

مجموعه سوالات تشریحی

رشته ریاضی و تجربی

شیمی دوازدهم

ویژه امتحانات نهایی

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

منابع سوالات هر فصل

امتحانات نهایی سالهای اخیر

سوالات گردآوری شده مدارس کشور

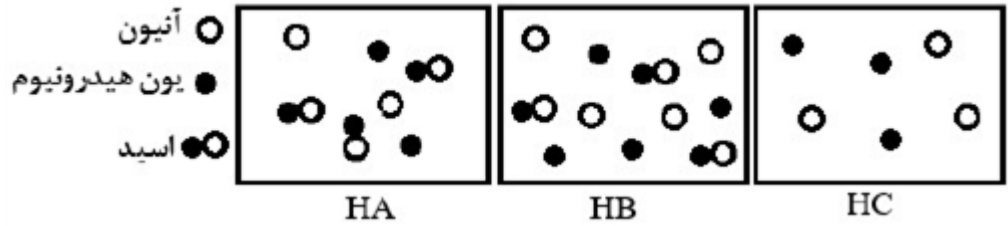
مسائل، تمرینات و فعالیت های کتاب درسی

سوالات و مطالب تالیفی

صفحات	سوال ۱	پاسخ ۱	سوال ۲	پاسخ ۲
فصل ۱	۲	۳۰	۴۸	۹۵
فصل ۲	۱۳۴	۱۷۱	۱۸۸	۲۲۱
فصل ۳	۱۴۹	۲۶۸	۲۷۷	۳۰۸
فصل ۴	۳۳۵	۳۶۴	۳۷۹	۴۰۹

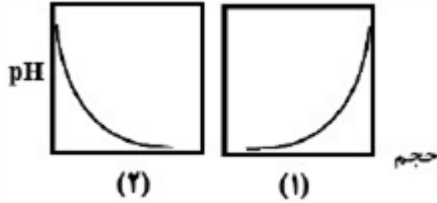
نام :	باسمه تعالی	نوبت امتحانی :
نام خانوادگی :		پایه :
نام پدر :		ساعت شروع :
شماره دانش آموزی :		مدت امتحان :
نام درس : شیمی ۱۲ - فصل ۱		تاریخ برگزاری ۱۴۰۴/۱۰/۰۴
نام و نام خانوادگی دبیر:	نمره با عدد:	نام و نام خانوادگی دبیر:
تاریخ و امضا:	نمره با حروف:	تاریخ و امضا:
بارم	لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	ردیف
	در محلولی از اسید HX، غلظت یون هیدرونیوم برابر 2×10^{-4} مولار است. چنانچه ثابت یونش این اسید برابر 2×10^{-5} باشد، غلظت تعادلی اسید را حساب کنید.	۱
	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴	
	چند مول سدیم کربنات برای خنثی کردن ۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 2/7$ لازم است؟ ($\text{Log } 2 = 0/3$) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$	۲
	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴	
	جای خالی را در معادله یونش زیر با انتخاب علامت (\rightarrow یا \rightleftharpoons) کامل کنید. دلیل انتخاب خود را بنویسید. $\text{HCOOH}(\text{aq}) \dots ? \dots \text{H}^+(\text{aq}) \text{HCOO}^-(\text{aq})$	۳
	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴	
	غلظت محلولی از اسید (HCOOH) برابر $0/1$ مولار است. اگر درصد یونش این اسید در محلول ۲ درصد باشد، نسبت مولی یون هیدرونیوم به هیدروکسید موجود در محلول را حساب کنید.	۴
	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴	
	واکنش زیر بین محلول منیزیم کلرید و نوعی پاک‌کننده انجام می‌شود. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید. $2\text{RCOOK}(\text{aq}) + \text{MgCl}_2(\text{aq}) \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{KCl}(\text{aq})$ الف) برای جلوگیری از انجام واکنش بالا، کدامیک از موارد زیر به پاک‌کننده افزوده می‌شود؟ دلیل انتخاب خود را بنویسید. ب) فرض اینکه این پاک‌کننده از روغن زیتون تهیه شده باشد، آیا می‌توان گفت به همین دلیل به حالت مایع است؟ چرا؟ a) آنزیم b) نمک حاوی فسفات	۵
	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴	

مطابق شکل زیر سه محلول از اسیدهای HA، HB و HC در ظرفی به حجم یک لیتر تهیه شده است. (هر ذره نشان‌دهنده ۰/۳ مول است).



آ کدام محلول خاصیت اسیدی بیشتری دارد؟
ب) ثابت یونش محلول HA را محاسبه کنید.

پ) رسانایی الکتریکی کدام یک از محلول‌های HA یا HB کمتر است؟
ت) به ۲۰ میلی‌لیتر آب خالص کم‌کم از محلول اسید HC غلیظ می‌افزاییم. کدام نمودار (۱ یا ۲) می‌تواند تغییرات



pH محلول را بر حسب حجم اسید نشان دهد؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

برای خنثی کردن دو لیتر اسید ضعیف HX با pH برابر ۳/۷، چند گرم NaOH مصرف می‌شود؟ درصد یونش اسید در محلول برابر ۲/۵ است. ($\text{Log } 2 = 0/3$, $1 \text{ mol NaOH} = 40 \text{ g}$)
 $\text{HX (aq)} + \text{NaOH (aq)} \rightarrow \text{NaX (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)}$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

با توجه به ترکیب‌های زیر، به موارد خواسته شده پاسخ دهید.
 CH_3OH , CH_3COOH , NH_3 , NaOH , HBr

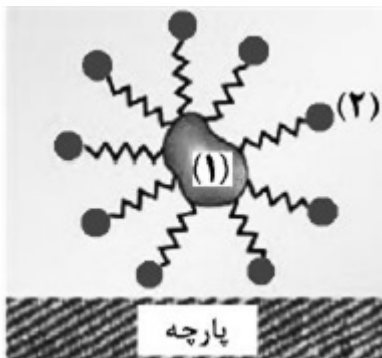
آ) در دمای معین با افزودن ۰/۱ مول ماده A به یک لیتر آب خالص، غلظت یون هیدرونیوم برابر 10^{-4} مولار می‌شود. با بیان دلیل مشخص کنید A کدام یک از ترکیب‌های داده شده است؟

ب) کدام ترکیب به همراه پودر آلومینیم برای باز کردن لوله‌های مسدود شده بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

شکل روبه‌رو پاک شدن لکه چربی توسط صابون از سطح پارچه را نشان می‌دهد.
آ) لکه چربی با کدام بخش صابون (زنجیر هیدروکربنی یا بخش قطبی) جاذبه برقرار می‌کند؟
ب) کدام بخش (۱ یا ۲) باعث پخش شدن چربی در آب می‌شود؟

پ) بخش ۲ گروه COO^- یا SO_3^- است؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

	<p>۱۰ میلی‌لیتر محلولی از باز قوی BOH با غلظت $0.4 / 0$ مول بر لیتر در دمای اتاق موجود است. (A) با افزودن ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر به این محلول، pH چه تغییری می‌کند؟ (افزایش یا کاهش) (ب) غلظت یون هیدروکسید در این محلول چقدر است؟ (پ) شمار مول‌های یون هیدرونیوم را در این محلول حساب کنید.</p> $BOH \rightarrow B^+(aq) + OH^-(aq)$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳</p>	۱۰															
	<p>۱۱ فورمیک اسید ($HCOOH$) یک ماده شیمیایی تحریک‌کننده است که برخی از گونه‌های مورچه و همچنین برخی از انواع گیاهان گزنه از خود ترشح می‌کنند. این ماده در غلظت‌های بالا خطرناک است. اگر pH محلولی از این اسید برابر با $2/7$ و غلظت تعادلی این اسید $0.22 / 0$ مول بر لیتر باشد، با نوشتن عبارت ثابت تعادل، K_a این اسید را به دست آورید. ($\log 2 = 0.3$)</p> $HCOOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCOO^-(aq)$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳</p>	۱۱															
	<p>۱۲ با توجه به شکل و پاک‌کننده‌های داده شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">آب دارای یون های Mg^{2+}</div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">مخلوط بدون رسوب می‌باشد</div> </div> <p>(قبل از افزودن پاک کننده) (پس از افزودن پاک کننده)</p> <p>پاک‌کننده ۱: $CH_3(CH_2)_{11}C_6H_4SO_3^-Na^+$</p> <p>پاک‌کننده ۲:</p> <p>(A) در شکل داده شده از کدام پاک‌کننده ۱ یا ۲ استفاده شده است؟ چرا؟ (ب) با بیان دلیل کدام ماده برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها استفاده می‌شود؟ (مواد کلردار یا نمک‌های فسفات) (پ) در تهیه کدام پاک‌کننده ۱ یا ۲ از مواد پتروشیمیایی استفاده می‌شود؟ (ت) اگر به جای کاتیون ساختار ۲، از کاتیون ساختار ۱ استفاده شود، حالت فیزیکی آن چه تغییری می‌کند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳</p>	۱۲															
	<p>۱۳ یک کارشناس آزمایشگاه شیمی فراموش کرده است که روی بطری‌های حاوی محلول‌هایی با غلظت یکسان از ترکیب‌های آمونیاک، گلوکز، استیک اسید و پتاسیم هیدروکسید برچسب بزند. برای شناسایی آنها برچسب‌های ۱ تا ۴ را روی بطری‌ها قرار داده است. وی با اندازه‌گیری pH و شدت روشنایی لامپ در یک مدار الکتریکی برای هر محلول در دمای $25^\circ C$، نتایج موجود در جدول زیر را به دست آورد. با توجه به آن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>برچسب</td> <td>۱</td> <td>۲</td> <td>۳</td> <td>۴</td> </tr> <tr> <td>روشنایی لامپ</td> <td>زیاد</td> <td>خاموش</td> <td>کم</td> <td>کم</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>۱۳</td> <td>۷</td> <td>۴/۳</td> <td>۱۰/۶</td> </tr> </tbody> </table> <p>(A) کدام محلول گلوکز است؟ علت انتخاب خود را بنویسید. (ب) با بیان دلیل مشخص کنید محلول کدام ماده دارای pH برابر با $10/6$ است؟ (پ) با کاشتن بذر گل ادریسی در خاک آغشته به محلول کدام ماده، گل ادریسی به رنگ آبی شکوفا می‌شود؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳</p>	برچسب	۱	۲	۳	۴	روشنایی لامپ	زیاد	خاموش	کم	کم	pH	۱۳	۷	۴/۳	۱۰/۶	۱۳
برچسب	۱	۲	۳	۴													
روشنایی لامپ	زیاد	خاموش	کم	کم													
pH	۱۳	۷	۴/۳	۱۰/۶													

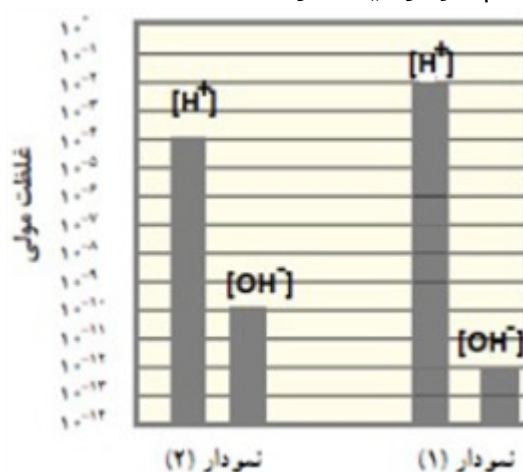
با توجه به جدول، به پرسش‌ها پاسخ دهید:
 الف) اگر لولهٔ ظرفشویی با مادهٔ C مسدود شده باشد، برای باز کردن لوله کدام مادهٔ B یا D مناسب است؟
 ب) کدام ماده قدرت پاک‌کنندگی خود را در آب سخت از دست نمی‌دهد؟
 ج) حالت فیزیکی مادهٔ E در دمای اتاق جامد است یا مایع؟ چرا؟
 د) از بین دو ترکیب C و E کدام یک نمک است؟
 ه) بخش $(-SO_3^-)$ ، در ترکیب A، آب‌دوست یا آبگریز؟
 و) کدام ماده می‌تواند رسوب تشکیل شده روی دیوارهٔ کتری را بزداید؟

ماده	
A	
B	NaOH
C	
D	HCl
E	

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

۱۴

اگر غلظت محلول اسید ضعیف HA برابر با $0.1/0$ مول بر لیتر و درصد یونش آن ۱٪ باشد، با محاسبه نشان دهید کدام نمودار ۱ یا ۲، درست است؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

۱۵

pH محلول $0.1/1$ مولار هیدروسیانیک اسید (HCN) در دمای اتاق با $K_a = 4/9 \times 10^{-10}$ را محاسبه کنید. (غلظت تعادلی HCN را به تقریب برابر با غلظت محلول اسید اولیه در نظر بگیرید و $\log 7 = 0.85$)

$$\text{HCN}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CN}^-(\text{aq})$$

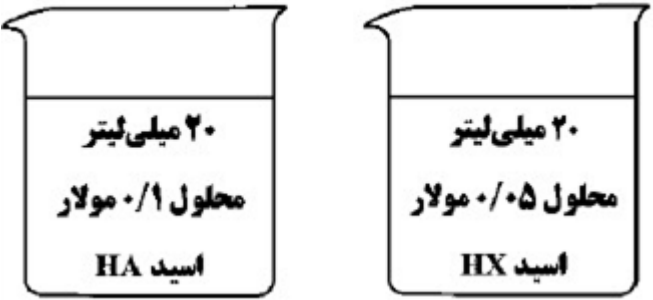
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

۱۶

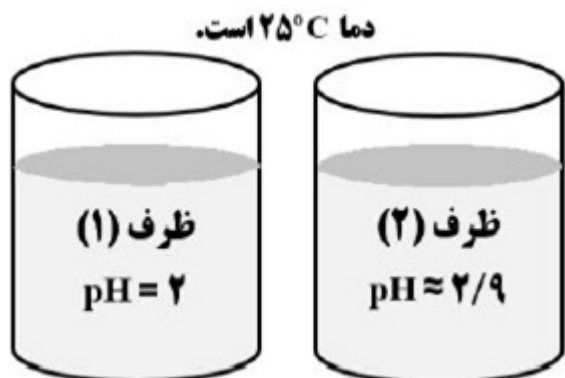
ثابت یونش برای محلول‌های آمونیاک (NH_3) و متیل‌آمین (CH_3NH_2) با غلظت‌های یکسان در دمای اتاق به ترتیب برابر با، $1/8 \times 10^{-5}$ و $4/4 \times 10^{-4}$ ، مول بر لیتر است:
 الف) کدام یک باز ضعیف‌تری است؟
 ب) با قرار دادن جداگانهٔ مدار الکتریکی در دو محلول، روشنایی لامپ در کدام محلول بیشتر است؟
 ج) با افزودن آب خالص به محلول متیل‌آمین، pH محلول چه تغییری می‌کند؟ (افزایش یا کاهش)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

۱۷

	<p>اگر pH باز ضعیف BOH برابر $12/4$ باشد: ($\text{Log } 2 = 0/3$) الف) غلظت یون هیدروکسید را به دست آورید. ب) محلول این باز با کدام ماده می‌تواند خنثی شود؟ (CH_3COOH یا NaHCO_3)</p>	۱۸
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳	<p>برای باز کردن لوله‌های مسدود شده با چربی از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید، مطابق واکنش (موازنه شده) زیر استفاده می‌شود. $\text{RCOOH}(s) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{RCOONa}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$ اگر در دمای اتاق با مصرف ۲ لیتر محلول سدیم هیدروکسید، $0/5$ مول پاک‌کننده صابونی تولید شود، pH محلول NaOH را حساب کنید. ($\text{Log } 2 = 0/3$)</p>	۱۹
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳	<p>ثابت یونش محلول اسیدهای CH_3COOH و HNO_2 در دمای اتاق، به ترتیب برابر $1/8 \times 10^{-5}$ و $4/5 \times 10^{-4}$ است. الف) کدام یک اسید قوی‌تری است؟ چرا؟ ب) اگر به محلول تعادلی استیک اسید (CH_3COOH) مقداری آب خالص افزوده شود، ثابت یونش اسید کدام مقدار خواهد بود؟ چرا؟ $(1/3 \times 10^{-5}, 1/8 \times 10^{-5}, 3/5 \times 10^{-4})$</p>	۲۰
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳	<p>درجه یونش محلول اسید HX دو برابر درجه یونش محلول اسید HA است. با در نظر گرفتن شکل و نوشتن محاسبات لازم pH این دو محلول را مقایسه کنید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div>	۲۱
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳	<p>با توجه به ساختارهای زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_r\text{COO}^- \text{Na}^+$ ۲) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3^- \text{Na}^+$ ۳) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{13}\text{COO}^- \text{Na}^+$ <p>الف) چرا نمی‌توان ساختار ۱ را پاک‌کننده در نظر گرفت؟ ب) کدام ترکیب (۲ یا ۳) در آب دریا و آب چشمه قدرت پاک‌کنندگی یکسان دارد؟ ج) مخلوط حاصل از پاک‌کننده ۳ با آب و روغن، پایدار است یا ناپایدار؟ د) کدام ترکیب از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود؟ ه) نوع نیروی جاذبه بین مولکولی غالب در ترکیب ۳ را بنویسید.</p>	۲۲
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲	<p>pH محلول‌های a و b به ترتیب ۳ و ۶ است. نسبت غلظت H^+ محلول a به غلظت OH^- محلول b را محاسبه کنید.</p>	۲۳

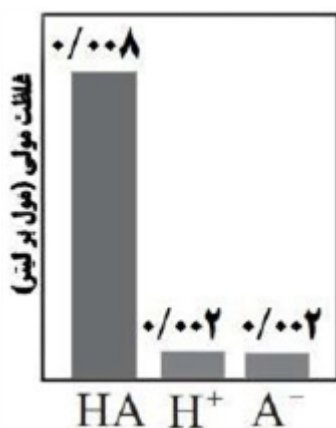
با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) غلظت یون هیدروکسید را در ظرف ۱ حساب کنید.
 (ب) اگر غلظت محلول‌ها یکسان باشد، در ظرف ۲ کدام اسید (a یا b) می‌تواند وجود داشته باشد؟ چرا؟
 (a) فورمیک اسید ($K_a = 1/8 \times 10^{-4}$)
 (b) هیدروبرمیک اسید (K_a بسیار بزرگ)



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

۲۴

نمودار مقابل غلظت‌های تعادلی گونه‌های موجود در محلول اسید HA را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) معادله یونش اسید HA را در آب بنویسید.
 (ب) چرا غلظت دو یون H^+ و A^- با هم برابر است؟
 (پ) درصد یونش اسید HA را در محلول حساب کنید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

۲۵

در ساختار مولکول پاک‌کننده غیرصابونی زیر، دو اشتباه وجود دارد. آن‌ها را بنویسید.
 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COO}^- \text{Na}^+$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

۲۶

معادله واکنش داده شده زیر واکنش خنثی شدن اسید معده با ماده مؤثر یک ضد اسید را نشان می‌دهد با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید. ($\text{Log } 3 = 0/48$)

$$\text{Al}(\text{OH})_3(s) + 3\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{AlCl}_3(aq) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$$
 (آ) نام این ضد اسید را بنویسید.
 (ب) اگر pH اسید معده برابر $1/52$ باشد، غلظت یون هیدرونیوم و غلظت این اسید را حساب کنید.
 (پ) ۱۰۰ میلی‌لیتر هیدروکلریک اسید با غلظت $0/03$ مولار با چند گرم از این ضد اسید خنثی می‌شود؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

۲۷

جدول زیر محلول اسید HA و HB را با غلظت مولی برابر در دمای $25^{\circ}C$ نشان می‌دهد.

محلول اسید	$[H^+(aq)]$	$[OH^-(aq)]$
HA	...ب...	2×10^{-14}
HB	2×10^{-4}	

۲۸

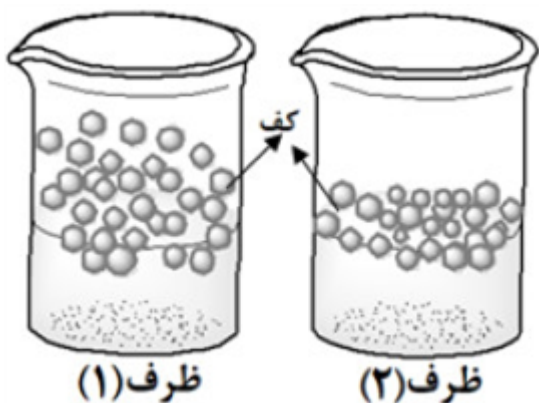
(آ) pH محلول HB را حساب کنید.

(ب) غلظت یون هیدرونیوم در محلول HA را حساب کنید.

(پ) کدام محلول HA یا HB رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟ دلیل بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

مقدار یکسانی صابون جامد را در ظرف ۱ و ۲ که دارای نمونه‌هایی از آب مقطر و آب دریا است می‌ریزیم، تا محلول آب و صابون مطابق شکل مقابل تهیه شود. با توجه به آن پاسخ دهید.
 (آ) کدام ظرف ۱ یا ۲ دارای آب مقطر است؟ دلیل بنویسید.
 (ب) پس از شستن لباس با کدام محلول ظرف ۱ یا ۲، بر روی لباس‌ها لکه‌های سفید بر جای می‌ماند؟ دلیل بنویسید.
 (پ) کدام نوع پاک‌کننده‌ها در هر دو ظرف خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند؟



۲۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

اگر درصد یونش محلول 10^{-n} مول بر لیتر از اسید HA، در دمای اتاق برابر یک و $pH = 4$ باشد:
 (آ) مقدار n را محاسبه کنید.
 (ب) نسبت غلظت یون H^+ به OH^- را در این محلول به دست آورید.

۳۰

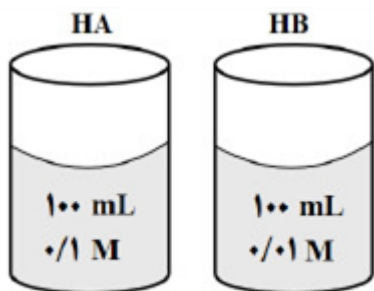
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

در دمای معین ۲ لیتر محلول نیترواسید (HNO_3)، دارای 0.3 / مول یون نیتريت (NO_3^-) است.
 (آ) معادله یونش HNO_3 را در آب بنویسید.
 (ب) غلظت تعادلی HNO_3 را حساب کنید. ($K_a = 4/5 \times 10^{-4}$)

۳۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

با توجه به شکل مقابل، برای دو محلول اسید HA و HB در دمای اتاق، موارد زیر را با بیان دلیل مقایسه کنید.
 (آ) رسانایی الکتریکی
 (ب) قدرت اسیدی



(pH دو محلول برابر است)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

۳۲

با توجه به معادله واکنش زیر که در آب سخت رخ می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 $2 \dots (A) \dots (aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow 2 NaCl(aq) + \dots$ رسوب
 (آ) نماد A مربوط به کدام پاک‌کننده زیر است؟ چرا؟

پاک‌کننده (۲) $CH_3(CH_2)_{16} - COO^- Na^+$

پاک‌کننده (۱) $CH_3(CH_2)_{11} - C_6H_4 SO_3^- Na^+$

(ب) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها، از چه موادی (مواد کلردار یا نمک‌های فسفات) استفاده می‌شود؟
 دلیل بنویسید.

(پ) در تهیه کدام پاک‌کننده (۱ یا ۲) از مواد پتروشیمیایی استفاده می‌شود؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

۳۳

جدول زیر اطلاعات مربوط به دو نوع اسید تک‌پروتون‌دار با غلظت ۰/۱ مولار در دمای $25^\circ C$ را نشان می‌دهد.
 (آ) کدام اسید رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟ توضیح دهید.
 (ب) درصد یونش اسید HB را حساب کنید.
 (پ) در محلول ۱ کدام گونه وجود ندارد؟

A^-, HA, OH^-, H_3O^+

(ت) pH محلول ۱ با افزودن مقداری آب مقطر به آن، چه تغییری می‌کند؟

$[H^+(aq)]$	فرمول اسید	شماره محلول
۰/۱	HA	۱
۰/۰۰۲	HB	۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲

۳۴

محلولی از باریم هیدروکسید با غلظت ۰/۰۱ مول بر لیتر در دمای اتاق موجود است.
 (آ) غلظت یون هیدروکسید را در این محلول به دست آورید.

$Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$

(ب) شمار مول‌های یون هیدرونیوم در ۰/۵ لیتر این محلول را حساب کنید.

(پ) pH محلول را در دمای اتاق به دست آورید. ($\log 5 = 0.7$)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲

۳۵

	<p>بادام وحشی هیدروسیانیک اسید (aq) HCN دارد، طعم آن تلخ و خوردن آن خطرناک است. اگر pH محلولی از شیرۀ این نوع بادام در دمای اتاق برابر ۵/۱۵ باشد:</p> $\text{HCN (aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CN}^-(\text{aq})$ <p>۳۶ غلظت یون هیدرونیوم و غلظت یون سیانید (CN⁻) را در این محلول به دست آورید. (Log ۷ = ۰/۸۵)</p> <p>ب) اگر K_a هیدروسیانیک اسید در دمای اتاق برابر با ۴/۹ × ۱۰^{-۱۰} باشد، عبارت ثابت یونش اسید (K_a) را بنویسید و غلظت مولی هیدروسیانیک اسید (HCN) موجود در این محلول را حساب کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p>	
	<p>مخلوط یک حلال آلی S و یک حلال آبی A ناپایدار است. اما اگر ماده C را به این مخلوط اضافه کنیم و آن را هم بزنیم، یک مخلوط ناهمگن پایدار ایجاد می‌شود. در این حالت، کدام عبارتهای زیر درست است؟</p> <p>۱) ماده C می‌تواند نمک اسید چرب باشد.</p> <p>۲) مخلوط دو ماده S و A می‌تواند یک کلوئید باشد.</p> <p>۳) ماده C می‌تواند هم در حلال S و هم در حلال A حل شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p>	۳۷
	<p>با توجه به نمودارهای زیر که محلول‌های یک اسید با غلظت‌های متفاوت را در دمای ثابت نشان می‌دهد پاسخ دهید:</p> <p>(غلظت HA را غلظت مولی پیش از یونش فرض کنید)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="462 851 925 1209"> <p>نمودار (۱)</p> </div> <div data-bbox="941 851 1452 1209"> <p>نمودار (۲)</p> </div> </div> <p>۳۸ (آ) pH کدام محلول بیشتر است؟</p> <p>ب) درجه یونش کدام محلول کمتر است؟ چرا؟</p> <p>پ) ثابت یونش این اسید را در دو حالت داده شده مقایسه کنید. دلیل بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p>	۳۸
	<p>باران اسیدی یک عامل خطرناک برای ماهی‌ها است، زیرا اغلب ماهی‌ها در آب با pH کمتر از ۴/۷ زنده نمی‌مانند. غلظت مولی یون هیدرونیوم در نمونه آب یک دریاچه پس از بارش باران در دمای ۲۵°C برابر</p> $7 \times 10^{-5} \text{ mol. L}^{-1}$ <p>است.</p> <p>۳۹ (آ) pH این نمونه آب را حساب کنید. (Log ۷ = ۰/۸۵)</p> <p>ب) آیا ماهی‌ها در این نمونه آب زنده می‌مانند؟</p> <p>پ) غلظت یون هیدروکسید را در آب دریاچه حساب کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p>	۳۹

یک دستیار آزمایشگاه فراموش کرده است که روی بطری‌های حاوی محلول‌هایی با غلظت یکسان از ترکیب‌های آمونیاک، گلوکز، استیک اسید و پتاسیم هیدروکسید تهیه شده را برچسب بزند. برای شناسایی آن‌ها، برچسب‌های ۱ تا ۴ روی بطری‌ها قرار داده و رسانایی الکتریکی و pH هر محلول در دمای $25^{\circ}C$ اندازه‌گیری شد. نتایج در جدول زیر نشان داده شده است. با توجه به آن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

برچسب	۱	۲	۳	۴
رسانایی الکتریکی	زیاد	ندارد	کم	کم
pH	۱۳	۷	۴/۳	۱۰/۶

۴۰

(آ) کدام محلول گلوکز است؟ علت انتخاب خود را بنویسید.

(ب) شماره برچسب هریک از ترکیب‌های استیک اسید، پتاسیم هیدروکسید و آمونیاک را تعیین کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

با توجه به ساختار پاک‌کننده داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۴۱

(آ) بخش آب‌دوست این ترکیب، چند کربن دارد؟

(ب) برای تولید این پاک‌کننده، از چربی یا مواد پتروشیمی استفاده شده است؟

(پ) آیا این ترکیب در آب‌های سخت قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟

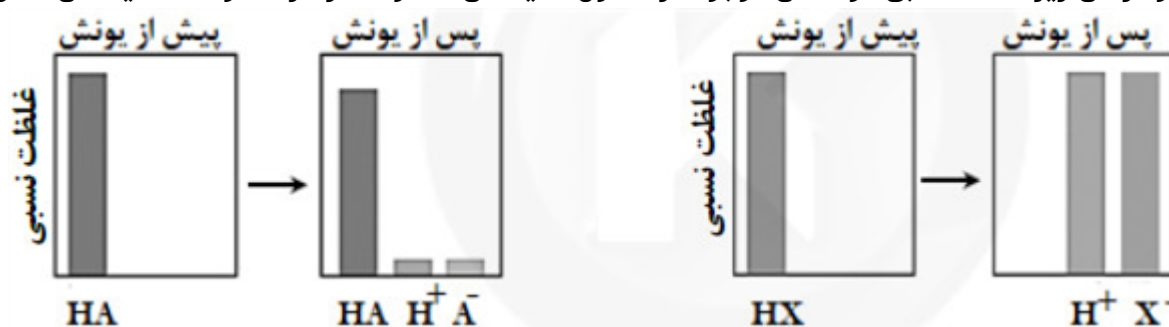
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

pH محلولی از یک نمونه شیشه پاک‌کن در دمای $25^{\circ}C$ برابر با $10/7$ است. $(\text{Log } 2 = 0/3)$
 (آ) کاغذ pH در این محلول به چه رنگی تغییر می‌کند؟ چرا؟
 (ب) غلظت یون‌های هیدرونیوم $[H_3O^+]$ و هیدروکسید $[OH^-]$ را در این محلول حساب کنید.

۴۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

نمودارهای زیر غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول اسیدهای HA و HX را در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهد.



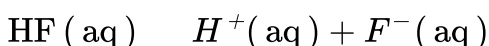
۴۳

(آ) رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است؟ چرا؟

(ب) pH کدام محلول بزرگ‌تر است؟ دلیل بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول هیدروفلوئوریک اسید در دمای معین برابر $0/05 \text{ mol L}^{-1}$ است، با توجه به معادله یونش این اسید در آب، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



(آ) غلظت تعادلی یون فلورید $[F^-]$ را با نوشتن دلیل تعیین کنید.

۴۴

(ب) اگر ثابت یونش (K_a) اسید در این دما برابر $5/90 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ باشد، غلظت تعادلی $[HF]$ را حساب کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

با توجه به فرمول مولکولی ترکیب‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

ترکیب	d	c	b	a
فرمول مولکولی	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	NaHCO_3	$\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3^- \text{Na}^+$	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$

۴۵

(آ) کدام ماده در آب‌های سخت، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟
 (ب) در ماده a بخش (COOH) - آب‌دوست یا آب‌گریز است؟
 (پ) ماده d در آب حل می‌شود یا در هگزان؟ چرا؟
 (ت) کدام ترکیب، یکی از مواد مؤثر در ضد اسید معده است؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

با توجه به جدول داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(آ) باران اسیدی حاوی کدام اسیدها است؟

(ب) در شرایط یکسان، محلول کدام اسید رسانایی الکتریکی کمتری دارد؟ چرا؟

(پ) در دمای اتاق سرعت واکنش یک قطعه نوار منیزیم با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار کدام اسید (HCOOH یا HNO₃) بیشتر خواهد بود؟ چرا؟

۴۶

فرمول شیمیایی اسید	ثابت یونش اسید در ۲۵°C
H ₂ SO ₄	بسیار بزرگ
HNO ₃	بزرگ
HCOOH	۱/۸ × ۱۰ ^{-۴}

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

pH محلول بازی BOH برابر ۱۳ است، غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید را در این محلول محاسبه کنید.

۴۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

با توجه به پاک‌کننده‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(آ) کدام یک پاک‌کننده غیرصابونی است؟

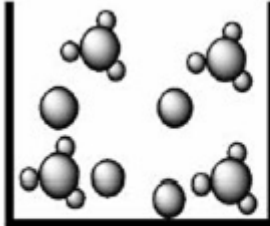
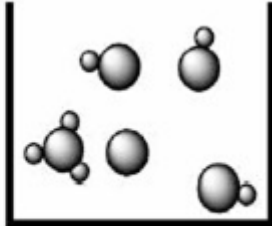
(ب) تعیین کنید هریک از بخش‌های ۱ و ۲ در پاک‌کننده B آب‌دوست است یا آب‌گریز

(پ) برای باز کردن لوله فاضلابی که با اسیدهای چرب مسدود شده، کدام پاک‌کننده مناسب‌تر است؟ چرا؟

۴۸

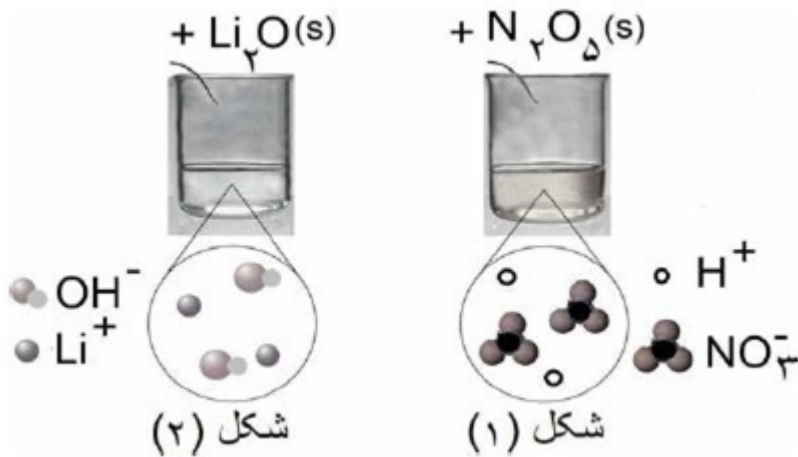
پاک‌کننده	فرمول ساختاری پاک‌کننده
A	HCl
B	$\underbrace{\text{C}_{17}\text{H}_{35}}_{\text{بخش ۱}} - \underbrace{\text{COO}^- \text{K}^+}_{\text{بخش ۲}}$
C	NaOH
D	$\text{C}_{12}\text{H}_{25} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3^- \text{Na}^+$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

	<p>اگر درصد یونش در محلولی از استیک اسید (CH_3COOH) برابر با $\frac{3}{2}\%$ و غلظت یون هیدرونیوم در آن $10^{-2} \times \frac{1}{92}$ مول بر لیتر باشد.</p> <p>(آ) معادله یونش این اسید را بنویسید.</p> <p>(ب) غلظت محلول را محاسبه کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p>	۴۹												
	<p>محلول متیل آمین ($\text{CH}_3 - \text{NH}_2$) با غلظت $0.001 \text{ mol. L}^{-1}$ و درصد یونش 1% در دمای 25°C در دست است. با توجه به واکنش زیر، به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.</p> $\text{CH}_3 - \text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3 - \text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ <p>(الف) غلظت $\text{OH}^-(\text{aq})$ را محاسبه کنید.</p> <p>(ب) pH محلول را به دست آورید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی</p>	۵۰												
	<p>اگر غلظت تعادلی اسید تک پروتون دار (HA) برابر 0.01 مولار و ثابت تعادل آن $10^{-5} \times \frac{4}{9}$ باشد غلظت یون هیدرونیوم را در این محلول به دست آورید.</p> $\text{HA}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p>	۵۱												
	<p>در مورد دو محلول اسیدی زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>(آ) درصد یونش محلول ۲ را محاسبه کنید.</p> <p>(ب) در شرایط یکسان سرعت واکنش فلز منیزیم با یک لیتر محلول ۱ مولار کدام اسید ۱ یا ۲ بیش‌تر است؟ چرا؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(۱)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(۲)</p> </div> </div> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p>	۵۲												
	<p>با توجه به جدول زیر که ثابت یونش چند باز در دمای 25°C نشان داده شده است، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) کدامیک باز قوی‌تر است؟ چرا؟</p> <p>(ب) بدون محاسبه بیان کنید که pH کدام محلول کمتر است؟ دلیل بنویسید.</p> <p>(پ) در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید کمتر است یا محلول ۱ مولار دی متیل آمین؟</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">نام اسید</th> <th style="width: 35%;">فرمول شیمیایی</th> <th style="width: 50%;">K_b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>دی‌متیل آمین</td> <td>$\text{NH}(\text{CH}_3)_2(\text{aq})$</td> <td>$5/9 \times 10^{-4}$</td> </tr> <tr> <td>آمونیاک</td> <td>$\text{NH}_3(\text{aq})$</td> <td>$1/8 \times 10^{-5}$</td> </tr> <tr> <td>سدیم هیدروکسید</td> <td>$\text{NaOH}(\text{aq})$</td> <td>بسیار بزرگ</td> </tr> </tbody> </table> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p>	نام اسید	فرمول شیمیایی	K _b	دی‌متیل آمین	$\text{NH}(\text{CH}_3)_2(\text{aq})$	$5/9 \times 10^{-4}$	آمونیاک	$\text{NH}_3(\text{aq})$	$1/8 \times 10^{-5}$	سدیم هیدروکسید	$\text{NaOH}(\text{aq})$	بسیار بزرگ	۵۳
نام اسید	فرمول شیمیایی	K _b												
دی‌متیل آمین	$\text{NH}(\text{CH}_3)_2(\text{aq})$	$5/9 \times 10^{-4}$												
آمونیاک	$\text{NH}_3(\text{aq})$	$1/8 \times 10^{-5}$												
سدیم هیدروکسید	$\text{NaOH}(\text{aq})$	بسیار بزرگ												
	<p>غلظت یون هیدروکسید در محلول یک نوع صابون برابر 10^{-8} مول بر لیتر است. اگر pH پوست دست انسان در حدود $5/6$ تا $6/2$ باشد، با محاسبه نشان دهید آیا این صابون برای شستن دست‌ها مناسب است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p>	۵۴												

	<p>برای تولید ۱۶۸ میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) در شرایط STP، چند میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۰۵ مولار باید با مقدار کافی از سدیم هیدروژن کربنات واکنش دهد؟</p> $NaHCO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow CO_2(g) + NaCl(aq) + H_2O(l)$	۵۵										
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰	<p>اگر در محلول ۰/۶ مولار فورمیک اسید ($HCOOH$)، غلظت یون هیدرونیوم برابر با $10^{-2} \times 1/83$ مول بر لیتر باشد.</p> <p>آ) معادله‌ی یونش فورمیک اسید را بنویسید.</p> <p>ب) درصد یونش آن را حساب کنید.</p>	۵۶										
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰	<p>pH در نمونه‌ای از محلول خاک یک زمین کشاورزی برابر ۶ است.</p> <p>آ) تعیین کنید برای کاهش میزان اسیدی بودن این خاک، بهتر است محلول کدام ماده (CaO یا N_2O_5) را به آن اضافه کنیم؟ دلیل بنویسید.</p> <p>ب) غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در این محلول محاسبه کنید.</p>	۵۷										
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰	<p>با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>آ) کدام پاک‌کننده (ها) صابون مایع هستند؟</p> <p>ب) کدام پاک‌کننده (ها) افزون بر، برهم کنش میان ذره‌ها با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند؟ چرا؟</p> <p>پ) تعیین کنید کدام پاک‌کننده (C یا D) در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟</p> <p>ت) تعیین کنید بخش ($C_{12}H_{25} - C_6H_4$) در پاک‌کننده‌ی (C)، آب‌دوست است یا آب‌گریز؟ چرا؟</p> <table border="1" data-bbox="130 1048 746 1469"> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NaOH</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td></td> <td>B</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C</td> </tr> <tr> <td></td> <td>D</td> </tr> </tbody> </table>			NaOH	A		B		C		D	۵۸
NaOH	A											
	B											
	C											
	D											
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰	<p>با توجه به واکنش زیر که نوعی پاک‌کننده پودری را نشان می‌دهد به سوالات پاسخ دهید.</p> <p>فرآورده‌های دیگر + گاز A \rightarrow آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید</p> <p>آ) نام گاز A را بنویسید.</p> <p>ب) یا این پودر پاک‌کننده خورنده است؟ دلیل بنویسید.</p> <p>پ) تولید گاز چگونه قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد؟ توضیح دهید.</p>	۵۹										
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰	<p>pH محلول ۰/۰۵ مولار اسید استیک را حساب کنید. درصد یونش اسید را ۲ درصد در نظر بگیرید.</p>	۶۰										

با توجه به شکل به سوالات پاسخ دهید.
 (آ) مشخص کنید در شکل ۱ اکسیدی که در آب وارد می‌شود اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟
 (ب) معادله شیمیایی لیتیم اکسید (Li_2O) را با آب بنویسید.
 (پ) کاغذ pH در محلول شکل ۲ به چه رنگی درمی‌آید؟ چرا؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

۶۱

pH یک نمونه آب پرتقال در حدود $5/3$ است. غلظت یون‌های هیدروکسید را در این نمونه در دمای اتاق برحسب مول بر لیتر حساب کنید. ($\log 5 = 0.7$)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

۶۲

با توجه به جدول زیر که ثابت یونش چند اسید مقایسه شده است، پاسخ دهید.
 (آ) کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟
 (ب) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی کدام اسید کم‌تر است؟ چرا؟
 (پ) در شرایط یکسان سرعت واکنش فلز منیزیم با یک لیتر محلول ۱ مولار کدام اسید جدول بالا بیش‌تر است؟

نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت یونش اسید
هیدروسیانیک اسید	HCN	$4/9 \times 10^{-10}$
هیدروفلوئوریک اسید	HF	$5/9 \times 10^{-4}$
نیتریک اسید	HNO _۲	$4/5 \times 10^{-4}$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

۶۳

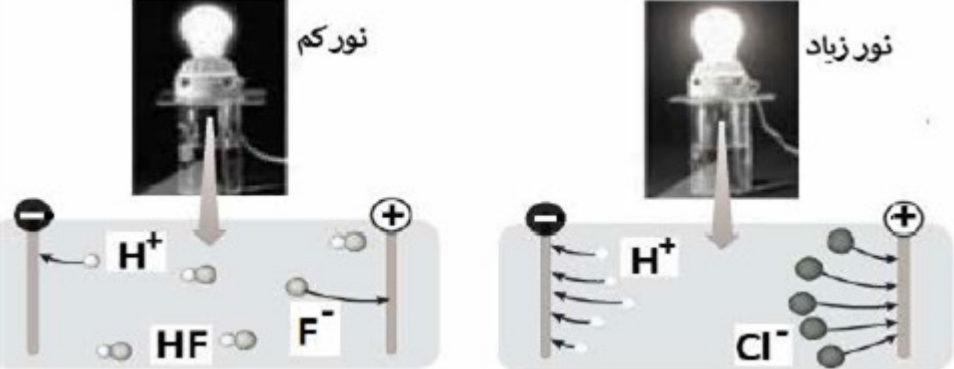
با توجه به جدول زیر که ثابت یونش چند اسید مقایسه شده است، پاسخ دهید.

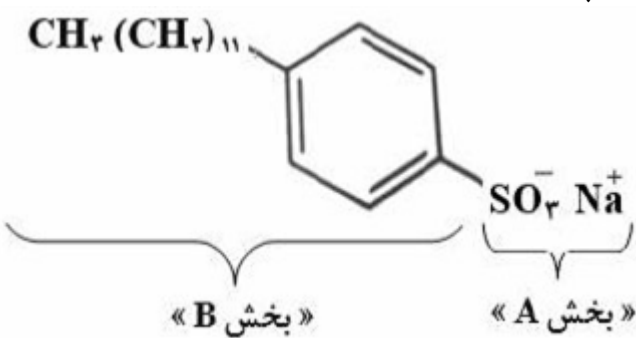
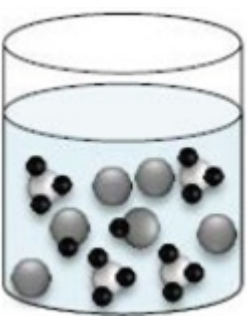
نام اسید		
	HCN	
	HCl	

۶۴

(آ) در شرایط یکسان سرعت واکنش فلز منیزیم با یک لیتر محلول ۱ مولار کدام اسید جدول بالا بیش‌تر است؟
 (ب) کدام معادله‌ی زیر برای یونش هیدروکلریک اسید در آب مناسب‌تر است؟ دلیل بنویسید.
 $HCl(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + Cl^-(aq)$ (ب) $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$ (ا)
 (پ) در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار استیک اسید بیش‌تر است یا محلول ۱ مولار هیدروسیانیک اسید؟ دلیل بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹

	<p>اگر در محلول 0.52 mol. L^{-1} هیدروفلوئوریک اسید (HF) با دمای 25°C غلظت یون هیدرونیوم برابر با $1.75 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$ باشد.</p> $\text{HF (aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$ <p>(آ) ثابت یونش اسید را محاسبه کنید. (ب) درصد یونش را در این محلول به دست آورید.</p>	۶۵
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹	<p>در نمونه‌ای از آب انار، غلظت یون هیدرونیوم 2×10^{-4} مول بر لیتر است. (آ) pH این محلول را محاسبه کنید. (ب) غلظت یون هیدروکسید را در این نمونه محاسبه کنید. (پ) خاصیت این محلول را تعیین کنید. (اسیدی، بازی، خنثی)</p>	۶۶
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹	<p>با توجه به فرمول ساختاری ترکیبات زیر به پرسش پاسخ دهید. ترکیب ۱: $\text{C}_{17}\text{H}_{25} - \text{COONa}$ ترکیب ۲: $\text{C}_{12}\text{H}_{25} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3\text{Na}$ (آ) کدام ترکیب یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی است؟ دلیل بنویسید. (ب) قدرت پاک‌کنندگی کدام ترکیب کمتر است؟ دلیل بنویسید. (پ) توضیح دهید چرا مولکول‌های صابون، پاک‌کننده‌ی مناسبی برای چربی‌ها به شمار می‌رود؟</p>	۶۷
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹	<p>شکل زیر رسانایی الکتریکی محلول 0.1 مولار هیدروکلریک اسید را در مقایسه با محلول 0.1 مولار هیدروفلوئوریک اسید در دمای اتاق نشان می‌دهد، با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p>  <p>(آ) چرا رسانایی الکتریکی در محلول هیدروکلریک اسید بیشتر است؟ (ب) بدون محاسبه تعیین کنید pH کدام محلول کمتر است؟ (پ) کدام مورد (I) یا (II) رابطه‌ی موجود بین ثابت تعادل‌های این دو اسید را به درستی نشان می‌دهد؟ دلیل بنویسید. (I) $K_a(\text{HF}) < K_a(\text{HCl})$ (II) $K_a(\text{HF}) > K_a(\text{HCl})$</p>	۶۸
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹	<p>یک تفاوت در فرمول ساختاری صابون جامد و صابون مایع را بنویسید.</p>	۶۹
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹	<p>دو عامل موثر بر روی قدرت پاک‌کنندگی صابون را نام ببرید؟</p>	۷۰
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹	<p>علت افزودن ماده‌ی شیمیایی کلردار به صابون‌ها را بنویسید.</p>	۷۱

	<p>اگر در ۲۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول در دمای اتاق ۰/۰۵ مول پتاسیم هیدروکسید (KOH) وجود داشته باشد. غلظت هریک از یون‌های هیدروکسید (OH^-) و هیدرونیوم (H_3O^+) را در این محلول محاسبه کنید. ($1 \text{ mol KOH} = 56 \text{ g KOH}$)</p>	۷۲
	<p>اگر در محلول ۰/۰۰۵ مولار استیک اسید (CH_3COOH) غلظت یون هیدرونیوم برابر با $10^{-4} \times 3$ مول بر لیتر باشد. (pH این محلول را محاسبه نمایید. ($\text{Log } 3 = 0/47$)) (ب) معادله‌ی یونش استیک اسید را بنویسید. (پ) درصد یونش را در این محلول به دست آورید.</p>	۷۳
	<p>شکل زیر فرمول ساختاری نوعی پاک‌کننده را نشان می‌دهد با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) این پاک‌کننده صابونی است یا غیرصابونی؟ چرا؟ (ب) آیا این پاک‌کننده در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟ (پ) تعیین کنید کدامیک از بخش‌های «A یا B» آب‌گریز است. چرا؟</p> <div style="text-align: center;">  </div>	۷۴
	<p>از واکنش ۲۵۰ میلی‌لیتر از محلول هیدروکلریک اسید ۰/۰۱ مول بر لیتر با مقدار کافی از سدیم هیدروژن کربنات چند میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟ $\text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$</p>	۷۵
	<p>شکل زیر ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول آبی یک حل‌شونده را نشان می‌دهد. (هر ذره را یک مول از آن گونه در نظر بگیرید.) (آ) این نوع حل‌شونده‌ها اسید آرنیوس هستند یا باز آرنیوس؟ چرا؟ (ب) درصد یونش این محلول را محاسبه کنید.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	۷۶
	<p>دلیل هریک از عبارتهای زیر را بنویسید. (آ) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند. (ب) می‌توان با محلول غلیظ هیدروکلریک اسید برخی لوله‌ها و مجاری جرم گرفته را باز کرد.</p>	۷۷

با توجه به ثابت یونش اسیدهای موجود در جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

ردیف	نام اسید	فرمول شیمیایی	K_a
۱	فورمیک اسید	HCOOH(aq)	$1/8 \times 10^{-4}$
۲	هیدروسیانیک اسید	HCN(aq)	$4/9 \times 10^{-10}$

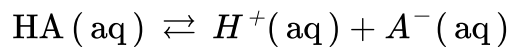
۷۸

(آ) کدام اسید قوی‌تر است؟

(ب) توضیح دهید در دمای ۲۵ درجه، pH محلول یک مولار کدام اسید (HCOOH یا HCN) بیش‌تر است؟ (محاسبه لازم نیست.)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول اسید HA در دمای معین برابر $1/8 \times 10^{-5}$ باشد.



(آ) pH این محلول را به دست آورید.

(ب) غلظت تعادلی اسید HA را در این دما محاسبه کنید.

۷۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

با توجه به شکل زیر که مقایسه رفتار نور در یک محلول و کلویید را نشان می‌دهد به سؤالات پاسخ دهید.

(آ) کدام ظرف حاوی کلویید است؟

(ب) علت پخش نور توسط ذرات ماده موجود در ظرف ۱ را توضیح دهید.

(پ) ماده‌ی موجود در کدام ظرف یک مخلوط همگن است؟

(ت) محتوای کدام ظرف می‌تواند ژله باشد؟



۸۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

تصاویر زیر الگوهای ساختاری صابون، اسید چرب و استر سنگین را نمایش می‌دهند. با توجه به آن‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید:



۸۱

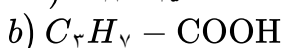
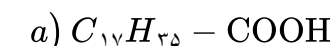
(آ) چربی‌ها مخلوطی از کدام دو ترکیب هستند؟

(ب) کدام ساختار مربوط به اسید چرب است؟

(پ) نیروی بین‌مولکولی غالب در ترکیب ۲ از چه نوعی است؟ چرا؟

(ت) کدام ترکیب در آب حل می‌شود؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹



با توجه به فرمول‌های مولکولی ترکیبات a و b به سؤالات پاسخ دهید.

(آ) کدام فرمول ساختاری را می‌توان مربوط به اسیدهای چرب دانست؟

(ب) نیروی بین مولکولی غالب در اسیدهای چرب از چه نوعی است؟ چرا؟

(پ) برای باز نمودن لوله فاضلاب خانهای که با اسیدهای چرب مسدود شده است سدیم هیدروکسید (NaOH)

مناسب است یا هیدروکلریک اسید (HCl)؟ چرا؟

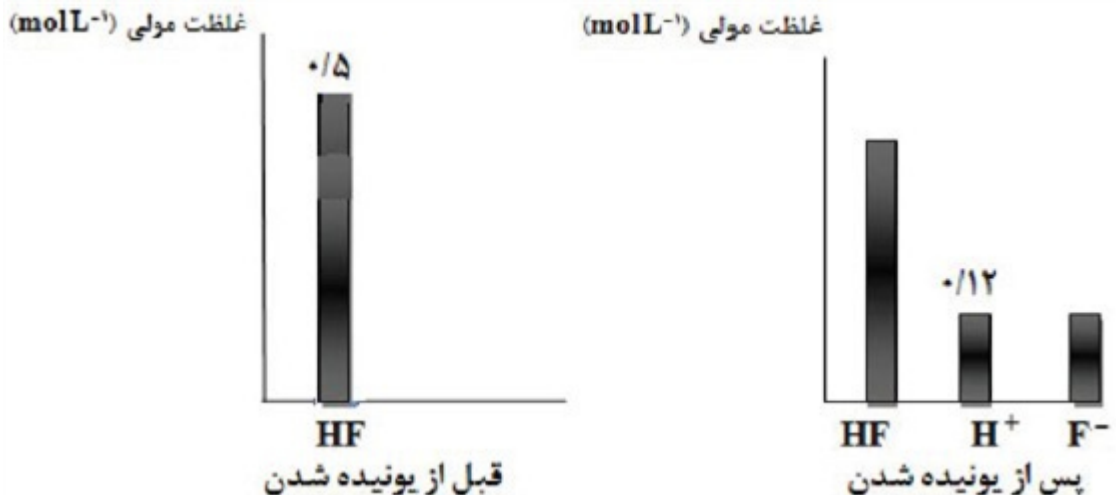
۸۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

۸۳ اگر در محلول ۰/۳ مولار فرمیک اسید (HCOOH)، غلظت یون هیدرونیوم برابر با $10^{-3} \times 1/6$ مول بر لیتر باشد.
 (آ) معادله‌ی یونش فرمیک اسید را بنویسید. (ب) درصد یونش آن را حساب کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

۸۴ دانش‌آموزی به کمک نمودارهای ستونی، فرآیند یونیده شدن هیدروفلوئوریک اسید در آب را در دمای معین به صورت زیر نشان داده است. ثابت یونش این اسید را به دست آورید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

۸۵ غلظت یون هیدرونیوم در خون انسان تقریباً برابر $10^{-8} \times 1/4$ مول بر لیتر است.
 (آ) غلظت یون هیدروکسید را در خون انسان محاسبه کنید.
 (ب) pH خون انسان را محاسبه کنید. ($\log 2 = 0/3$)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

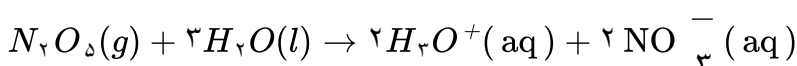
در جدول زیر ثابت یونش سه اسید مقایسه شده است.

ردیف	نام اسید	فرمول شیمیایی	Ka
۱	فورمیک اسید	HCOOH(aq)	$1/8 \times 10^{-4}$
۲	استیک اسید	CH ₃ COOH(aq)	$1/8 \times 10^{-5}$
۳	هیدرویدیک اسید	HI(aq)	بسیار بزرگ

الف) کدام اسید ضعیف‌تر است؟ چرا؟
 ب) در دما و غلظت یکسان رسانایی الکتریکی کدام محلول بیش‌تر است؟ چرا؟
 پ) در محلولی از فورمیک اسید که pH آن با pH محلول $0/01 \text{ mol. L}^{-1}$ هیدرویدیک اسید برابر است، غلظت تعادلی فورمیک اسید چه قدر است؟

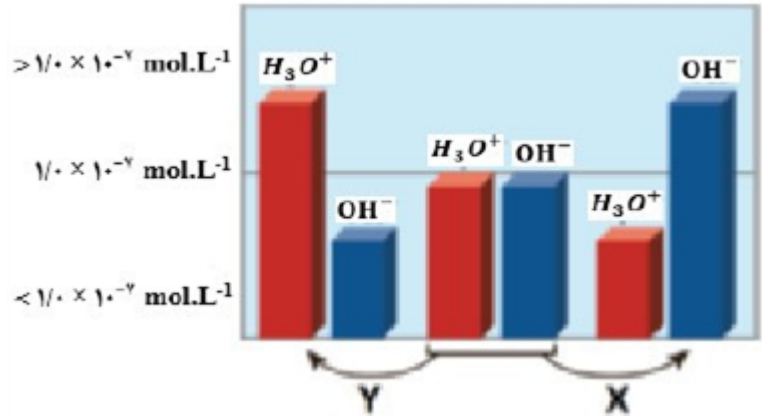
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

۸۷ مقداری گاز دی‌نیتروژن پنتا اکسید (N_2O_5) را در آب حل کرده به حجم ۲ لیتر می‌رسانیم تا غلظت یون هیدرونیوم در محلول 2×10^{-3} مول بر لیتر باشد.
 الف) pH محلول را به دست آورید. ($\log 2 = 0/3$)
 ب) در این محلول چند گرم N_2O_5 حل شده است؟



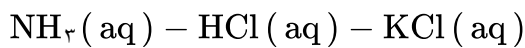
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

شکل زیر تغییر غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را هنگام افزودن هریک از مواد X و Y به آب خالص نشان می‌دهد، با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

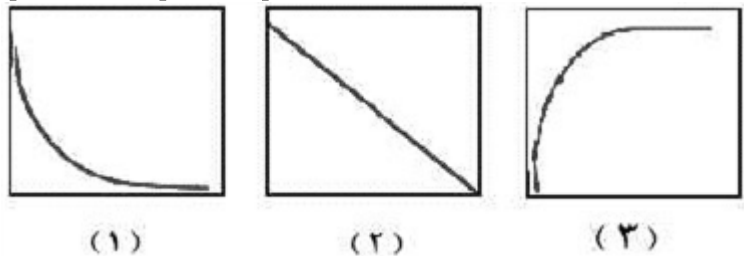


الف) ماده «X»، خاصیت اسیدی دارد یا بازی؟ چرا؟
ب) کدام یک از مواد زیر می‌تواند ماده «Y» باشد؟

۸۸



پ) غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در محلول بازی مقایسه کنید.
ت) کدام یک از نمودارهای ۱ تا ۳ تغییرات $[\text{H}_3\text{O}^+]$ را برحسب $[\text{OH}^-]$ نشان می‌دهد؟



(۱)

(۲)

(۳)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.
الف) قدرت پاک‌کنندگی صابون با افزودن آنزیم چه تغییری می‌کند؟
ب) دما چه اثری بر قدرت پاک‌کنندگی صابون دارد؟
پ) میزان پاک‌کنندگی لکه‌های چربی از سطح کدام پارچه **سخت‌تر** است؟ چرا؟

نوع صابون	نوع پارچه	دما ($^{\circ}\text{C}$)	درصد لکه باقی‌مانده
صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	۰
صابون آنزیم‌دار	پلی‌استر	۴۰	۱۵
صابون آنزیم‌دار	نخی	۳۰	۱۰
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

۸۹

مطابق واکنش زیر ۰/۰۱ مول سدیم اکسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم.



آ) غلظت یون هیدروکسید را در محلول به دست آورید.
ب) pH محلول چه قدر است؟ ($\text{Log } 2 = 0/3$)

۹۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خرردادماه ۹۸

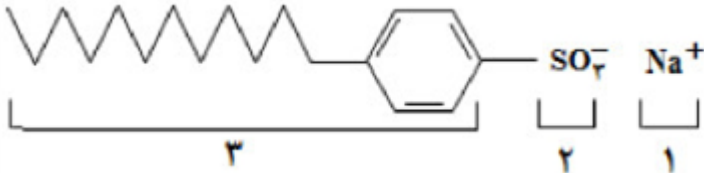
اگر غلظت تعادلی استیک اسید برابر $0.2/0.1$ مولار و ثابت تعادل آن $K_a = 1/8 \times 10^{-5}$ باشد، غلظت یون هیدرونیوم را در محلول به دست آورید.

$$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$$

۹۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

با توجه به ساختار پاک‌کننده‌ی داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

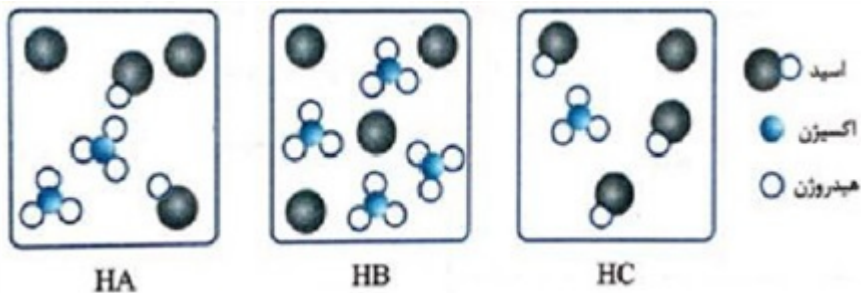


۹۲

آ این ترکیب پاک‌کننده صابونی است یا پاک‌کننده‌ی غیرصابونی؟ چرا؟
 ب) چربی به کدام بخش از پاک‌کننده می‌چسبد؟ چرا؟ (۱، ۲ یا ۳)
 پ) آیا این نوع پاک‌کننده در آب‌های سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

شکل‌های زیر محلول سه اسید تک پروتون‌دار «HA، HB و HC» را در دما و غلظت یکسان در یک لیتر آب نشان می‌دهد. (هر ذره را یک مول از آن گونه در نظر بگیرید).
 آ) کدام محلول رسانایی الکتریکی بیش‌تری دارد؟ چرا؟
 ب) درصد یونش HA را محاسبه کنید.
 پ) کم‌ترین ثابت یونش مربوط به کدام اسید است؟



۹۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

با توجه به مواد داده شده، جدول زیر را کامل کنید.

شیر	کات کبود در آب	شربت معده	مخلوط ویژگی
ناهمگن	ب	آ	همگن یا ناهمگن
نور را پخش ...ت...	نور را پخش ...پ...	نور را پخش می کند	رفتار در برابر نور

۹۴

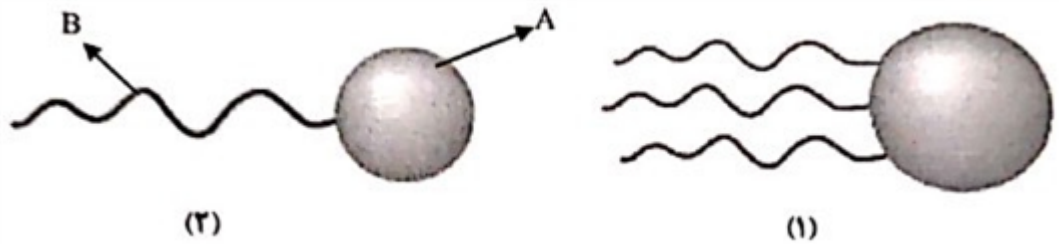
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

از بین دو واژه‌ی داده شده، واژه‌ی مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.
 برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های (فسفات / کلر) می‌افزایند.

۹۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

با توجه به شکل زیر که مربوط به ساختار یک اسید چرب و یک استر است، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۹۶

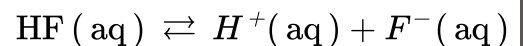
(آ) کدام ساختار مربوط به یک اسید چرب است؟

(ب) نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب ۲ از چه نوعی است؟ (واندوالسی یا هیدروژنی) چرا؟

(پ) بخش‌های قطبی و ناقطبی ساختار ۱ را مشخص کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول هیدروفلوئوریک اسید در دمای ۲۵ درجه برابر 0.002 mol L^{-1} است، با توجه به معادله یونش این اسید در آب، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



۹۷

(آ) عبارت ثابت یونش اسیدی (K_a) را برای هیدروفلوئوریک اسید بنویسید.

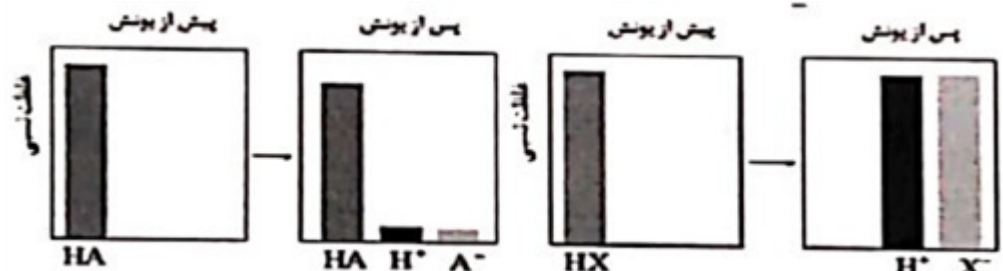
(ب) غلظت یون فلورید در این محلول چه قدر است؟ چرا؟

(پ) pH این محلول را در دمای ۲۵ درجه حساب کنید.

$$\text{Log } 2 = 0.3$$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

با توجه به شکل زیر که غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول اسیدهای HA و HX را در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهد، این اسیدها را از نظر مواد خواسته شده مقایسه کنید. (علامت $<$ ، $>$ یا $=$ بگذارید).



۹۸

(ب) pH: HA \square HX

(ت) درصد یونش: HA \square HX

(آ) رسانای الکتریکی: HA \square HX

(پ) قدرت اسیدی: HA \square HX

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

در جدول زیر قدرت اسیدی دو اسید HNO_2 (aq) و CH_3COOH (aq) مقایسه شده است.

Ka	فرمول شیمیایی	نام اسید	ردیف
4×10^{-5}	HNO_2 [aq]	نیترواسید	۱
$1/8 \times 10^{-5}$	CH_3COOH [aq]	استیک اسید	۲

۹۹

(آ) کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟

(ب) در دمای ۲۵ درجه، pH محلول یک مولار کدام اسید، HNO_2 یا CH_3COOH ، بزرگ‌تر است؟ محاسبه لازم نیست، فقط دلیل بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۷

pH شیر معده انسان در زمان استراحت حدود $3/7$ است. غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در یک

نمونه شیره‌ی معده در دمای اتاق برحسب مول بر لیتر حساب کنید. ($\text{Log } 2 = 0.3$)

۱۰۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۷

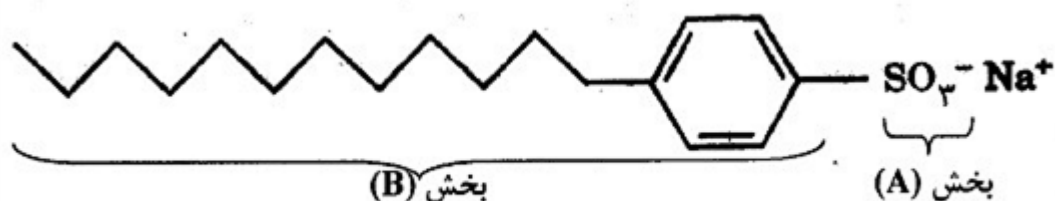
در جدول زیر برخی ویژگی‌های کلئیدها با مخلوط‌های دیگر مقایسه شده است. آن‌را کامل کنید.

ویژگی	نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلئید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را برابر نور	نور را پخش ... الف ...	نور را پخش می‌کند.	نور را پخش ... ب ...
همگن بودن	همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	... پ ...
پایداری	پایداری ت ...	پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود
ذره‌های سازنده	ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	... ث ج ...

۱۰۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۷

با توجه به شکل زیر، پاسخ هر مورد را بنویسید.
الف) شکل مربوط به پاک‌کننده‌ی صابونی است یا غیر صابونی؟ چرا؟
ب) آب‌دوست یا آب‌گریز بودن هر یک از بخش‌های (A) و (B) را مشخص کنید.
پ) چربی یا چرک به کدام یک از بخش‌های (A) یا (B) می‌چسبند؟



۱۰۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی

از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را برای کامل کردن جمله‌ی زیر انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.
گروه سولفونات در پاک‌کننده‌های $\left(\frac{\text{صابونی}}{\text{غیر صابونی}}\right)$ بخش $\left(\frac{\text{آب گریز}}{\text{آب دوست}}\right)$ پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد.

۱۰۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی

در جدول زیر غلظت یون‌های هیدرونیوم، H_3O^+ (aq)، یا هیدروکسید OH^- (aq)، محلول‌های A و B و C در دمای اتاق داده شده است. به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.

محلول	C	B	A
غلظت یون (mol.L ⁻¹)	$[H_3O^+] = 4/5 \times 10^{-9}$	$[OH^-] = 1/0 \times 10^{-10}$	$[H_3O^+] = 2/0 \times 10^{-5}$

میزان اسیدی بودن محلول A بیش‌تر است یا محلول C؟ دلیل بنویسید.

۱۰۴

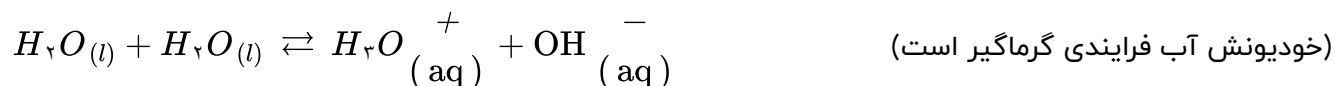
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

pH محلول B را محاسبه کنید. (در دمای اتاق، مقدار K_w برابر $10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ است.)

۱۰۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

معادله‌ی زیر مربوط به واکنش خود-یونش آب است. با توجه به آن به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.



۱۰۶	عبارت ثابت یونش آب (K_w) را بنویسید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۱۰۷	با افزایش دما pH آب چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۱۰۸	آب در دمای $80^\circ C$ چه خاصیتی دارد؟ (اسیدی، بازی یا خنثی) سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
<p>خود - یونش آب یک فرایند گرماگیر است و دمای $25^\circ C$ غلظت یون‌های $H_3O^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ در آب خالص با هم مساوی و برابر $10^{-7} \text{ mol. L}^{-1}$ است. طبق این داده‌ها به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.</p> $H_2O(l) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$	
۱۰۹	آیا نتیجه‌گیری‌های زیر، برای آب خالص در دمای $75^\circ C$ تایید می‌شود؟ دلیل بنویسید. غلظت یون $OH^-(aq)$ برابر با $10^{-7} \text{ mol. L}^{-1}$ است. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۱۱۰	آیا نتیجه‌گیری زیر، برای آب خالص در دمای $75^\circ C$ تایید می‌شود؟ دلیل بنویسید. pH محیط کوچک‌تر از ۷ است. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۱۱۱	آیا نتیجه‌گیری زیر، برای آب خالص در دمای $75^\circ C$ تایید می‌شود؟ دلیل بنویسید. آب خالص در دمای $75^\circ C$ خاصیت اسیدی دارد. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۱۱۲	مورفین ماده‌ای مخدر است که در پزشکی از مقادیر کم و کنترل‌شده‌ی آن برای تسکین درد استفاده می‌شود. pH محلولی از مورفین در دمای $25^\circ C$ برابر ۹ است. غلظت $[H_3O^+(aq)]$ و غلظت $[OH^-(aq)]$ را در این محلول محاسبه کنید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۱۱۳	غلظت محلول HCl چه قدر است؟ (PH = ۲) سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی

از بین دو واژه‌ی داده شده، واژه‌ی مناسب را برای کامل کردن جمله‌های زیر انتخاب کنید.

$\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$ نمونه‌ای از پاک‌کننده‌های $\left(\frac{\text{صابونی}}{\text{غیرصابونی}}\right)$ است.

ب) بخش هیدروکربنی صابون $\left(\frac{\text{آب گریز}}{\text{آب دوست}}\right)$ است.

۱۱۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

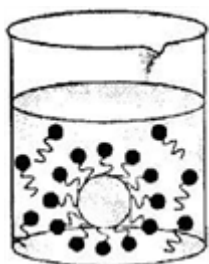
انواع پاک‌کننده‌ها را نام ببرید.

۱۱۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

با توجه به شکل زیر که چگونگی پاک کردن چربی را با صابون نشان می‌دهد به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.
 آ) اگر جسم مدور (گرد) در بشر ذره‌ی چربی باشد، کدام بخش مولکول‌های صابون (قطبی یا ناقطبی) آن را جذب کرده‌اند؟

ب) صابون چگونه چربی را در آب حل می‌کند؟



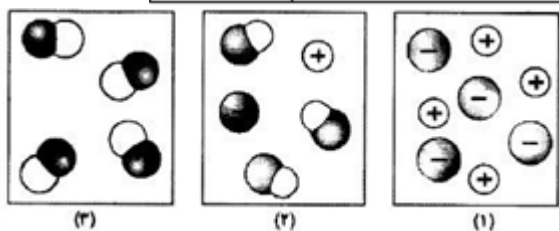
۱۱۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

با توجه به شکل‌ها، به جای موارد (آ)، (ب)، (پ) و (ت) کلمه‌ی مناسب در پاسخ نامه خود بنویسید (مولکول‌های حلال نشان داده نشده‌اند).

محلول	نوع حل شدن (مولکولی، مولکولی - یونی، یونی)	(الکترولیت قوی، الکترولیت ضعیف، غیرالکترولیت)
محلول (۱)	(ب)	(ا)
محلول (۲)	(مولکولی - یونی)	(پ)
محلول (۳)	(ت)	(غیرالکترولیت)

۱۱۷



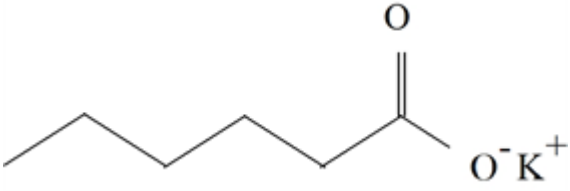

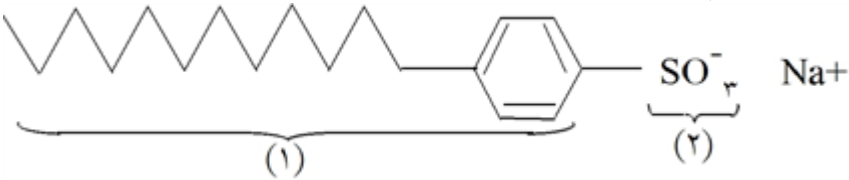
سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

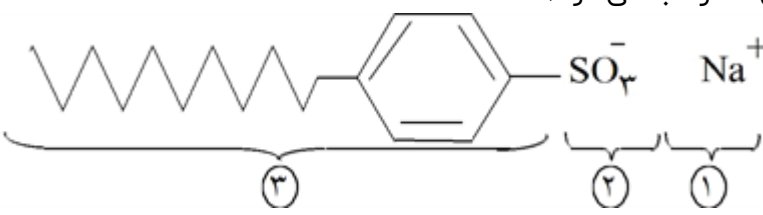
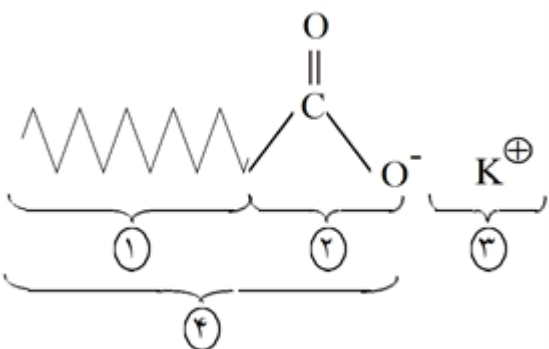
از بین دو واژه‌ی داده شده، واژه‌ی مناسب را برای کامل کردن جمله‌ی زیر انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

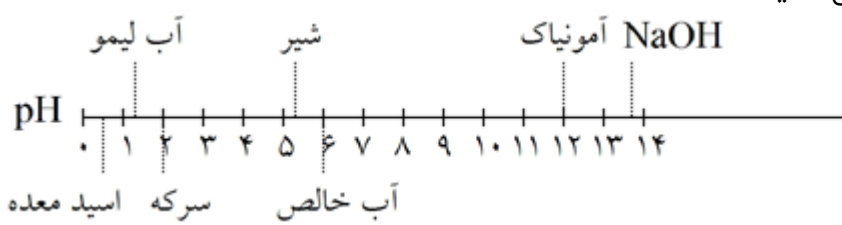
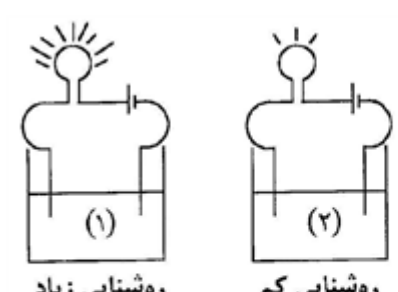
بخش باردار پاک‌کننده‌ی صابونی را گروه $\left(\frac{\text{سولفات}}{\text{کربوکسیلات}}\right)$ تشکیل می‌دهد.

۱۱۸

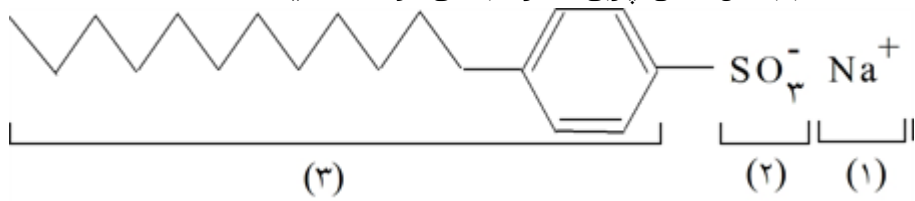
سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

	<p>به پرسش زیر پاسخ دهید. دانش‌آموزی ساختار مولکول صابون جامد را به صورت زیر رسم کرده است. دو اشتباه ساختار رسم شده را در پاسخ‌نامه بنویسید.</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی</p>	۱۱۹
	<p>با توجه به شکل زیر، پاسخ هر مورد را بنویسید.</p>  <p>آ) شکل مربوط به پاک‌کننده‌ی صابونی است یا غیر صابونی؟ ب) هر یک از بخش‌های (A) و (B) آب‌دوست است یا آب‌گریز؟ پ) نقش هر یک از بخش‌های (A) و (B) در پاک‌کنندگی را بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم تجربی</p>	۱۲۰
	<p>اگر درصد تفکیک یونی محلول 0.5 mol. L^{-1} هیدروفلوئوریک اسید (HF) برابر $2/4$ درصد باشد، غلظت مولی یون H^+ را در این محلول محاسبه کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم تجربی</p>	۱۲۱
	<p>با توجه به ساختار پاک‌کننده‌ی داده شده، پاسخ هر سؤال را بنویسید. آ) این پاک‌کننده صابونی است یا غیرصابونی؟ ب) هر یک از شماره‌های (۱) و (۲) کدام قسمت از پاک‌کننده را نشان می‌دهد؟ پ) کدام قسمت از این پاک‌کننده سبب پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم تجربی</p>	۱۲۲
	<p>در جزء آنیونی صابون، یک بخش زنجیر هیدروکربنی (آب‌گریز - آب‌دوست) است که سر ناقطبی صابون را تشکیل می‌دهد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی</p>	۱۲۳
	<p>چند میلی لیتر محلول HCl 0.24 mol. L^{-1} برای واکنش کامل با 16 mL از محلول Na_2CO_3 0.2 mol. L^{-1} طبق واکنش زیر لازم است؟</p> $2HCl(aq) + Na_2CO_3(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی</p>	۱۲۴
	<p>غلظت مولی یون OH^- در محلول 0.5 مول در لیتر آمونیوم هیدروکسید (NH_4OH) با درصد تفکیک یونی $88/0\%$ را محاسبه کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی</p>	۱۲۵

	<p>با توجه به شکل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) شکل داده شده چه نوع پاک‌کننده‌ای را نشان می‌دهد؟ ب) چربی‌ها به کدام بخش از پاک‌کننده می‌چسبند؟ (با نوشتن دلیل) ج) کدام بخش (۱ و ۲) سبب پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی</p>	۱۲۶
	<p>۳۰۰ ml محلول 0.25 mol. L^{-1} $\text{Ca}(\text{OH})_2$ با ۲۵ mL محلول فسفریک اسید، مطابق معادله‌ی زیر به‌طور کامل واکنش داده است. غلظت مولار محلول اسید را حساب کنید.</p> $3\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + 2\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی</p>	۱۲۷
	<p>چند میلی لیتر محلول $0.125 \text{ mol. L}^{-1}$ HCl با $42/50 \text{ mL}$ محلول $0.250 \text{ mol. L}^{-1}$ $\text{Ba}(\text{OH})_2$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟</p> $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی</p>	۱۲۸
	<p>با توجه به شکل روبرو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) مشخص کنید هر یک از شماره‌های «۱ تا ۴» کدام‌یک از موارد «جزء آنیونی- قسمت ناقطبی- جزء کاتیونی- قسمت باردار» را نشان می‌دهد؟ ب) آیا این پاک‌کننده «غیر صابونی» است؟ چرا؟</p>  <p>ساختر واحد فرمولی یک پاک‌کننده</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی</p>	۱۲۹
	<p>اگر درصد تفکیک یونی استیک اسید 0.200 مولار برابر 0.935 درصد باشد، غلظت H^+ آن را حساب کنید.</p> $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی</p>	۱۳۰

	<p>با توجه به نمودار زیر به ۲ پرسش زیر پاسخ دهید.</p>  <p>الف) غلظت یون OH^- در محلول آمونیاک چند مول بر لیتر است؟ ب) غلظت یون H^+ در محلول سرکه (CH_3COOH) چند مول بر لیتر است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی</p>	۱۳۱
	<p>یک مول از ماده A را در مقداری آب حل کرده، حجم محلول را به یک لیتر می‌رسانیم. در محلول به دست آمده $[\text{OH}^-] = 4 \times 10^{-3}$ است. با بیان دلیل (بدون محاسبه) مشخص کنید که ماده A کدام یک از موارد زیر است؟</p> <p>(۱) NH_3 (۲) CH_3COOH (۳) NaOH (۴) HCl</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی</p>	۱۳۲
	<p>در دمای 37°C (دمای بدن انسان) pH آب خالص $6/8$ و $[\text{H}^+] = 1/6 \times 10^{-7} \text{ M}$ است. الف) معادله خودیونش آب را نوشته، ثابت یونش آن را در دمای 37°C حساب کنید. ب) در دمای 37°C آب چه خاصیتی (اسیدی، بازی یا خنثی) دارد؟ دلیل پاسخ خود را توضیح دهید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی</p>	۱۳۳
	<p>تعادل $\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ در آب خالص برقرار است. به ۲ پرسش زیر پاسخ دهید. الف) با افزایش دما چه تغییری در $[\text{H}^+]$ و pH آب ایجاد می‌شود؟ دلیل خود پاسخ خود را توضیح دهید. ب) آیا آب خالص در دمای بالا خنثی است؟ دلیل پاسخ خود را توضیح دهید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی</p>	۱۳۴
	<p>صابون‌های مایع و جامد که از استئارین به دست می‌آیند، چه تفاوتی با هم دارند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی</p>	۱۳۵
	<p>به موارد زیر پاسخ دهید: آ) کدام یک از محلول‌های (۱) یا (۲) ممکن است محلول آبی HF باشد؟ با دلیل. ب) کلرید موریل آمونیوم در تهیه‌ی بیشتر شامپوها به کار می‌رود؟ چگونگی از بین بردن چربی مو با این نوع پاک‌کننده را توضیح دهید.</p>  <p>کلرید موریل آمونیوم NH_4^+Cl^-</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی</p>	۱۳۶

با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 الف) توضیح دهید شکل روبه‌رو نشان‌دهنده‌ی چه نوع پاک‌کننده‌ای است؟ صابونی یا غیرصابونی؟
 ب) چربی‌ها به کدام بخش پاک‌کننده می‌چسبند؟ (۱، ۲ یا ۳)
 ج) کدام بخش پاک‌کننده سبب حل شدن چربی‌ها در آب می‌شود؟ (۱، ۲ یا ۳)

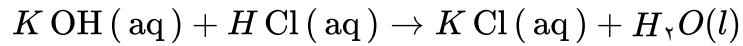


۱۳۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

الف) برای تهیه‌ی ۲۰۰/۰ ml محلول ۰/۱ mol L^{-۱} HCl به چند میلی‌لیتر از محلول ۱/۰ mol L^{-۱} آن نیاز داریم؟

ب) این مقدار اسید چند گرم پتاسیم هیدروکسید را طبق واکنش زیر خنثی می‌کند؟



$$1 \text{ mol } KOH = 56 \text{ g}$$

۱۳۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

$$[HX] = [H^+] \times 10^{-5} = \frac{(2 \times 10^{-4})^2}{[HX]} \Rightarrow [HX] = \frac{4 \times 10^{-8}}{2 \times 10^{-5}} = 2 \times 10^{-3}$$

۱

$$[H^+] = 10^{-2/7} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \quad [HCl] = [H^+]$$

۲

$$5L \times \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}}{1L} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{2 \text{ mol HCl}} = 0.005 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$$

۳ \rightleftharpoons اسید ضعیف است.

$$[H^+] = 0.01 \text{ mol L}^{-1} \times \frac{2}{100} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \quad [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11}$$

۴

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-11}} = 4 \times 10^6$$

۵ الف) نمک حاوی فسفات - زیرا با یونهای Mg^{2+} واکنش می‌دهند یا مانع تشکیل رسوب می‌شوند.ب) خیر - وجود یون K^+ در ساختار باعث می‌شود صابون مایع باشد.

۶ آ) محلول HB

ب) راه حل اول:

$$[H^+] = [A^-] = \frac{2 \times 0.3 \text{ mol}}{1L} = 0.6 \text{ mol L}^{-1}, [HA] = \frac{3 \times 0.3 \text{ mol}}{1L} = 0.9 \text{ mol L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{0.6 \times 0.6}{0.9} = 0.4$$

$$[H^+] = [A^-], K_a = \frac{\left(\frac{2 \times 0.3 \text{ mol}}{1L}\right)^2}{\frac{3 \times 0.3 \text{ mol}}{1L}} = 0.4 \quad \text{راه حل دوم:}$$

پ) HA

ت) نمودار

$$\text{pH} = 3/7 \rightarrow [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3/7} = 2 \times 10^{-4}$$

۷ راه حل اول:

$$\alpha = \frac{2/5}{100} = \frac{[H^+]}{[HX]} = \frac{2 \times 10^{-4}}{[HX]} \Rightarrow [HX] = 8 \times 10^{-3}$$

$$2L \text{ HX} \times \frac{8 \times 10^{-3} \text{ mol HX}}{1L \text{ HX}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HX}} \times \frac{40g \text{ NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.64g \text{ NaOH}$$

$$\text{pH} = 3/7 \rightarrow [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3/7} = 2 \times 10^{-4} \quad \text{راه حل دوم:}$$

$$\alpha = \frac{2/5}{100} = \frac{[H^+]}{[HX]} = \frac{2 \times 10^{-4}}{[HX]} \Rightarrow [HX] = 8 \times 10^{-3}$$

$$[HX] = 8 \times 10^{-3} = \frac{\text{mol HX}}{2L} \Rightarrow \text{mol HX} = 16 \times 10^{-3}$$

$$16 \times 10^{-3} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HX}} \times \frac{40g \text{ NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.64g \text{ NaOH}$$

- ۸) CH_3COOH - غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از 10^{-7} است پس ترکیب یک اسید است اما غلظت یون هیدرونیوم از غلظت اولیه اسید کمتر بوده و اسید ضعیف است.
 ✓ یا (ترکیب یک اسید ضعیف است $\Rightarrow 10^{-4} < 0/1 \Rightarrow 10^{-4} > 10^{-7} \Rightarrow [H^+] = 10^{-4}$)
 ✓ یا (غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از 10^{-7} است پس ترکیب یک اسید است و چون ماده به صورت یون - مولکولی حل شده پس یک اسید ضعیف است.
 ✓ یا (غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از 10^{-7} است پس ترکیب یک اسید است و چون بخشی از ماده A به صورت یونی و بخشی به صورت مولکولی حل شده پس یک اسید ضعیف است.
 NaOH (ب)

۹) آنزیم هیدروکربنی (ب) ۲ (پ) گروه $-\text{COO}^-$

۱۰) آنزیم کاهش (ب) $0/04$ مول بر لیتر

$$\text{پ) } [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{0/04} = 2/5 \times 10^{-12} \text{ mol. L}^{-1} \Rightarrow 2/5 \times 10^{-12} \text{ mol. L}^{-1} \times 0/1 \text{ L} \\ = 2/5 \times 10^{-14} \text{ mol}$$

$$[H^+] = 10^{-2/7} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-3} \quad 11$$

$$[HCOO^-] = [H^+] = 2 \times 10^{-3}$$

$$K_a = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} \Rightarrow K_a = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{0/022} \Rightarrow K_a = 1/8 \times 10^{-4}$$

- ۱۲) پاک‌کننده ۱ - زیرا پاک‌کننده غیرصابونی بوده و در آب سخت رسوب تولید نمی‌کند.
 (ب) نمک‌های فسفات - زیرا این نمک‌ها با یون‌های منیزیم موجود در آب سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند.
 (پ) پاک‌کننده ۱
 (ت) از مایع به جامد تبدیل می‌شود (یا جامد می‌شود)

- ۱۳) محلول ۲ - زیرا گلوکز در آب به صورت مولکولی حل می‌شود (یا غیر الکترولیت است یا یون تولید نمی‌کند).
 (ب) آمونیاک - یک باز ضعیف است زیرا رسانایی الکتریکی کمی دارد و pH آن از ۷ بیشتر است.
 (پ) استیک اسید

۱۴) الف) B یا NaOH

ب) A یا $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11} - \text{C}_6\text{H}_5 - \text{SO}_3\text{Na}$

ج) مایع، زیرا نمک پتاسیم اسیدهای چرب، صابون مایع هستند.

د) E یا $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14} \text{COOK}$

ه) آب‌دوست

و) D یا HCl

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \text{ or } [H^+] = [HA] \times \alpha \Rightarrow [H^+] = 0/01 \times \frac{1}{100} \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} \quad 15$$

نمودار ۲

$$K_a = \frac{[H^+][CN^-]}{[HCN]} \Rightarrow 4/9 \times 10^{-10} = \frac{[H^+]^2}{0/1} \Rightarrow [H^+] = 7 \times 10^{-6}$$

۱۶

$$pH = -\text{Log}[H^+] = -\text{Log}[7 \times 10^{-6}] \Rightarrow pH = 6 - 0/85 = 5/15$$

(ج) کاهش

(ب) متیل آمین یا (CH_3NH_2) (الف) آمونیاک یا (NH_3)

۱۷

$$\text{الف) } [H^+] = 10^{-pH}, [H^+] = 10^{-12/2} \Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-13} \text{ mol. L}^{-1}$$

۱۸

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-13}} = 2/5 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1} \text{ یا } (0/025 \text{ mol. L}^{-1})$$

ب) CH_3COOH

$$0/5 \text{ mol RCOONa} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol RCOONa}} = 0/5 \text{ mol NaOH} \Rightarrow [NaOH] = \frac{0/5 \text{ mol}}{2L} = 0/25 \frac{\text{mol}}{L}$$

۱۹

$$[NaOH] = [OH^-] = 0/25 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] \times 0/25 = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-14}$$

$$pH = -\text{Log}[H^+] = -\text{Log}[4 \times 10^{-14}] \Rightarrow pH = 14 - 0/6 = 13/4$$

راه حل دوم:

$$[NaOH] = [OH^-] = 0/25 \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow -\text{Log}(0/25) = 0/6 \Rightarrow pH = 14 - 0/6 = 13/4$$

(الف) HNO_2 - زیرا ثابت یونش یا K_a بزرگتری دارد یا یونش آن بیشتر است. (ص ۲۳)

۲۰

(ب) $10^{-5} \times 1/8$ زیرا K_a برای یک واکنش تعادلی در دمای معین مقداری ثابت است. (یا تغییر غلظت و مقدار بر روی K_a تأثیری ندارد یا ثابت یونش فقط تابع دماست.) (ص ۲۲)

روش اول: (ص ۱۹)

۲۱

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \Rightarrow \frac{\alpha_{HX}}{\alpha_{HA}} = \frac{\frac{[H^+]_{HX}}{[HX]}}{\frac{[H^+]_{HA}}{[HA]}} \Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{\frac{[H^+]_{HX}}{0/05}}{\frac{[H^+]_{HA}}{0/1}}$$

$$\Rightarrow 2 \times 0/05 [H^+]_{HA} = 0/1 \times [H^+]_{HX} \Rightarrow [H^+]_{HA} = [H^+]_{HX} \Rightarrow pH_{HA} = pH_{HX}$$

روش دوم:

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \Rightarrow [H^+]_{HA} = 0/1 \alpha_{HA}, [H^+]_{HX} = 0/05 \times \alpha_{HX} \xrightarrow{\alpha_{HX} = 2 \alpha_{HA}}$$

$$[H^+]_{HX} = 0/05 \times 2 \alpha_{HA} = 0/1 \alpha_{HA} \Rightarrow [H^+]_{HA} = [H^+]_{HX} \Rightarrow pH_{HA} = pH_{HX}$$

(الف) زیرا زنجیر هیدروکربنی یا (بخش ناقطبی) آن کوتاه است. (یا بخش کربنی آن کوتاه‌زنجیر است یا تعداد کربن‌های

۲۲

بخش کربنی آن کم است) (ص ۶)

(ب) ترکیب ۲ (ص ۹)

(ج) پایدار (ص ۷)

(د) ترکیب ۲ (ص ۱۱)

(ه) واندروالسی (ص ۶)

$$[H^+]_a = 10^{-pH} = 10^{-3}$$

$$[H^+]_b = 10^{-pH} = 10^{-6}$$

$$[H^+] [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-]_b = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8} \text{ mol. L}^{-1} \Rightarrow \frac{[H^+]_a}{[OH^-]_b} = \frac{10^{-3}}{10^{-8}} = 10^{+5}$$

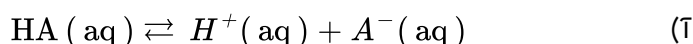
۲۳

$$i) [H^+] = 10^{-pH} = [H^+] = 10^{-2}$$

$$[H^+] [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12} \text{ mol. L}^{-1}$$

۲۴

ب) فورمیک اسید a - چون اسید ضعیفتری است (ثابت یونش کوچکتری دارد).



ب) زیرا به ازای هر مولکول HA(aq) که در آب یونیده می‌شود یک یون $H^+ (aq)$ همراه با یک یون $A^- (aq)$ تولید می‌شود.

$$پ) M = 0/002 + 0/008 = 0/01$$

$$\% \alpha = \frac{[H^+]}{M} \times 100 = \frac{0/002}{0/01} \times 100 = \%20$$

۱) در پاک‌کننده غیرصابونی گروه عاملی، SO_3^- است. (نه گروه عاملی $-COO^-$)

۲۶

۲) تعداد اتم‌های زنجیر کربنی کم است (گروه آلکیل کوتاه‌تر است).

۳) آلومینیم هیدروکسید (ص ۳۲)

۲۷

$$ب) [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1/52} = 10^{0/48} \times 10^{-2} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1} \quad (ص ۲۵)$$

$$\Rightarrow [H^+] = [HCl] = 3 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$پ) ?gAl(OH)_3 = 0/1 \text{ L HCl} \times \frac{0/03 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Al(OH)}_3}{3 \text{ mol HCl}} \times \frac{78/00 \text{ g Al(OH)}_3}{1 \text{ mol Al(OH)}_3}$$

$$= 0/078 \text{ g Al(OH)}_3 \quad (ص ۳۲)$$

$$i) pH = -\text{Log} [H^+] \Rightarrow pH = -\text{Log} 2 \times 10^{-4} \Rightarrow pH = 3/7 \quad (ص ۲۵)$$

۲۸

$$ب) [H^+] [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-14}} = 0/5 \text{ mol. L}^{-1} \quad (ص ۲۶)$$

پ) محلول HA چون غلظت یون‌های آن بیشتر است (اسید قوی‌تری است) (ص ۱۷)

۱) زیرا آب مقطر حاوی یون‌های منیزیم و کلسیم نیست پس ارتفاع کف صابون در آن بیشتر است.

۲۹

ب) ۲ - صابون با یون‌های کلسیم و منیزیم آب دریا رسوب سفید رنگ تشکیل می‌دهد.

پ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی (ص ۱۱)

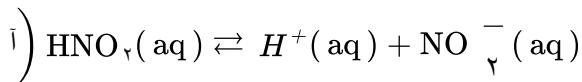
$$\text{ت) } [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1} \text{ (ص ۱۹ و ۲۵)}$$

۳۰

$$\% \alpha = \frac{[H^+]}{M} \times 100 \Rightarrow 1 = \frac{10^{-4}}{10^{-n}} \times 100 \Rightarrow n = 2$$

$$\text{ب) } [H^+] [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10} \text{ mol. L}^{-1} \Rightarrow \frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{10^{-4}}{10^{-10}} = 10^{+6}$$

(ص ۲۶)



۳۱

$$[H^+] = [\text{NO}_2^-] = \frac{0/0.3 \text{ mol}}{2L} = 0/0.15 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\text{ب) } K_a = \frac{[H^+] [\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]} \Rightarrow 4/5 \times 10^{-4} = \frac{(0/0.15)^2}{[\text{HNO}_2]} \Rightarrow [\text{HNO}_2] = 0/5 \text{ mol. L}^{-1} \text{ (ص ۲۲ و ۲۳)}$$

آ) رسانایی الکتریکی هر دو محلول یکسان است. - زیرا شمار (یا غلظت) یون‌های آنها برابر است. (ص ۱۶ تا ۱۸)

۳۲

ب) قدرت اسیدی محلول HB بیشتر است. زیرا در pH برابر غلظت اولیه این اسید کمتر است (یا درجه یونش HB بیشتر است). (ص ۲۳ تا ۲۴)

آ) پاک‌کننده - زیرا صابون با یون‌های کلسیم و منیزیم رسوب تشکیل می‌دهد. (ص ۹)

۳۳

ب) نمک‌های فسفات - زیرا این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند. (ص ۱۲)

پ) پاک‌کننده ۱ (ص ۱۰)

آ) HA - در محلول این اسید میزان یون‌های H^+ بیشتری وجود دارد. (ص ۱۶)

۳۴

$$\text{ب) } \% \alpha = \frac{0/0.2}{0/1} \times 100 = \% 20 \text{ (ص ۱۹)}$$

پ) HA (ص ۱۸)

ت) افزایش می‌یابد. (ص ۲۶ تا ۲۸)

$$\text{ا) } 0/0.1 \text{ mol. L}^{-1} \text{Ba(OH)}_2 \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} = 0/0.2 \text{ mol. L}^{-1} \text{OH}^- \text{ (ص ۲۸ تا ۳۰)}$$

۳۵

$$\text{ب) } [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{0/0.2} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol. L}^{-1} \text{ (ص ۲۶)}$$

$$5 \times 10^{-13} \text{ mol. L}^{-1} \times 0/5L = 2/5 \times 10^{-13} \text{ mol}$$

$$\text{پ) } \text{pH} = -\text{Log } 5 \times 10^{-13} \Rightarrow \text{pH} = 12/3 \text{ (ص ۲۴)}$$

$$\text{ت) } [H^+] = 10^{-5/5} = 10^{0/85} \times 10^{-6} \Rightarrow [H^+] = 7 \times 10^{-6}$$

۳۶

$$[\text{CN}^-] = [H^+] = 7 \times 10^{-6} \text{ (ص ۲۵ و ۲۷)}$$

$$\text{ب) } K_a = \frac{[H^+] [\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} \Rightarrow 4/9 \times 10^{-10} = \frac{(7 \times 10^{-6})^2}{[\text{HCN}]} \Rightarrow [\text{HCN}] = 0/1 M \text{ (ص ۲۳ و ۲۸)}$$

۳ و ۱ (ص ۶ و ۷) ۳۷

۲ نمودار ۳۸

ب) محلول ۱ - زیرا غلظت محلول آن بیشتر است.
پ) برابر است، زیرا دما ثابت است. (ص ۱۹ تا ۲۲)

$$\text{پ) } \text{pH} = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} 7 \times 10^{-5} = 4/15$$

۳۹

ب) خیر

$$\text{پ) } 10^{-14} = [H^+] [OH^-] \Rightarrow 7 \times 10^{-5} [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 14/7 \times 10^{-11}$$

(ص ۲۴ تا ۲۸)

۴۰) آ) ۲ - pH تغییر نکرده یا رسانایی الکتریکی ندارد که نشان می‌دهد به صورت مولکولی حل شده است.

ب) ۱: پتاسیم هیدروکسید ۳: استیک اسید ۴: آمونیاک (ص ۲۴)

۴۱) آ) یک کربن

ب) چربی

پ) خیر - زیرا با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تولید می‌کند. (ص ۶ تا ۹)

۴۲) آ) آبی - محلول بازی است یا pH آن بزرگتر از ۷ است.

$$\text{ب) } [H^+] = 10^{-\text{pH}} = [H^+] = 10^{-10/7} = 10^{+1/7} \times 10^{-11} = 2 \times 10^{-11} \text{ molL}^{-1}$$

$$[H^+] [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-11}} = 5 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1} \quad (\text{ص } 24 \text{ تا } 28)$$

۴۳) آ) HX غلظت یون‌های موجود در محلول آن بیشتر است. (ص ۱۸)

ب) HA غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن کمتر است. (ص ۲۴)

۴۴) آ) 0.05 mol L^{-1} به ازای هر مول یون هیدرونیوم، یک مول یون فلئورید تولید می‌شود، پس غلظت تعادلی این

یون‌ها با هم برابر است. (ص ۲۲)

$$\text{ب) } K_a = \frac{[H^+] [F^-]}{[HF]} \Rightarrow 5/9 \times 10^{-4} = \frac{(5 \times 10^{-3})^2}{[HF]} \Rightarrow [HF] = 4/24 \times 10^{-2} \text{ molL}^{-1}$$

۴۵) آ) B - زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند. (ص ۱۱)

ب) آب‌دوست (ص ۵)

پ) آب - زیرا این ترکیب قطبی است و آب نیز قطبی است و شبیه شبیه را در خود حل می‌کند. (ص ۴ و ۵)

ت) c (ص ۳۲)

۴۶) آ) H_2SO_4 و HNO_3

ب) HCOOH - زیرا یک اسید ضعیف است و در آب به طور کامل یونیده نمی‌شود.

پ) HNO_3 - چون قدرت اسیدی بیشتری دارد. (ص ۲۳ تا ۲۴)

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-12}$$

۴۷

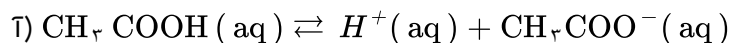
$$[H^+] [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} = 0/1 \text{ mol. L}^{-1} \text{ (ص ۲۵ تا ۲۸)}$$

۴۸) آ) پاک‌کننده D (ص ۱۰)

بخش ۲: آب‌دوست (ص ۶)

ب) بخش ۱: آب‌گریز

پ) پاک‌کننده C یا NaOH زیرا سبب خنثی شدن اسید چرب می‌شود. در ضمن با اسید چرب صابون تولید می‌کند و خود پاک‌کننده است. (ص ۳۱)



۴۹

$$\text{ب) درصد یونش} = \frac{[H^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \times 100 \Rightarrow 3/2 = \frac{1/92 \times 10^{-2}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \times 100$$

$$\Rightarrow [\text{CH}_3\text{COOH}] = 0/6 \text{ mol. L}^{-1} \text{ (ص ۱۹)}$$

۵۰) الف)

$$\left[\text{OH}^- \text{(aq)} \right] = 0/001 \text{ mol. L}^{-1} \text{CH}_3 - \text{NH}_2 \text{(aq)} \times \frac{1 \text{ mol OH}^- \text{(aq)}}{100 \text{ mol CH}_3\text{NH}_2 \text{(aq)}} = 10^{-5} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\left[\text{H}_3\text{O}^+ \text{(aq)} \right] \left[\text{OH}^- \text{(aq)} \right] = 10^{-14} \rightarrow \left[\text{H}_3\text{O}^+ \text{(aq)} \right] = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\text{ب) pH} = -\text{Log } 10^{-9} = 9$$

$$K = \frac{[H^+] [A^-]}{[HA]} \Rightarrow [H^+] = [A^-] \Rightarrow 4/9 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0/01} \Rightarrow [H^+]^2 = 49 \times 10^{-8}$$

۵۱

$$\Rightarrow [H^+] = 7 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1} \text{ (ص ۲۲)}$$

$$1) \text{ درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} \times 100 = \frac{1}{4} \times 100 = \%25$$

۵۲

ب) محلول ۱ چون اسید قوی‌تر است. (ص ۱۸)

۵۳) آ) سدیم هیدروکسید چون ثابت یونش بازی بزرگ‌تری دارد.

ب) آمونیاک - چون باز ضعیف‌تری است.

پ) دی‌متیل آمین (ص ۳۶)

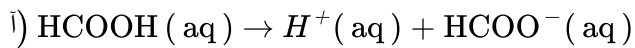
۵۴) بله مناسب است. (ص ۲۷ تا ۳۰)

$$[H^+] [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-8}} = 10^{-6} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\text{Log } [H^+] = -\text{Log } 10^{-6} = +6$$

$$168 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{0/05 \text{ mol HCl}} = 150 \text{ mL HCl (ص ۳۶)}$$

۵۵



۵۶

ب) درصد یونش = $\frac{\text{غلظت مولی اسید یونیده}}{\text{غلظت مولی اسید حل شده}} \times 100 = \frac{0/0.183}{0/6} \times 100 = 3/0.5\%$ (۱۹ ص)

۵۷) CaO (آ) - زیرا اکسیدهای فلزی در آب خاصیت بازی داشته و تولید یون هیدروکسید می‌کنند. (ص ۱۶)

ب) (ص ۲۶ تا ۲۸) $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \xrightarrow{\text{pH}=6} [\text{H}^+] = 10^{-6} \text{ mol. L}^{-1}$

$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8} \text{ mol. L}^{-1}$

۵۸) آ) پاک‌کننده B (ص ۶)

ب) پاک‌کننده A - زیرا یک پاک‌کننده‌ی خورنده است. (ص ۱۲)

پ) پاک‌کننده C - زیرا پاک‌کننده‌ی غیرصابونی است و با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهد. (ص ۱۱)

ت) آب‌گریز - زیرا ناقطبی است. (ص ۱۱)

۵۹) آ) گاز هیدروژن

ب) بله - زیرا با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

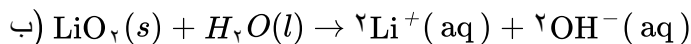
پ) تولید گاز، با ایجاد فشار و رفتار مکانیکی، باز کردن مجاری را تسهیل می‌کند. (ص ۱۳)

(ص ۲۸) $[\text{H}^+] = M \cdot \alpha = 0/0.5 \times \frac{2}{100} = 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$

۶۰

$\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\text{Log} 10^{-3} = 3$

۶۱) آ) اسید آرنیوس - زیرا با حل شدن در آب، باعث افزایش غلظت یون‌های هیدرونیوم شده است.



پ) آبی - رنگ کاغذ pH در محلول بازی آبی می‌شود. (ص ۱۶)

$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \xrightarrow{\text{pH}=5/3} [\text{H}^+] = 10^{-5/3} = 10^{-6} \times 10^{0/7} = 5 \times 10^{-6} \text{ mol. L}^{-1}$

۶۲

(ص ۳۵) $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-9} \text{ mol. L}^{-1}$

۶۳) آ) هیدروفلوئوریک اسید - ثابت یونش آن بزرگ‌تر است.

ب) هیدروسیانیک اسید - میزان یونش آن در آب کمتر است و غلظت یون‌ها در محلول آن کمتر است.

پ) هیدروفلوئوریک اسید (ص ۱۶ تا ۲۷)

۶۴) آ) هیدروکلریک اسید

ب) معادله a - هیدروکلریک اسید یک اسید قوی است و به طور کامل در آب یونش می‌یابد.

پ) استیک اسید ثابت یونش آن بزرگ‌تر پس غلظت یون‌های آن در آب بیشتر و رسانایی بیشتری دارد.

(ص ۲۲ تا ۲۳)

$$i) [H^+] = [F^-] \quad K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \Rightarrow K_a = \frac{(1/75 \times 10^{-2})^2}{0/52} \Rightarrow K_a = 5/89 \times 10^{-4} \quad (65)$$

$$\% \alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \times 100 = \frac{1/75 \times 10^{-2}}{0/52} \times 100 = 3/36\% \quad (ص ۱۸ تا ص ۲۲)$$

$$i) \text{pH} = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} 2 \times 10^{-4} = -\text{Log} 2 - \text{Log} 10^{-4} = -(0/3) + 4 = 3/7 \quad (66)$$

$$b) [H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} [OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11} \text{ mol. L}^{-1}$$

(پ) اسیدی (ص ۳۵)

(آ) ترکیب ۲ - زیرا دارای گروه سولفونات و حلقه‌ی بنزنی دارد. (67)

(ب) ترکیب ۱ - زیرا صابون در آب سخت خوب کف نمی‌کند.

(پ) صابون از سر ناقطبی خود (زنجر هیدروکربنی) به مولکول‌های چربی و از سر قطبی خود ($-\text{COO}^-$) به مولکول‌های آب متصل می‌شود و مثل پلی‌چربی را در آب معلق نگه می‌دارد. (ص ۸ تا ص ۱۱)

(آ) چون درصد یونش یا غلظت یون‌ها در محلول HCl بیش‌تر است. (68)

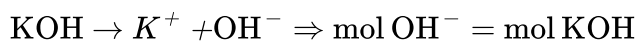
(ب) HCl

(پ) رابطه‌ی (۱) - چون هرچه اسید قوی‌تر باشد K_a آن اسید بیش‌تر است.

(پ) متفاوت بودن نوع کاتیون (یا کاتیون صابون مایع K^+ و NH_4^+ است در حالی‌که کاتیون صابون جامد Na^+ است). (69)

(۷۰) نوع پارچه، دما و نوع آب، مقدار صابون، نوع صابون (باید ۲ مورد نوشته شود)

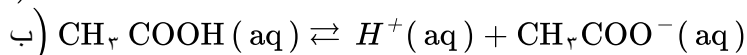
(۷۱) به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آن‌ها این ماده را اضافه می‌کنند.



$$[\text{OH}^-] = \left(\frac{0/05 \text{ mol}}{200 \text{ ml}} \right) \times \left(\frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ L}} \right) = 0/25 \text{ mol L}^{-1}$$

$$10^{-14} = [H^+][\text{OH}^-] \Rightarrow 0/25 [H^+] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-14} \text{ mol L}^{-1} \quad (ص ۳۰)$$

$$i) \text{PH} = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} 3 \times 10^{-4} = 3/53 \quad (72)$$



$$c) \text{درصد یونش} = \frac{\text{غلظت مولی اسید یونیده شده}}{\text{غلظت مولی اسید حل شده}} \times 100 = \frac{0/0003}{0/005} \times 100 = 6\%$$

(آ) غیرصابونی، زیرا دارای گروه سولفات یا SO_3^- است. (74)

(ب) بله. زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها، رسوب نمی‌دهد.

(پ) بخش B. زیرا این بخش ناقطبی می‌باشد. (ص ۱۱)

$$250 \text{ mL HCl (aq)} \times \frac{0.01 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl (aq)}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 56 \text{ mL CO}_2$$

۷۵

۷۶) آ) اسید آرنیوس - زیرا با حل شدن در آب غلظت یون هیدرونیوم زیاد شده است.

$$\text{ب) درصد یونش} = \frac{\text{شمار مول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مول های حل شده}} \times 100 = \frac{4}{6} \times 100 = 66.67\%$$

۷۷) الف) زیرا این نمکها با یونهای کلسیم و منیزیم موجود در آبهای سخت واکنش میدهند، و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری میکنند.

ب) زیرا موادی که سبب گرفتگی این لوله ها و مجاری میشوند، خاصیت بازی دارند. پس هیدروکلریک اسید در واکنش با این مواد فراوردههای محلول در آب یا گاز تولید میکند و لولهها و مجاری باز میشوند.

۷۸) آ) فورمیک اسید

ب) هیدروسیانیک اسید - زیرا ثابت یونش آن کوچکتر است پس اسید ضعیفتری است و میزان یونش آن در آب کمتر است. از این رو غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۱ مولار آن کمتر میباشد.

$$\text{۷۹) آ) } \text{pH} = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} (1 \times 10^{-3}) = 3$$

$$\text{ب) } [H^+] = [A^-] = 0.001 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \rightarrow 1/8 \times 10^{-5} = \frac{(0.001)^2}{[HA]} \rightarrow [HA] = 0.05 \text{ mol. L}^{-1}$$

۸۰) آ) ظرف ۱

ب) ذرات کلویید درشتتر از محلول هستند به همین دلیل نور را پخش میکنند.

پ) ظرف ۲

ت) ظرف ۱

۸۱) آ) ترکیب ۱ و ترکیب ۲

ب) ترکیب ۱

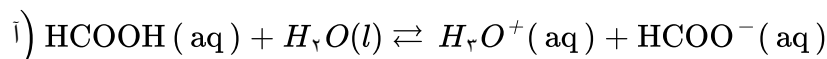
پ) واندروالسی - زیرا بخش بزرگی از مولکول را بخش ناقطبی (زنجیر بلند کربنی) تشکیل داده است.

ت) ترکیب

۸۲) آ) $C_{17}H_{35} - COOH$

ب) نیروی واندروالسی - زیرا بخش بزرگی از این مولکول را بخش ناقطبی (زنجیر بلند هیدروکربنی) تشکیل داده است.

پ) سدیم هیدروکسید NaOH - زیرا سدیم هیدروکسید سبب خنثی شدن اسید چرب میشود. در ضمن واکنش سدیم هیدروکسید با اسید چرب صابون تولید میکند که در آب حل شده و خود پاک کننده است. (ص ۶ و ۳۰)



۸۳

$$\text{ب) درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} \times 100 = \frac{6/1 \times 10^{-3}}{0.3} \times 100 = 2/0.3\%$$

(ص ۱۸)

$$[H^+] = [F^-] = 0.12 \text{ mol } L^{-1} \quad [HF] = 0.38 \text{ mol } L^{-1}$$

۸۴

$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \quad \text{یا} \quad K_a = \frac{(0.12)^2}{0.38} = 0.038 \quad (\text{ص } ۲۲)$$

$$\text{ا)} [H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-8}} = 25 \times 10^{-8}$$

۸۵

$$\text{ب)} \text{pH} = -\text{Log } [H^+] = -\text{Log } (4 \times 10^{-8}) = 7.6$$

الف) استیک اسید - زیرا ثابت یونش اسیدی کوچکتری دارد.

۸۶

ب) هیدرویدیک اسید (HI) - زیرا اسید قویتری است و میزان یونش آن در آب بیشتر است.

$$[H^+] = 0.01 \text{ mol } L^{-1} \quad (\text{پ})$$

$$K = \frac{[H^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} \rightarrow \text{یا} \quad 1/8 \times 10^{-4} = \frac{(0.01)^2}{[\text{HCOOH}]} \rightarrow [\text{HCOOH}] = 0.55 \text{ mol } L^{-1}$$

(ص ۲۹)

$$\text{الف)} \text{pH} = -\text{Log } H^+ = -\text{Log } 2 \times 10^{-7} = 6.7$$

۸۷

$$\text{ب)} 2L(\text{aq}) \times \frac{2 \times 10^{-2} \text{ mol } H^+}{1L(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{2 \text{ mol } H^+} \times \frac{10.8g N_2O_5}{1 \text{ mol } N_2O_5} = 0.216g N_2O_5 \quad (\text{ص } ۳۶)$$

الف) بازی - زیرا با افزایش ماده X غلظت یون هیدروکسید $[OH^-]$ افزایش یافته است.

۸۸

ب) HCl

$$[OH^-] > [H_3O^+] \quad (\text{پ})$$

ت) نمودار ۱ (ص ۲۶)

آ) افزایش می‌یابد.

۸۹

ب) افزایش دما قدرت پاک‌کنندگی صابون را زیاد می‌کند.

پ) پلی استر - زیرا در دمای $40^\circ C$ ، همه‌ی لکه‌ها از پارچه نخی پاک شده است اما پانزده درصد لکه روی پارچه پلی‌استر

باقی مانده است. (ص ۹ تا ۱۰)

$$\text{mol } OH^- = 0.01 \text{ mol } Na_2O \times \left(\frac{2 \text{ mol } OH^-}{1 \text{ mol } Na_2O} \right) = 0.02 \text{ mol} \quad (0.25)$$

۹۰

$$[OH^-] = 1000 \text{ ml} \times \left(\frac{0.02 \text{ mol}}{100 \text{ ml}} \right) = 0.2 \text{ mol. } L^{-1} \quad (0.25)$$

$$10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow 0.2 [H^+] = 10^{-14} (0.25) \rightarrow [H^+] = 0.5 \times 10^{-13} (0.25)$$

(ب)

$$\text{pH} = -\text{Log } [H^+] = -\text{Log } \frac{1}{2} \times 10^{-13} (0.25) = 13.3 (0.25)$$

$$K = \frac{[H^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} (0.25) \rightarrow [\text{CH}_3\text{COO}^-] = [H^+] (0.25) \rightarrow 1/8 \times 10^{-5}$$

۹۱

$$= \frac{[H^+]}{0.02} (0.25) \rightarrow [H^+] = 6 \times 10^{-6} \text{ mol. } L^{-1} (0.25)$$

۹۲ (آ) غیرصابونی (۰/۲۵) زیرا دارای گروه سولفات ($-\text{SO}_3^-$) می‌باشد. (۰/۲۵)

(ب) بخش ۳ (۰/۲۵) زیرا چربی ناقطبی است پس به بخش ناقطبی پاک‌کننده می‌چسبد. (۰/۲۵)
(پ) بله. پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند. (۰/۲۵)

۹۳ (آ) HB (۰/۲۵) چون کاملاً یونیده شده است. (۰/۲۵) (ص ۱۷ و ۱۸)

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} \times 100 = \frac{2}{4} \times 100 = 50\%$$

(۰/۲۵) (۰/۲۵)

(ب) HC (۰/۲۵)

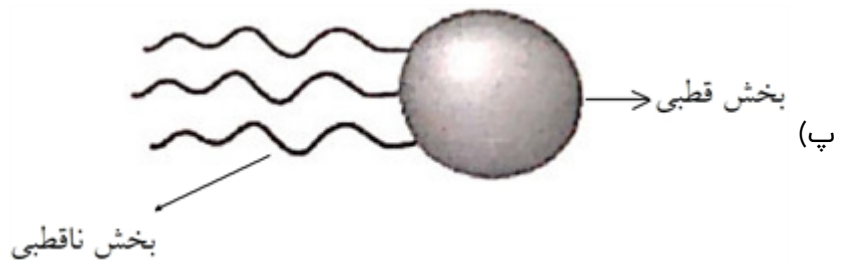
۹۴ (آ) ناهمگن (۰/۲۵) (ب) همگن (۰/۲۵)

(پ) نور را پخش نمی‌کند. (۰/۲۵) (ت) نور را پخش می‌کند. (۰/۲۵)

۹۵ فسفات (۰/۲۵)

۹۶ (آ) شکل ۲

(ب) از نوع نیروی واندروالس - زیرا خصلت ناقطبی آن بیشتر است.



$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \quad (آ) \quad ۹۷$$

$$[H^+] = [F^-] = 0.0002 \text{ mol. L}^{-1}$$

(ب) غلظت یون فلوئورید با یون H^+ برابر خواهد بود.

$$\text{pH} = -\text{Log } 2 \times 10^{-4} \Rightarrow \text{pH} = 3.7 \quad (پ)$$

۹۸ (آ) $HA < HX$ (ب) $HA > HX$ (پ) $HA < HX$ (ت) $HA < HX$

۹۹ (آ) نیترو اسید (یا HNO_3) (۰/۲۵) ثابت یونش (K_a) آن بزرگتر است. (ص ۲۳)

(ب) استیک اسید (۰/۲۵) اسید ضعیفتری است و میزان یونش آن در آب کمتر (۰/۲۵). از این رو غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۱ مولار آن کمتر می‌باشد (نتیجه جدول ص ۲۸)

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} \xrightarrow{\text{pH}=3.7} [H^+] = 10^{-3.7} = 10^{-4} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1} \quad (۱ \text{ نمره})$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11} \text{ mol. L}^{-1} \quad (۰/۷۵ \text{ نمره}) \quad (ص ۳۵)$$

- ۱۰۱ الف) می‌کنند (۰/۲۵) ب) نمی‌کنند (۰/۲۵)
 پ) همگن (۰/۲۵) ت) پایدار است یا نه نشین نمی‌شود. (۰/۲۵)
 ث) توده‌های مولکولی (۰/۲۵) ج) یون‌ها یا مولکول‌ها (۰/۲۵) (ص ۷)

- ۱۰۲ الف) پاک‌کننده‌ی غیر صابونی (۰/۲۵) - زیرا در ساختار آن گروه سولفانات « SO_3^- » وجود دارد. (۰/۲۵)
 ب) بخش (A) آب‌دوست (۰/۲۵) بخش (B) آب‌گریز (۰/۲۵)
 پ) بخش (B) (۰/۲۵)

- ۱۰۳ غیر صابونی (۰/۲۵) - آب دوست (۰/۲۵)

- ۱۰۴ محلول A: هرچه غلظت یون H_3O^+ در محلول بیشتر باشد، میزان اسیدی بودن آن بیشتر است.

$$\left[H_3O^+ (aq) \right] = \frac{K_w}{\left[OH^- (aq) \right]} \Rightarrow \left[H_3O^+ (aq) \right] = \frac{1/0 \times 10^{-14}}{1/0 \times 10^{-10}} \quad 105$$

$$\left[H_3O^+ (aq) \right] = 1/0 \times 10^{-4}$$

$$pH = -\text{Log} \left[H_3O^+ (aq) \right] = -\text{Log} 1/0 \times 10^{-4} \Rightarrow pH = 4$$

$$K_w = \left[H_3O^+ (aq) \right] \left[OH^- (aq) \right] \quad 106$$

- ۱۰۷ کاهش می‌یابد، با افزایش دما تعادل، در جهت رفت جابه‌جا شده و غلظت یون H_3O^+ افزایش یافته و pH محیط کاهش می‌یابد.

۱۰۸ خنثی

- ۱۰۹ نادرست، غلظت یون $OH^- (aq)$ بزرگ‌تر از $1/0 \times 10^{-7} \text{ mol. L}^{-1}$ است. (خود - یونش آب گرماگیر است و با افزایش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود).

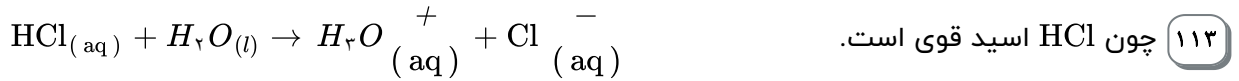
۱۱۰ درست است.

- ۱۱۱ نادرست است، آب خالص در هر دمایی خنثی است. زیرا H_3O^+ و OH^- با هم برابراند.

$$pH = 9 \rightarrow \left[H_3O^+ \right] = 10^{-9}$$

$$\left[H_3O^+ \right] \left[OH^- \right] = 10^{-14} \rightarrow \left[OH^- \right] = 10^{-5}$$

۱۱۲



به ازای هر مول HCl یک مول H_3O^+ تولید می‌شود.

$$pH = 2 \Rightarrow [H_3O^+_{(aq)}] = 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1} \Rightarrow [HCl_{(aq)}] = [H_3O^+_{(aq)}] = 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

۱۱۴ (آ) غیرصابونی (۰/۲۵) (ب) آب گریز (۰/۲۵)

۱۱۵ پاک کننده صابونی (۰/۲۵) و پاک کننده‌ی غیرصابونی (۰/۲۵)

۱۱۶ (آ) بخش ناقطبی (۰/۲۵)

(ب) از آن جایی که در صابون هم بخش قطبی (باردار) و هم بخش ناقطبی (هیدروکربنی) وجود دارد (۰/۲۵) بنابراین می‌تواند باعث انتقال چربی (ناقطبی) به داخل آب (قطبی) بشود (۰/۲۵)

۱۱۷ (آ) الکترولیت قوی (۰/۲۵) (ب) یونی (۰/۲۵)

(پ) الکترولیت ضعیف (۰/۲۵) (ت) مولکولی (۰/۲۵)

۱۱۸ کربوکسیلات (۰/۲۵)

۱۱۹ اشتباه اول: در صابون جامد، کاتیون Na^+ وجود دارد. (۰/۲۵)

اشتباه دوم: زنجیر هیدروکربنی مولکول صابون بلندتر است. (۰/۲۵)

۱۲۰ (آ) پاک کننده‌ی غیرصابونی (۰/۲۵) (ب) بخش (A) آب‌گریز (۰/۲۵) و بخش (B) آب‌دوست است. (۰/۲۵)

(پ) چربی‌ها به زنجیر آلکیل قسمتی از بخش (A) می‌چسبند. (۰/۲۵) و گروه سولفونات بخش (B) سبب پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود. (۰/۲۵)

۱۲۱ $100 \times \frac{\text{تعداد مول های تفکیک شده}}{\text{تعداد کل مول های حل شونده}} = \text{درصد تفکیک یونی}$ (۰/۲۵)

$$2/4 = \frac{[H^+]}{0.5 \text{ mol. L}^{-1}} \times 100 \quad (0/25) \quad \rightarrow [H^+] = 0.02 \text{ mol. L}^{-1} \quad (0/25)$$

۱۲۲ (آ) غیر صابونی (۰/۲۵)

(ب) (۱) قسمت ناقطبی و (۲) گروه سولفونات یا انتهای باردار پاک کننده (هرمورد) (۰/۲۵)

(پ) سولفونات یا قسمت (۲) (۰/۲۵)

۱۲۳ آب‌گریز (۰/۲۵)

$$? \text{ mL HCl} = 16 \text{ mL Na}_2\text{CO}_3 \text{ محلول} \times \frac{0.2 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{1 \text{ L Na}_2\text{CO}_3} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{0.24 \text{ mol HCl}} \quad (0/25)$$

(۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)

$$= 26.66 \text{ mL HCl}$$

(۰/۲۵)

$$\text{درصد تفکیک یونی} = \frac{\text{مول تفکیک شده}}{\text{مول حل شده}} \times 100 \rightarrow 0/88 = \frac{\text{مول تفکیک شده } (\text{OH}^-)}{0/5 \text{ mol. L}^{-1}} \times 100$$

۱۲۵

$$\text{OH}^- \text{ غلظت یون} = 0/0044 \text{ mol. L}^{-1}$$

نوشتن رابطه یا عددگذاری (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)

۱۲۶ الف) پاک‌کننده‌ی غیرصابونی (۰/۲۵)

ب) زنجیر آلکیل یا بخش ۳ (۰/۲۵) چون این بخش پاک‌کننده‌ی ناقطبی یا آب‌گریز است و در چربی‌ها که آن‌ها هم ناقطبی هستند حل می‌شود. (۰/۵)

ج) بخش (۲) یا سولفونات (۰/۵)

$$\frac{\text{تعداد } m \text{ mol Ca (OH)}_2}{3} = \frac{\text{تعداد } m \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{2}$$

یا ۱۲۷

(۰/۲۵)

$$2 \times 0/025 \text{ mol. L}^{-1} \text{ Ca (OH)}_2 \times 300 \text{ ml Ca (OH)}_2 = 3 \times 25 \text{ mol H}_3\text{PO}_4 \times M_{\text{H}_3\text{PO}_4} \quad (0/25)$$

$$M_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 0/2 \quad (0/25) \text{ mol. L}^{-1} \quad (0/25)$$

$$\text{میلی مول های HCl} = 2 \times [\text{میلی مول های Ba (OH)}_2] \quad (0/25)$$

۱۲۸

$$M_{\text{HCl}} \times V_{\text{HCl}} = 2 \times [M_{\text{Ba (OH)}_2} \times \text{ml Ba (OH)}_2] \quad (0/25)$$

$$0/125 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times V_{\text{HCl}} = 2 \times 0/250 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 42/50 \text{ mL} \quad (0/25)$$

۱۲۹ الف) ۱) قسمت ناقطبی (۰/۲۵) ۲) قسمت باردار (۰/۲۵) ۳) جزء کاتیونی (۰/۲۵) ۴)

جزء آنیونی (۰/۲۵)

ب) خیر (۰/۲۵) زیرا در این پاک‌کننده گروه CO_3^{2-} یا گروه کربوکسیلات وجود دارد. (۰/۲۵)

$$\text{درصد تفکیک یونی} = \frac{\text{مول تفکیک شده}}{\text{مول حل شونده}} \times 100 \quad (0/25)$$

۱۳۰

$$0/935 = \frac{\text{مول تفکیک شده}}{0/200 \text{ mol. L}^{-1}} \times 100 \quad \text{مول تفکیک شده} = 1/87 \times 10^{-3} \quad (0/25) \text{ mol. L}^{-1} \quad (0/25)$$

۱۳۱ الف) $\text{pH} + \text{POH} = 14$ یا $12 + \text{pOH} = 14$ (۰/۲۵) $\text{pOH} = 2$ (۰/۲۵)

$$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} \quad (0/25) \quad [\text{OH}^-] = 10^{2-} \text{ M} \quad (0/25)$$

ب) $\text{pH} = 2$ (۰/۲۵) $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$ یا $[\text{H}^+] = 10^{-2}$ (۰/۲۵)۱۳۲ NH_3 است (۰/۲۵) زیرا NH_3 یک باز ضعیف است و میزان کمی تفکیک می‌شود. (۰/۲۵)۱۳۳ الف) $\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ (۰/۲۵)

$$(0/25) K = [\text{H}^+][\text{OH}^-] \quad K = 1/6 \times 10^{-7} \times 1/6 \times 10^{-7} \quad K = 2/56 \times 10^{-14} \quad (0/25)$$

ب) خنثی (۰/۲۵) زیرا در آب $[\text{H}^+]$ با $[\text{OH}^-]$ برابر است. (۰/۲۵)

۱۳۴ الف) با افزایش دما غلظت H^+ افزایش یافته (۰/۲۵) pH آب کم می‌شود. (۰/۲۵)

زیرا یونش آب گرماگیر است و با افزایش دما در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. (۰/۵)

ب) بله (۰/۲۵) زیرا در آب خالص همواره غلظت H^+ با غلظت OH^- برابر است. (۰/۲۵)

۱۳۵ از واکنش استئارین با NaOH صابون جامد (۰/۲۵) و از واکنش استئارین با KOH صابون مایع به دست می‌آید. (۰/۲۵)

۱۳۶ آ) محلول (۲) چون HF یک الکترولیت ضعیف است و هنگام حل شدن در آب به طور عمده به صورت مولکولی حل شده تعداد کمی از مولکول‌های آن یونیده می‌شوند. بنابراین تعداد یون در محلول این الکترولیت کم است و رسانایی ضعیفی دارد.

ب) چربی‌ها به زنجیر آلکیل می‌چسبند و انتهای باردار پاک‌کننده (NH_4^+) سبب انتقال (پخش شدن) چربی‌ها در آب می‌شود.

۱۳۷ الف) غیرصابونی - زیرا در ساختار آن گروه سولفونات به کار رفته است.

ب) (۳)

ج) (۲)

۱۳۸ الف)

$$M_{\text{رقیق}} \times V_{\text{رقیق}} = M_{\text{غلظت}} \times V_{\text{غلظت}} \rightarrow 0.1 \text{ mol L}^{-1} \times 200 \text{ mL} = 1/0 \text{ mol L}^{-1} \times V \text{ mL} \rightarrow V = 20 \text{ mL}$$

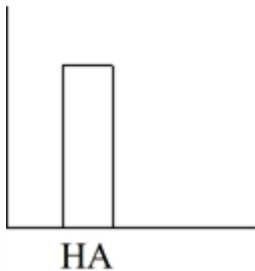
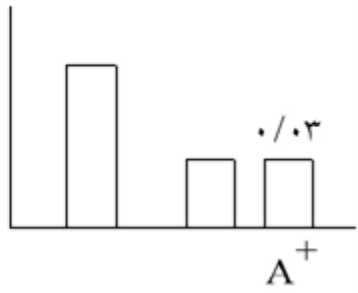
$$\text{ب) } HCl \text{ های تعداد مول} = 200 \text{ mL} \times \frac{0.1 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = 0.02 \text{ mol HCl}$$

$$gKOH = 0.02 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 1.12 \text{ g KOH}$$

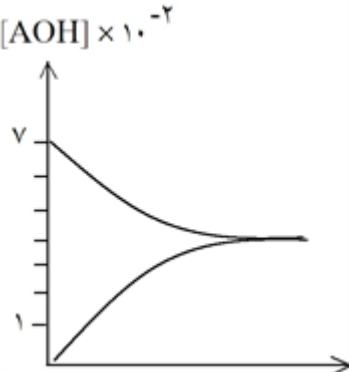
نام خانوادگی :	باسمه تعالی	نوبت امتحانی :
نام پدر :		پایه :
شماره دانش آموزی :		ساعت شروع :
نام درس : شیمی ۱۲ - فصل ۱		مدت امتحان :
		تاریخ برگزاری ۱۴۰۴/۱۰/۰۴

نام و نام خانوادگی دبیر:	نمره با عدد:	نام و نام خانوادگی دبیر:	نمره با عدد:
تاریخ و امضا:	نمره با حروف:	تاریخ و امضا:	نمره با حروف:

ردیف	لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
------	---	------

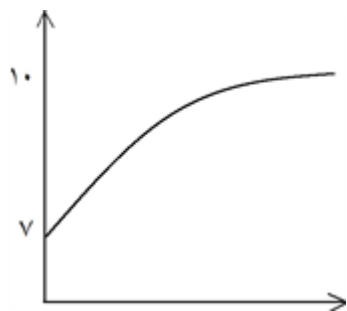
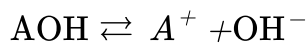
۱	<p>نمودار یونش اسید HA در محلول نیم مولار آن را نشان می‌دهد، با توجه به آن موارد زیر را محاسبه کنید.</p> <p>پیش از یونش</p>  <p>پس از یونش</p>  <p>پ (pH اسید) ب) K_a اسید الف) درصد یونش اسید</p>	
---	---	--

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴-دوازدهم

۲	<p>نمودار مربوط به فرآیند یونش باز AOH است. با نوشتن روابط مناسب، موارد زیر را محاسبه کنید. ($\text{Log } 5 = 0.7$)</p> <p>الف) درجه یونش باز ب) ثابت یونش باز پ) pH محلول</p> <p>$\text{AOH} \rightleftharpoons \text{A}^+ + \text{OH}^-$</p> 	
---	--	--

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴-دوازدهم

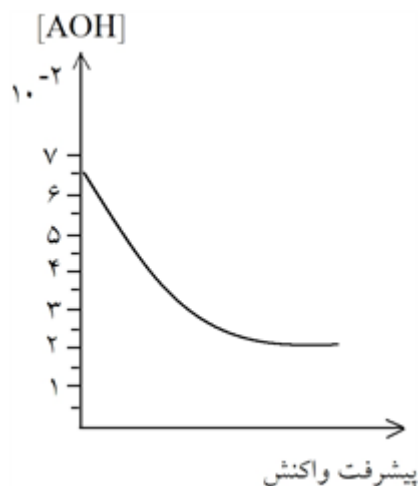
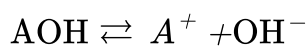
نمودار تغییرات pH آب خالص بر اثر انحلال ۵ / ۰ مول باز AOH را نشان می‌دهد (حجم محلول یک لیتر است).
الف) K_b برای باز AOH را محاسبه کنید.
ب) با افزودن مقداری آب مقطر به محلول pH و K_b چه تغییری می‌کند؟ چرا؟



سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دوازدهم

۳

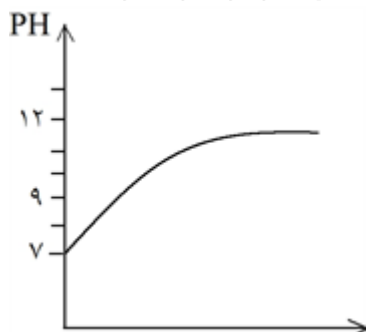
نمودار تغییرات غلظت فرآیند یونش AOH را نشان می‌دهد. با توجه به آن:
الف) ثابت یونش باز را محاسبه کنید.
ب) pH محلول چقدر است؟



سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دوازدهم

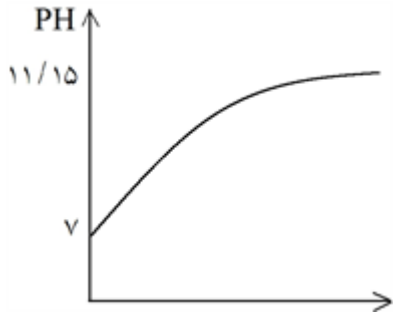
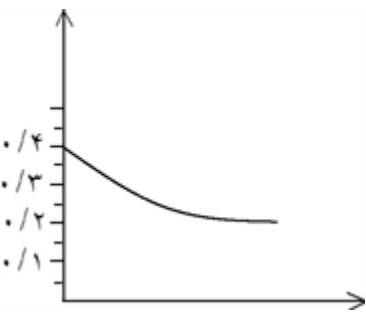
۴

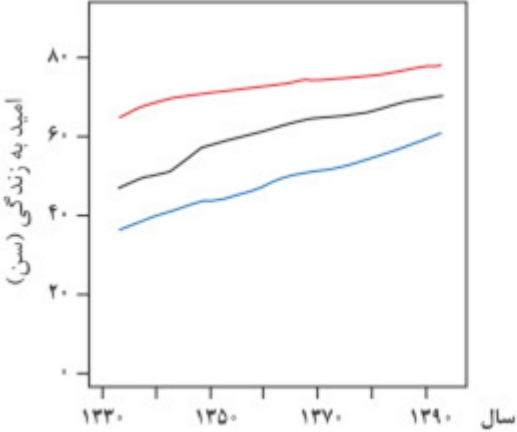
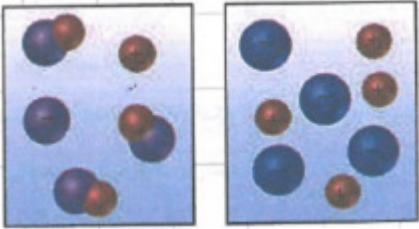
نمودار تغییرات pH پانصد میلی‌لیتر آب خالص بر اثر انحلال KOH در ۵۰۰ mL در دمای ۲۵°C را نشان می‌دهد.
غلظت یون هیدروکسید در این محلول چند ppm است؟ (چگالی محلول را یک گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.)



سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ - دوازدهم

۵

	<p>نمودار تغییرات pH محلول یک مولار باز AOH را نشان می‌دهد. K_a باز را محاسبه کنید.</p> 	۶
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴-دوازدهم	<p>نمودار تغییرات غلظت در فرآیند یونش اسید HA را نشان می‌دهد. با توجه به آن ثابت یونش و pH محلول اسید را محاسبه کنید.</p> 	۷
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴-دوازدهم	<p>pH محلول ۰/۴۹ مولار از اسید HA در دمای $25^{\circ}C$ برابر ۴/۱۵ است. الف) K_a برای اسید را محاسبه کنید. ب) اگر با افزودن آب خالص حجم محلول را ده برابر کنیم، pH محلول را حساب کنید.</p>	۸
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴-دوازدهم	<p>pH محلول ۰/۱ مولار اسید HA در دمای $25^{\circ}C$ برابر ۴ است. الف) K_a برای اسید را محاسبه کنید. ب) اگر حجم محلول را با افزودن آب مقطر چهار برابر کنیم، pH محلول حاصل چقدر می‌شود؟</p>	۹
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴-دوازدهم	<p>با افزودن ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر به ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار اسید HI، pH محلول چقدر تغییر می‌کند.</p>	۱۰
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴-دوازدهم	<p>pH ده میلی‌لیتر محلول HBr برابر سه می‌باشد. با افزایش آب خالص در دمای $25^{\circ}C$ حجم محلول را ده برابر افزایش می‌دهیم. غلظت یون H^+ و pH در این محلول چقدر است؟</p>	۱۱
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴-دوازدهم	<p>pH محلولی از پتاس در آب در دمای $25^{\circ}C$ برابر ۱۲ است: الف) غلظت یون هیدرونیوم در این محلول چقدر است؟ ب) غلظت این محلول چقدر است؟ پ) اگر حجم این محلول را با افزودن آب خالص تا ده برابر افزایش دهیم، pH محلول چقدر می‌شود؟</p>	۱۲
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴-دوازدهم	<p>امید به زندگی در دوره زمانی (۱۳۴۵ تا ۱۳۵۰) را با دوره زمانی (۱۳۷۰ تا ۱۳۷۵) را با ذکر دلیل، مقایسه کنید.</p>	۱۳

	<p>با گذشت زمان شاخص امید به زندگی در سطح جهان افزایش و یا کاهش یافته است؟ توضیح دهید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴-دوازدهم</p>	۱۴
	<p>الف) شاخص امید به زندگی را تعریف کنید. ب) مفهوم نمودار داده شده را توضیح دهید.</p>  <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴-دوازدهم</p>	۱۵
	<p>الف) مفهوم شاخص امید به زندگی چیست؟ ب) یکی از عوامل مؤثر بر شاخص امید به زندگی را نام ببرید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴-دوازدهم</p>	۱۶
	<p>در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار نمک‌های KCl و $CaCl_2$ را مقایسه کنید.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۷
	<p>شکل‌های مقابل محلول آبی دو ترکیب را نشان می‌دهند. مشخص کنید کدام شکل مربوط به محلول ۱ مولار HF است. چرا؟</p>  <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۸
	<p>جاهای خالی را با واژه‌های مناسب درون پرانتز کامل کنید. (غیرالکترولیت - سدیم - الکترولیت ضعیف - پتاسیم) الف) نیاز روزانه هر فرد بالغ به یون دو برابر یون است. ب) محلول هیدروفلوئوریک اسید و محلول متانول است.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۹
	<p>در هر یک از موارد زیر نوع رسانایی را مشخص کنید. الف) آهن ب) محلول آبی سدیم کلرید پ) آب معمولی ت) آب معمولی</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۲۰

	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کرده و شکل صحیح جمله‌های نادرست را بنویسید. الف) انحلال‌پذیری گازها در آب با افزایش جرم مولی و کاهش قطبیت افزایش می‌یابد. ب) محلول اتانول غیرالکترولیت است و عمدتاً به صورت مولکولی در آب حل می‌شود. پ) انحلال‌پذیری گازها در آب با دما رابطه عکس دارد. ت) جابه‌جایی یون‌ها در محلول نشان‌دهنده جابه‌جایی بارهای الکتریکی و در نتیجه رسانایی الکتریکی محلول است.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۱
	<p>با توجه به مفهوم رسانایی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) انواع رساناهای جریان الکتریسیته را نام ببرید. ب) هر یک از مواد زیر چه نوع رسانایی را برای الکتریسیته نشان می‌دهد؟ (تیغه آهنی - میله گرافیتی - آب نمک)</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۲
	<p>هر کدام از محلول‌های زیر مربوط به کدام شکل است؟ (با ذکر دلیل)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;">(پ) (ب) (ا) محلول HF - محلول C_7H_5OH - محلول NaCl</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۳
	<p>با توجه به رسانایی الکتریکی محلول‌ها پاسخ دهید. (KCl, NaCl, C_7H_5OH) الف) کدام محلول(ها) غیرالکترولیت است؟ چرا؟ ب) کدام محلول(ها) رسانای خوب جریان برق است؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۴
	<p>در تصاویر زیر، غلظت محلول‌ها یکسان و همه در دمای اتاق قرار دارند. با توجه به آن، کدام یک از شکل‌های ۱ تا ۳ مربوط به هر یک از این تصاویر است؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(۱)</p> <p>لامپ کم نور</p> <p>شکل شماره </p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(۲)</p> <p>لامپ پر نور</p> <p>شکل شماره </p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(۳)</p> <p>لامپ خاموش</p> <p>شکل شماره </p> </div> </div> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۵

جدول زیر را کامل کنید.

فرمول شیمیایی ترکیب	نوع انحلال	نوع الکترولیت	رسانایی الکتریکی (قوی - ضعیف - نارسانا)	معادله تفکیک یونی (در صورت انحلال یونی)
KOH				
HF				
شکر				

۲۶

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

آنیلین ($C_6H_5NH_2$) یک باز آلی است که در تولید رنگها مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقدار pH و غلظت هر یک از گونه‌های ($C_6H_5NH_2^+$ و OH^- و H_3O^+) در یک محلول ۰/۱۵ مولار از آنیلین را محاسبه کنید. (ثابت یونش بازی آنیلین برابر با $10^{-10} \times 3/4$) و ($\text{Log } 1/24 = 0/093$)

۲۷

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

مورفین ($C_{17}H_{19}NO_2$) به عنوان دارویی ضد درد، یک باز ضعیف آلی به شمار می‌رود. در صورتی که pH محلول $10^{-4} \times 7/0$ مولار از مورفین ۹/۵ باشد، مقدار ثابت یونش بازی آن چقدر است؟

۲۸

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

در دمای ثابت ۲۵ درجه سلسیوس مقدار ۰/۳۷ گرم کلسیم هیدروکسید را در مقدار کافی آب حل کرده و حجم محلول حاصل را به ۵۰۰ میلی‌لیتر رسانده‌ایم. pH این محلول را به دست آورید. ($Ca(OH)_2 = 75 \frac{g}{mol}$)

۲۹

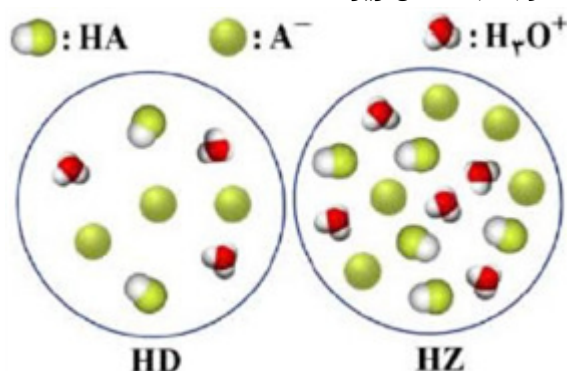
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

pH محلول ۰/۴ مولار آمونیاک را محاسبه کنید. (ثابت یونش بازی آمونیاک برابر با $10^{-5} \times 1/8$) ($\text{Log } 37 = 1/57$)

۳۰

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به شکل زیر:



۳۱

دو محلول اسید HD و HZ در دمای اتاق قرار دارند. با محاسبه مشخص کنید که کدام عبارت(ها) درست است؟ (هر ذره معادل ۰/۲ مول و حجم هر محلول یک لیتر می‌باشد.)
 (A) درجه یونش HD از درجه یونش HZ بزرگتر است.
 (B) HD نسبت به HZ، اسیدی قوی‌تر است.

$$A = (D \text{ یا } Z)$$

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به شکل زیر، در اثر واکنش خنثی شدن محلول اسید HA با محلول باریم هیدروکسید $(Ba(OH)_2)$ حجم محلول اسید HA را بر حسب میلی‌لیتر به دست آورید.

HA (5%)
pH = 2



$Ba(OH)_2$
(10 mL)
pH = 13/7

۳۲

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

شکل زیر واکنش خنثی شدن محلول هیدرویدیک اسید HI با جوش شیرین $(NaHCO_3)$ ناخالص را نشان می‌دهد. معادله موازنه شده را بنویسید.

(ب) چند گرم جوش شیرین مصرف شده است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$



جوش شیرین (۸۰٪)

+



هیدرویدیک اسید (۲۰۰ میلی لیتر)
(pH=0)

→ ?

۳۳

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کرده شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.

(آ) در دمای اتاق در محلولهای بازی، $[H^+]$ کوچکتر از 10^{-7} مول بر لیتر است.

(ب) محلول شیشه‌پاک‌کن حاوی سدیم هیدروکسید و لوله‌بازکن حاوی آمونیاک غلیظ است.

(پ) در دمای معین و در شرایط یکسان، در یک محلول، هر چه K_b بزرگتر باشد، $[OH^-]$ در محلول آن بیشتر است.

(ت) در واکنش میان اسیدها و بازها، فرآورده نمک و آب است که کاتیون نمک حاصل متعلق به اسید و آنیون آن متعلق به باز می‌باشد.

۳۴

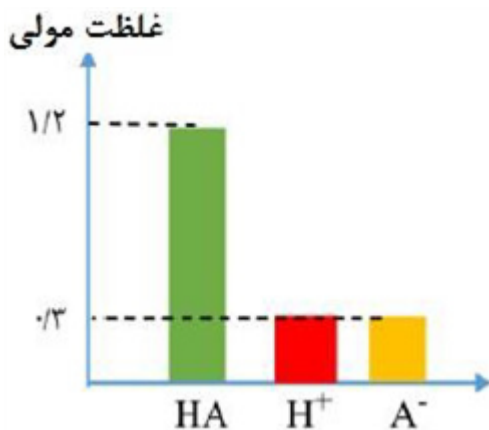
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

نمودار زیر غلظت گونه‌ها را پس از یونش اسید HA در دمای اتاق نشان می‌دهد.

(آ) ثابت یونش اسید HA را محاسبه نمایید.

(ب) درصد یونش اسید HA را محاسبه نمایید.

(پ) pH محلول اسید HA را محاسبه نمایید.

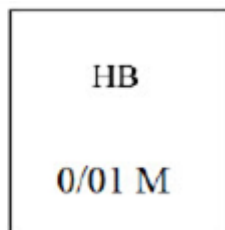
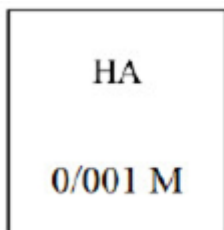


۳۵

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

	<p>اگر با افزودن ۹ میلی‌لیتر آب مقطر به ۱ میلی‌لیتر از محلولی pH یک واحد کاهش یابد: (آ) محلول مورد نظر اسیدی است یا بازی؟ چرا؟ (ب) آیا با افزودن آب مقطر به محلول مورد نظر می‌توان خاصیت آن را (از اسیدی به بازی یا از بازی به اسیدی) تغییر داد؟ چرا؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۳۶									
	<p>هرگاه گل ادریسی در نمونه‌ای از خاک به رنگ آبی شکوفا شود، با توجه به شکل‌های زیر که به دو نوع خاک در دمای $25^{\circ}C$ مربوط است، پاسخ دهید. ($\text{Log } 2 = 0.3$)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $\frac{[H_3O]^+}{[OH]^-} = 10^{-7}$ <p>خاک ۱</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $\frac{[H_3O]^+}{[OH]^-} = 1/6 \times 10^{-2}$ <p>خاک ۲</p> </div> </div> <p>با ذکر علت و انجام محاسبه، مشخص کنید pH خاکی که گل ادریسی در آن شکوفا شده است، چقدر است؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۳۷									
	<p>۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار باریم هیدروکسید را به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۹ مولار هیدروکلریک اسید اضافه می‌کنیم، محلول حاصل، کاغذ pH سنج را به چه رنگی درمی‌آورد؟ (آ) سرخ (ب) آبی (پ) تغییر رنگ نمی‌دهد. (ت) نمی‌توان با این اطلاعات پاسخ قطعی داد.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۳۸									
	<p>اگر در محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA، در دمای معین ۰/۰۹۹۸ مول بر لیتر اسید به صورت مولکولی وجود داشته باشد، pH آن را به دست آورید.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۳۹									
	<p>جدول زیر اطلاعات مربوط به دو نوع اسید تک‌پروتون‌دار با غلظت ۰/۲ مولار در دمای $25^{\circ}C$ را نشان می‌دهد.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>۰/۲</td> <td>HB</td> <td>۱</td> </tr> <tr> <td>۰/۰۰۴</td> <td>HD</td> <td>۲</td> </tr> </tbody> </table> <p>(آ) کدام اسید رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟ (ب) در محلول ۱ کدام گونه وجود ندارد؟ (H_3O^+, OH^-, HB, B^-) (پ) pH محلول ۱ با افزودن مقداری آب مقطر به آن، چه تغییری می‌کند؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>				۰/۲	HB	۱	۰/۰۰۴	HD	۲	۴۰
۰/۲	HB	۱									
۰/۰۰۴	HD	۲									
	<p>درصد یونش محلول 4×10^{-1} مول بر لیتر از بنزوئیک اسید (C_6H_5COOH)، در دمای اتاق برابر a و $pH = 1/7$ است: ($\text{Log } 3 = 0.5$) (آ) مقدار a را محاسبه کنید. (ب) عبارت ثابت یونش بنزوئیک اسید را نوشته و آن را محاسبه کنید. (پ) در محلول این اسید در آب، کدامیک از گونه‌ای زیر وجود دارد؟</p> <p>(H_3O, H^+, OH^-, $C_6H_5COO^-$)</p> <p>(ت) اگر pH محلول بازی BOH برابر ۱۳ باشد، نسبت غلظت یون هیدرونیوم در این محلول به غلظت یون هیدرونیوم در محلول بنزوئیک اسید را محاسبه کنید.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۴۱									

در محلول دو اسید زیر pH یکسان است. آنها را در هر یک از ویژگی‌های داده شده با هم مقایسه کنید.
 (آ) قدرت اسیدی
 (ب) غلظت یون هیدروکسید
 (پ) میزان رسانایی
 (ت) خاصیت اسیدی



۴۲

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

جدول زیر، مربوط به ۴ محلول آمونیاک، اتانول، هیدروسیانیک اسید و هیدروبرمیک اسید با غلظت مولی یکسان است.

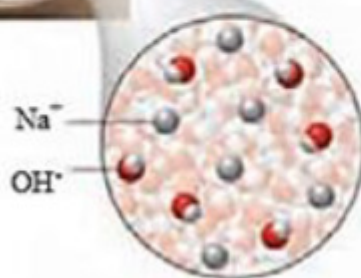
۴	۳	۲	۱	برچسب
زیاد	کم	کم	ندارد	رسانایی الکتریکی
۱	۹/۷	۴/۳	۷	pH

۴۳

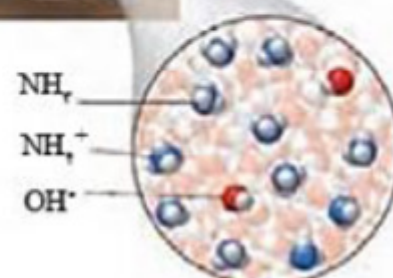
(آ) کدام محلول مربوط به اتانول است؟ چرا؟
 (ب) با افزودن مقداری آب (رقیق کردن) به محلول هیدروسیانیک اسید، اختلاف pH آن با pH محلول ۱ کمتر می‌شود یا بیشتر؟ چرا؟
 (پ) غلظت یون هیدرونیوم موجود در این ۴ محلول را با یکدیگر مقایسه کنید.
 (ت) درصد یونش هیدروسیانیک اسید را محاسبه کنید. ($\text{Log } 5 = 0.7$)

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به شکل‌های زیر که ۱۰۰۰ میلی‌لیتر از محلول دو باز را نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (هر ذره معادل ۰/۰۰۵ مول است.)



شکل (۱)

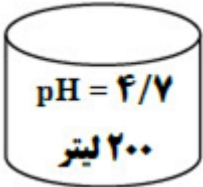


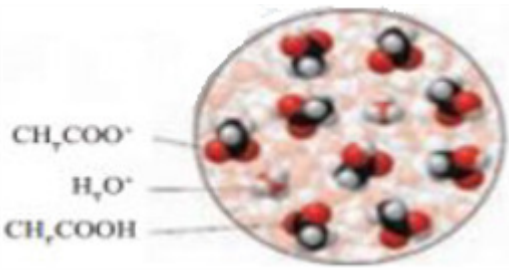

شکل (۲)

۴۴

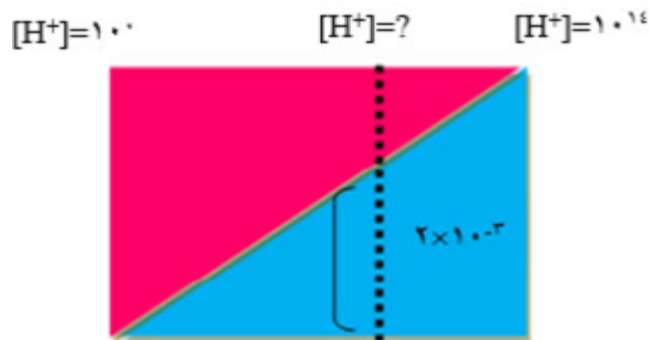
(آ) کدام محلول در شرایط یکسان دما و غلظت، نور لامپ را در یک مدار الکتریکی روشن‌تر می‌کند؟ چرا؟
 (ب) درجه یونش محلول شکل ۲ را به دست آورید.
 (پ) pH شکل ۱ را محاسبه کنید.
 $\text{Log } 3 = 0.48$

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

	<p>با توجه به ثابت یونش اسیدهای داده شده در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت با ذکر دلیل بیان کنید کدام مقایسه درست و کدام یک نادرست است؟</p> <p>۱) $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq) \quad K_a = 7 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$</p> <p>۲) $HB(aq) \rightarrow H^+(aq) + B^-(aq) \quad K_a = 9/7 \times 10^{-7} \text{ mol. L}^{-1}$</p> <p>ب) غلظت یون هیدروکسید: $HB > HA$ ت) شمار مولکولهای اسید یونیده نشده $HA > HB$</p> <p>پ) $pH(HB) < pH(HA)$ آ) قدرت اسیدی: $HA > HB$</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۴۵
	<p>کاغذ pH بر اثر آغشته شدن به نمونه‌ای از یک محلول به رنگ آبی درمی‌آید و رسانایی الکتریکی آن در شرایط یکسان به طور قابل ملاحظه‌ای از محلول آبی سدیم کلرید کمتر است:</p> <p>آ) این محلول محتوی کدامیک از مواد زیر می‌تواند باشد؟ برای پاسخ خود دلیل بیاورید. $(C_2H_5OH, CH_3COOH, KOH, NH_3, HCl)$</p> <p>ب) دلیل انتخاب نکردن مواد دیگر را بنویسید.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۴۶
	<p>با توجه به شکل، به سؤالات پاسخ دهید:</p> <p>آ) با افزودن چند مول HNO_3 به آب خالص، pH آن تغییر کرده است؟</p> <p>ب) در دمای ثابت، رسانایی الکتریکی این محلول بیشتر است یا محلول 2×10^{-2} مولار هیدروکلریک اسید؟ چرا؟</p>  <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۴۷
	<p>مولاریته H_3O^+ در محلولی از هیدروبرمیک اسید با $pH = 2$ چند برابر مولاریته H_3O^+ در محلول $0.2/0$ مولار پتاسیم هیدروکسید است؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۴۸
	<p>یک مول از ماده A را در مقداری آب حل کرده، حجم محلول را به یک لیتر می‌رسانیم. در محلول به دست آمده $[OH^-] = 4 \times 10^{-3}$ است. مشخص کنید که ماده A کدامیک از موارد زیر است؟ $(HCl - NaOH - CH_3OOH - NH_3)$</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۴۹
	<p>غلظت یون هیدرونیوم در پساب کارخانه‌ای برابر 4×10^{-4} مولار است.</p> <p>آ) در ۱۰ لیتر از پساب این کارخانه در دمای $25^\circ C$ چند گرم یون هیدروکسید وجود دارد؟ $(O = 16, H = 1 : g. mol^{-1})$</p> <p>ب) پساب این کارخانه اسیدی است یا بازی؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۵۰
	<p>برای تهیه ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول استیک اسید با $pH = 3/7$، چند گرم استیک اسید با درصد یونش $0/2$ را در آب حل کنیم؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1})$</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۵۱

	<p>غلظت یون هیدرونیوم در خون انسان تقریباً برابر 4×10^{-8} مول بر لیتر است: \bar{A} غلظت یون هیدروکسید را در خون انسان حساب کنید. \bar{B} pH خون انسان چند است؟ ($\text{Log } 2 = 0.3$)</p>	۵۲								
	<p>در رابطه با محلول‌های اسیدی به سؤالات زیر پاسخ دهید: \bar{A} اگر غلظت یک اسید ضعیف و یون هیدرونیوم حاصل از آن در محلولی با دمای معین، به ترتیب برابر 15×10^{-5} و 3×10^{-5} مولار باشد، ثابت تعادل یونش این اسید کدام است؟ \bar{B} درستی جمله زیر را ثابت کنید. «در محلول خنثی، غلظت یون هیدروکسید 10^{-7} مولار می‌باشد.»</p>	۵۳								
	<p>برای تهیه ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $\text{pH} = 13/3$ به چند گرم NaOH جامد با خلوص ۷۵٪ نیاز داریم؟ ($\text{Log } 5 = 0.7$) ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : g. \text{mol}^{-1}$)</p>	۵۴								
	<p>در شرایط استاندارد چند میلی‌لیتر گاز HCl در ۲ لیتر آب خالص حل شود تا pH آب را $4/3$ تغییر دهد؟ (از تغییر حجم گاز صرف نظر کنید)</p>	۵۵								
	<p>با توجه به جدول داده شده به سؤالات پاسخ دهید. \bar{A} کدام باز قوی‌تر است؟ چرا؟ \bar{B} در شرایط یکسان pH کدام محلول کمتر است؟ چرا؟ \bar{P} کدام محلول(ها) با DOH تولید آب و نمک می‌کنند؟</p> <table border="1" data-bbox="130 1178 395 1491"> <thead> <tr> <th>محلول</th> <th>ثابت یونش</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HA</td> <td>$1/8 \times 10^{-4}$</td> </tr> <tr> <td>HB</td> <td>$4/5 \times 10^{-4}$</td> </tr> <tr> <td>COH</td> <td>$1/8 \times 10^{-5}$</td> </tr> </tbody> </table>	محلول	ثابت یونش	HA	$1/8 \times 10^{-4}$	HB	$4/5 \times 10^{-4}$	COH	$1/8 \times 10^{-5}$	۵۶
محلول	ثابت یونش									
HA	$1/8 \times 10^{-4}$									
HB	$4/5 \times 10^{-4}$									
COH	$1/8 \times 10^{-5}$									
	<p>تصویر زیر نمای میکروسکوپی همه ذرات محلول در ظرف را نشان می‌دهد. اگر هر ذره معادل 0.0005 مول و حجم محلول دو لیتر باشد.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>CH_3COO^- H_2O CH_3COOH</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>\bar{A} pH محلول را حساب کنید. ($\text{Log } 5 = 0.7$) \bar{B} درجه یونش محلول را محاسبه کنید.</p>	۵۷								

با محاسبه نشان دهید در شکل زیر به جای ؟ چه عددی می‌توان نوشت؟



۵۸

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. در صورت نادرست بودن، علت یا شکل درست آن را بنویسید.

(آ) همه محلولهای آبی، محتوی یونهای هیدرونیوم و هیدروکسید هستند.

(ب) هر چه ثابت یونش محلول باز بیشتر و ثابت یونش محلول اسید کمتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آنها بیشتر است.

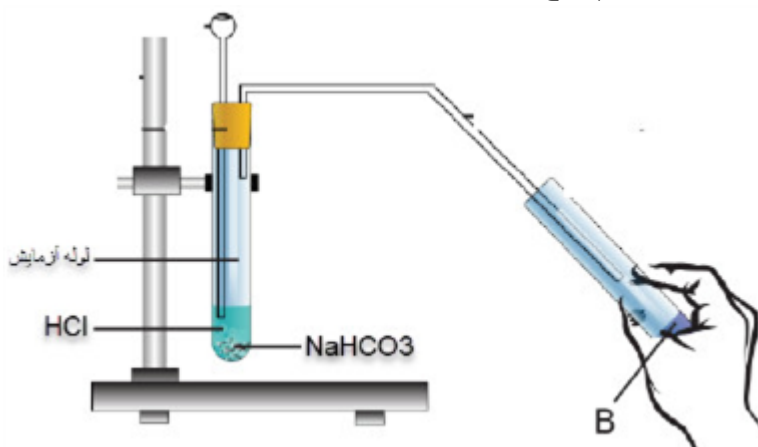
(پ) برای افزایش قدرت پاک کردن چربیها، به شویندهها می‌توان سرکه اضافه کرد.

(ت) غلظت یون هیدرونیوم در حالت استراحت در معده کمتر از هنگام فعالیت است.

۵۹

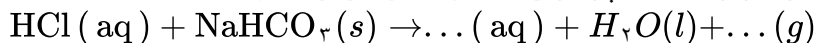
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

در شکل زیر به محلولی از هیدروکلریک اسید مقدار مشخصی سدیم هیدروژن کربنات افزوده شده است، با توجه به آن به سؤالات پاسخ دهید.



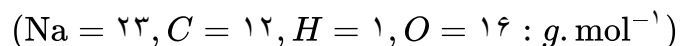
۶۰

(آ) اگر معادله نمادی موازنه شده واکنش به صورت زیر باشد، با پر کردن جاهای خالی آن را کامل کنید.



(ب) در این آزمایش گاز حاصل از واکنش در آب حل شده و محلول B به دست آمده است، با ذکر دلیل رنگ کاغذ pH در محلول B را مشخص کنید.

(پ) اگر برای واکنش کامل ۰/۸۴ گرم سدیم هیدروژن کربنات به ۱۰ mL هیدروکلریک اسید نیاز باشد، غلظت هیدروکلریک اسید را محاسبه کنید.



سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

جدول مقابل اطلاعات چهار نمونه آب (آب باران، آب رودخانه، آب استخر و آب لوله‌کشی شهر) در دمای $25^{\circ}C$ را نشان می‌دهد با توجه به آن به سؤالات پاسخ دهید.
 (آ) کدام نمونه آب خاصیت اسیدی بیشتری دارد؟ چرا؟
 (ب) غلظت یون هیدرونیوم را در آب رودخانه محاسبه کنید.
 (پ) برای خنثی کردن نمونه آب باران به چند میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید 10^{-5} مولار نیاز داریم؟ (در آب باران طبیعی مقادیری H_2CO_3 وجود دارد).

نمونه آب	حجم mL	pH
آب باران طبیعی	۵	۵/۷
آب رودخانه	۲۰	۸/۳
آب استخر	۱۰	۷/۴
آب لوله‌کشی شهری	۲۰	۶/۸

۶۱

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به اطلاعات داده شده در جدول زیر به سؤالات پاسخ دهید.

شماره محلول	رنگ کاغذ pH در محلول	رسانایی الکتریکی محلول
۱	آبی	بسیار زیاد
۲	قرمز	کم
۳	قرمز	متوسط
۴	قرمز	بسیار زیاد.

۶۲

(آ) کدام محلول یک اسید قوی است؟ چرا؟
 (ب) با ذکر علت درجه یونش محلول ۲ و محلول ۳ را با هم مقایسه کنید.
 (پ) کدام محلول بیشترین pH را دارد؟ چرا؟
 (پ) پیش‌بینی می‌کنید درصد یونش محلول ۱ کدام‌یک از موارد زیر باشد؟ چرا؟
 (۱) ۱۰۰ درصد (۲) ۵۰ درصد (۳) کمتر از ۵۰ درصد

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳



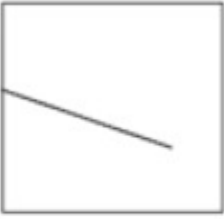
اطلاعات مربوط به غلظت یون هیدرونیوم چهار محلول در جدول زیر آمده است. با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.

	محلول ۱	محلول ۲	محلول ۳	محلول ۴
$[H^+]$	10^{-4}	10^{-8}	10^{-5}	10^{-7}


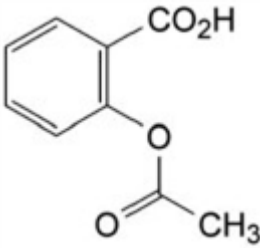
۶۳

(آ) خاصیت اسیدی در کدام محلول بیشتر است؟ دلیل بیاورید.
 (ب) گل ادریسی به pH خاک حساس است در صورتی‌که pH خاک برابر با pH محلول شماره ۲ باشد، گل‌های ادریسی رشد یافته در این خاک به چه رنگی خواهند بود؟ چرا؟

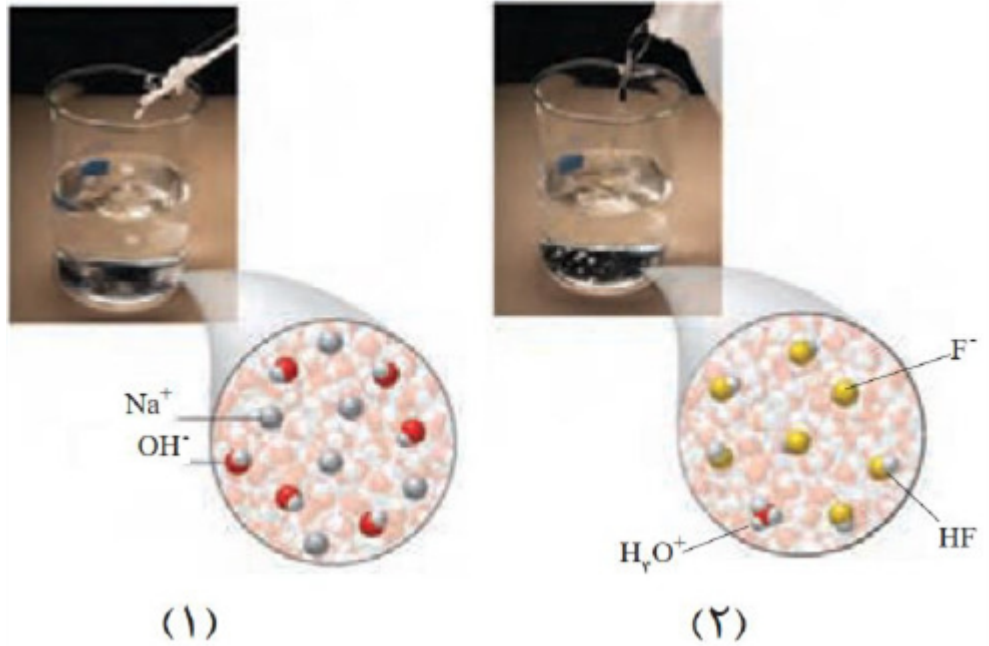
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

	<p>کدام نمودار رابطه K_b با رسانایی یک محلول بازی را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>رسانایی</p>  <p>K_b (پ)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>رسانایی</p>  <p>K_b (ب)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>رسانایی</p>  <p>K_b (آ)</p> </div> </div> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۶۴
	<p>درجه یونش محلول اسید ضعیف HA در دمای اتاق ۱ / ۰ بوده و با افزایش دما درجه یونش این اسید ۲۰٪ افزایش یافته است.</p> <p>(آ) این تغییر چه تأثیری بر pH محلول دارد؟ (افزایش - کاهش - بدون تغییر)</p> <p>(ب) اگر pH محلول اولیه ۳ / ۲ باشد، پس از افزایش دما به چه عددی می‌رسد؟</p> <p>$\text{Log } 2 = 0.3$ $\text{Log } 3 = 0.48$</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۶۵
	<p>به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) ضمن نوشتن معادله واکنش K_2O و N_2O_5 با آب بیان کنید کدام اسید آرنیوس و کدام باز آرنیوس است؟</p> <p>(ب) اگر مول‌های مساوی از دو اکسید K_2O و N_2O_5 را در دمای ثابت و مقدار مساوی آب حل کنیم، آیا رسانایی الکتریکی دو محلول با هم برابر است؟ چرا؟</p> <p>(پ) کدامیک از واکنش‌های زیر را می‌توان بر پایه نظریه اسید - باز آرنیوس توجیه کرد؟</p> <p>a) $\text{NH}_4\text{Cl}(s) \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3(g) + \text{HCl}(g)$</p> <p>b) $\text{Mg}(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{MgCl}_2(aq) + \text{H}_2(g)$</p> <p>c) $\text{Na}_2\text{S}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{NaHS}(aq) + \text{NaOH}(aq)$</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۶۶
	<p>pH یک محلول ۲ لیتری از نیتریک اسید، ۴ است. مقدار اولیه اسید، چند میلی‌گرم بوده است؟</p> <p>$(H = 1, O = 16, N = 14 : \frac{g}{mol})$</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۶۷
	<p>به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:</p> <p>(آ) غده‌های موجود در دیواره معده، چه اسیدی ترشح می‌کنند؟</p> <p>(ب) اگر بدن یک فرد روزانه ۲ لیتر شیر معده ترشح کند که غلظت یون H^+ در آن حدود $\frac{0.3}{L} \text{ mol}$ باشد؛ در مدت یک هفته، چند گرم HCl تولید می‌شود؟ (جرم اتمی: $\frac{g}{mol} : H = 1, Cl = 35.5$)</p> <p>(پ) با توجه به قسمت ب، pH شیر معده را حساب کنید. ($\text{Log } 3 = 0.48$)</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۶۸

	<p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کرده شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.</p> <p>(۱) هر چه ثابت یونش یک باز بزرگتر باشد، واکنش آن با اسیدها در شرایط یکسان سریعتر خواهد بود.</p> <p>(۲) ورود فاضلابهای صنعتی به محیطزیست، سبب تغییر pH آن می‌شود.</p> <p>(۳) میزان یون هیدرونیوم در محلول یک اسید به میزان یونش آن بستگی دارد.</p> <p>(۴) هرچه غلظت یون هیدرونیوم بیشتر باشد، pH محیط بیشتر است.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۶۹																				
	<p>با توجه به داده‌های جدول به سؤالات پاسخ دهید.</p> <table border="1" data-bbox="837 443 1453 786"> <thead> <tr> <th>HX(aq)</th> <th>محلول</th> <th>HY(aq)</th> <th>محلول</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۲۵° C</td> <td>دما</td> <td>۲۵° C</td> <td>دما</td> </tr> <tr> <td>4×10^{-5}</td> <td>ثابت یونش</td> <td>$2/5 \times 10^{-4}$</td> <td>ثابت یونش</td> </tr> <tr> <td>۰/۲</td> <td>غلظت مولار</td> <td>۰/۰۱</td> <td>غلظت مولار</td> </tr> <tr> <td>۰/۰۲</td> <td>درجه یونش</td> <td>۰/۲</td> <td>درجه یونش</td> </tr> </tbody> </table> <p>(آ) کدام محلول خاصیت اسیدی بیشتری دارد؟ چرا؟</p> <p>(ب) کدام یک از اسیدهای HX و HY، قدرت اسیدی بیشتری دارد؟ چرا؟</p> <p>(پ) اگر محلول‌های دیگری از این دو اسید با غلظت مولی برابر تهیه کنیم، رسانایی کدام محلول کمتر خواهد بود؟ توضیح دهید.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	HX(aq)	محلول	HY(aq)	محلول	۲۵° C	دما	۲۵° C	دما	4×10^{-5}	ثابت یونش	$2/5 \times 10^{-4}$	ثابت یونش	۰/۲	غلظت مولار	۰/۰۱	غلظت مولار	۰/۰۲	درجه یونش	۰/۲	درجه یونش	۷۰
HX(aq)	محلول	HY(aq)	محلول																			
۲۵° C	دما	۲۵° C	دما																			
4×10^{-5}	ثابت یونش	$2/5 \times 10^{-4}$	ثابت یونش																			
۰/۲	غلظت مولار	۰/۰۱	غلظت مولار																			
۰/۰۲	درجه یونش	۰/۲	درجه یونش																			
	<p>اگر در محلول ۰/۰۲ مولار HA در دمای اتاق، به ازای هر ۳۸ مولکول موجود در محلول، ۴ یون (حاصل از یونش) وجود داشته باشد، ثابت یونش این اسید را محاسبه کنید.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۷۱																				
	<p>با توجه به جدول داده شده، با ذکر دلیل مشخص کنید عبارتهای زیر درست است یا نادرست:</p> <p>(آ) در محلول ۰/۱ مولار از این دو اسید، شمار مولکول‌های HCN بیشتر از شمار مولکول‌های CH_3COOH است.</p> <p>(ب) تفاوت غلظت H^+ و CH_3COO^- در محلول CH_3COOH بیشتر از تفاوت غلظت H^+ و CN^- می‌باشد.</p> <p>(پ) در شرایط یکسان HCN برخلاف CH_3COOH اسیدی ضعیفتر از HBr است.</p> <table border="1" data-bbox="132 1397 563 1632"> <thead> <tr> <th></th> <th>K_a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HCN</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>		K_a	HCN				۷۲														
	K_a																					
HCN																						
	<p>معادله شیمیایی واکنش هر یک از اکسیدهای (SO_3 و K_2O) را با آب بنویسید.</p> <p>(آ) کدامیک اسید آرنیوس است؟</p> <p>(ب) در اثر انحلال یک مول از کدامیک از آنها در حجم برابر آب، شمار یون‌های بیشتری پدید می‌آید؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۷۳																				

	<p>به سؤالات پاسخ دهید. (آ) با افزودن مقداری آب مقطر به محلول $0.4 / 0$ مولار سولفوریک اسید، pH محلول کمتر می‌شود یا بیشتر؟ توضیح دهید. (ب) اگر در دو ظرف جداگانه مقداری متانول و پتاسیم نیترات در آب حل شوند و این محلول‌ها در مدار الکتریکی قرار گیرند کدامیک لامپ را روشن می‌کند؟ چرا؟</p> <p>سؤالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۷۴
	<p>با توجه به شکل پاسخ دهید. (آ) کدام شکل مربوط به انحلال HF می‌باشد؟ چرا؟ (ب) کدامیک مربوط به ماده‌ای است که درجه یونش بیشتری در آب دارد؟</p>  <p>سؤالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۷۵
	<p>برای تعادل گازی زیر، در دمای 300 درجه سلسیوس، ثابت تعادل $10^{-4} \times 3 / 2$ می‌باشد. در صورتی‌که غلظت تعادلی N_2 و C_2H_2 به ترتیب $3 / 5$ و $2 / 5$ مولار باشد، غلظت تعادلی هیدروژن سیانید را به دست آورید؟ $N_2 + C_2H_2 \rightleftharpoons 2 HCN$</p> <p>سؤالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۷۶
	<p>با توجه به شکل زیر که مربوط به ساختار آسپرین است پاسخ دهید. (آ) فراورده‌های حاصل از یونش آن را در آب بنویسید. (ب) آیا این ماده در آب حل می‌شود؟ چرا؟</p>  <p>سؤالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۷۷

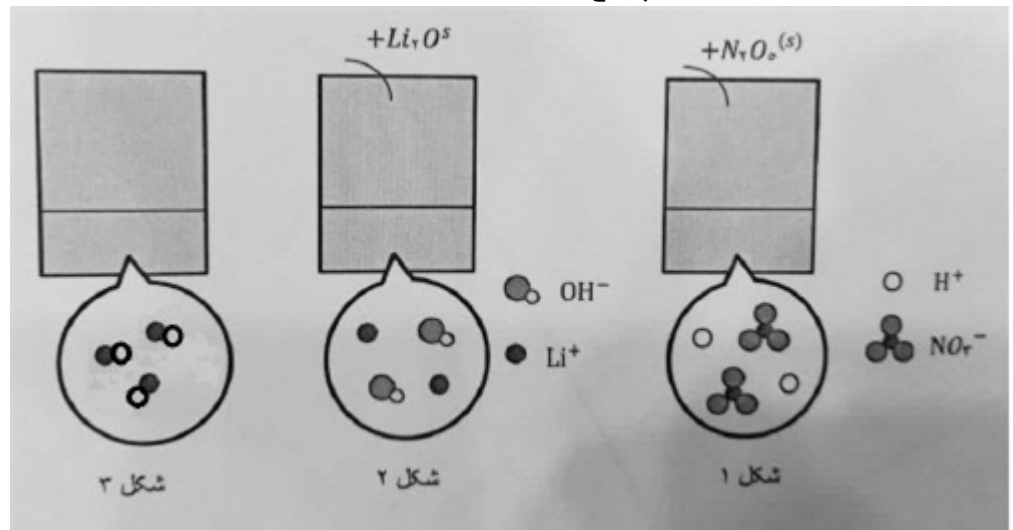
کدامیک از شکل‌های زیر «اسید آرنیوس» و کدامیک «باز آرنیوس» است؟ توضیح دهید.



۷۸

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید.



۷۹

آ) مشخص کنید در شکل ۱ اکسیدی که در آب وارد می‌شود، اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟
 ب) کدامیک غیرالکترولیت است؟
 پ) کاغذ pH در محلول شکل ۲ به چه رنگی درمی‌آید؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به ثابت یونش اسیدهای موجود در جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

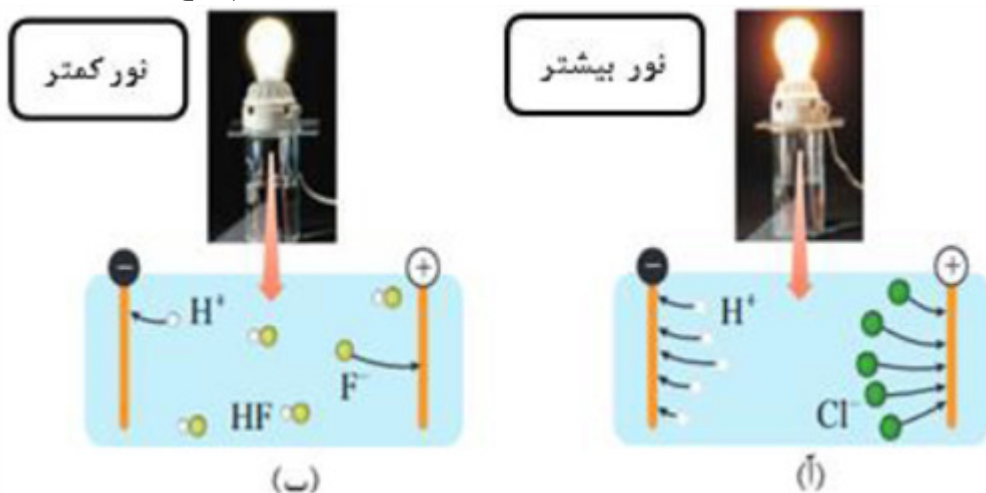
ردیف	نام اسید	فرمول شیمیایی	K_b
۱	فورمیک اسید	$\text{HCOOH}(\text{aq})$	$1/8 \times 10^{-4}$
۲	هیدروسیانیک اسید	$\text{HCN}(\text{aq})$	$4/9 \times 10^{-10}$

۸۰

آ) کدام اسید قوی‌تر است؟
 ب) توضیح دهید در دمای ۲۵ درجه، pH محلول یک مولار کدام اسید (HCOOH یا HCN) بیش‌تر است؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به شکل زیر که رسانایی الکتریکی محلول ۱/۰ مولار هیدروکلریک اسید را در مقایسه با محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید در دمای اتاق نشان می‌دهد، به سؤالات زیر پاسخ دهید.



۸۱

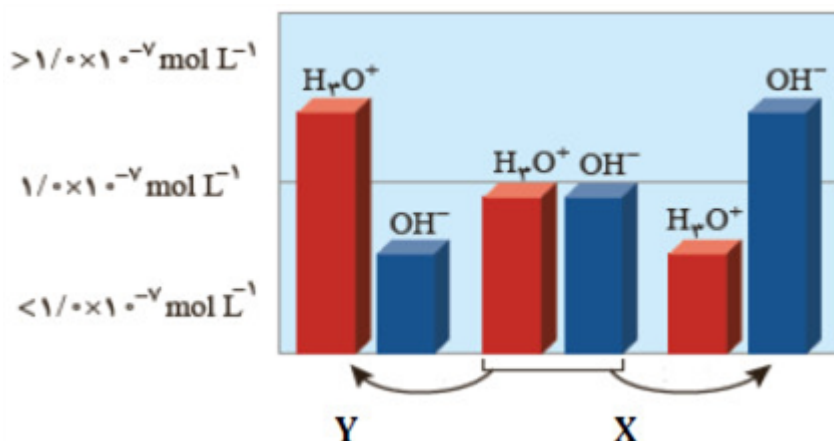
(آ) کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟

(ب) چرا لامپ آ پر نورتر است؟

(پ) اگر درون هر کدام از محلول‌ها یک نوار منیزیم خالص با جرم مساوی قرار دهیم، سرعت تولید گاز هیدروژن در کدام محلول بیشتر است؟

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

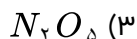
شکل زیر تغییر غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را هنگام افزودن هر یک از مواد X و Y به آب خالص را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



۸۲

(آ) ماده X اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟

(ب) کدامیک از مواد زیر می‌تواند ماده Y باشد؟ چرا؟



سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

با توجه به جدول زیر که ثابت یونش چند باز را در دمای $25^\circ C$ نشان می‌دهد. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

نام ترکیب	فرمول شیمیایی	K_b
سدیم هیدروکسید	NaOH(aq)	بسیار بزرگ
آمونیاک	NH ₃ (aq)	$1/8 \times 10^{-5}$
دی متیل آمین	NH(CH ₃) ₂ (aq)	$5/9 \times 10^{-6}$

۸۳

(آ) کدامیک باز ضعیف‌تری است؟ چرا؟

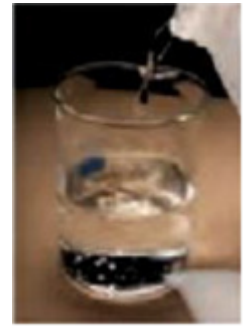
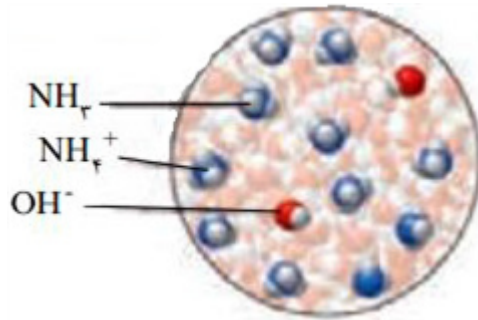
(ب) در دما و غلظت یکسان، pH کدام محلول بیشتر است؟ دلیل بنویسید.

(پ) در دما و غلظت یکسان، کدام محلول کمترین رسانایی را دارد؟ توضیح دهید.

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

	<p>HI در بین اسیدهای معدنی و فورمیک اسید (HCOOH) در بین اسیدهای آلی اسیدهای قوی‌تری هستند. با توجه به جدول ثابت یونش به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:</p> <p>(آ) با قرار دادن نوار منیزیم درون هر کدام از این محلول‌ها، کدام یک گاز هیدروژن بیشتری تولید می‌کند؟ چرا؟</p> <p>(ب) در کدام یک میزان مولکول اسید اولیه بیشتر است؟ چرا؟</p> <p>(پ) درجه یونش در کدام یک به یک نزدیک تر است؟ چرا؟</p> <p>(ت) با قرار دادن کاغذ تورنسل در کدام محلول، رنگ کاغذ تورنسل به سرخ پررنگ تبدیل می‌شود؟ چرا؟</p> <p>(ث) با افزایش دما، کدام نمونه اسیدی بیشتر یونیده می‌شود؟ چرا؟</p> <table border="1" data-bbox="1037 392 1452 616"> <thead> <tr> <th>فرمول شیمیایی اسید</th> <th>ثابت یونش</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HI</td> <td>بسیار بزرگ</td> </tr> <tr> <td>HCOOH</td> <td>$1/8 \times 10^{-4}$</td> </tr> </tbody> </table>	فرمول شیمیایی اسید	ثابت یونش	HI	بسیار بزرگ	HCOOH	$1/8 \times 10^{-4}$	۸۴
فرمول شیمیایی اسید	ثابت یونش							
HI	بسیار بزرگ							
HCOOH	$1/8 \times 10^{-4}$							
	<p>به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید:</p> <p>(آ) تعداد ذرات یونی چه تأثیری در رسانایی محلول دارد؟</p> <p>(ب) ثابت یونش دو اسید یا باز در دمای ثابت، می‌تواند تعیین‌کننده قدرت آن‌ها در غلظت‌های نابرابر باشد. چرا؟</p> <p>(پ) درجه یونش می‌تواند معیاری برای سنجش قدرت‌های اسیدی دو نمونه باشد؟ چرا؟</p>	۸۵						
	<p>با توجه به متن زیر تعیین کنید چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟</p> <p>«غلظت یک نمونه اسید دو برابر غلظت یک نمونه باز می‌باشد اما با قرار دادن یک لامپ ۵ / ۱ ولتی درون این محلول‌ها، نمونه بازی باعث روشنایی تقریباً دو برابر لامپ نسبت به نمونه اسیدی شده است» نتیجه می‌گیریم:</p> <p>(۱) اسید ضعیف بوده و بیشتر به صورت مولکولی حل شده و تعداد ذرات یونی حاصل با توجه به دو برابر بودن غلظت، کمتر از تعداد ذرات یونی نمونه باز بوده است.</p> <p>(۲) نمونه باز را می‌توان یک باز قوی در نظر گرفت.</p> <p>(۳) در نمونه باز تعداد ذرات یونی حل شده در محلول بیشتر و رسانایی نیز بیشتر است.</p> <p>(۴) انحلال تأثیر مستقیمی در رسانایی دارد ولی نوع ذرات حل شده نقشی در رسانایی ندارد.</p> <p>(۵) هر دو اسید و باز ممکن است ضعیف باشند ولی نمونه بازی بیشتر از اسید به صورت یونی حل شده است.</p>	۸۶						
	<p>اسید ضعیف HZ در محلول ۰ / ۲ مولار به میزان ۱ / ۵ % یونش یافته است چند درصد HZ در محلول ۰ / ۰۹ مولار یونیده شده است؟</p>	۸۷						
	<p>در محلول ۰ / ۲ مولار اسید ضعیف HA غلظت یون هیدرونیوم، ۲۰ برابر K_a است. (به تقریب محاسبه شود).</p> $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$ <p>(آ) pH این محلول را حساب کنید. (ب) درجه یونش اسید را به دست آورید.</p>	۸۸						

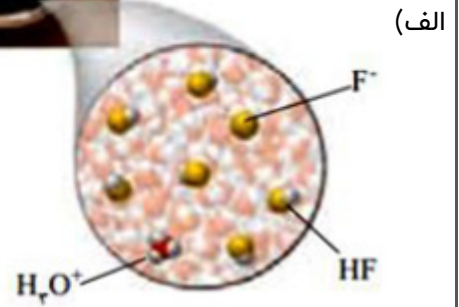
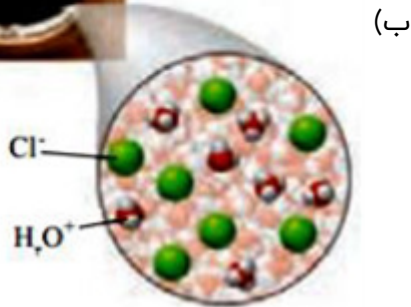
شکل زیر نمای ذره‌ای محلول آبی آمونیاک را در دمای معین، نشان می‌دهد. درصد یونش آن را محاسبه نمایید.



۸۹

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

شکل‌های زیر محلول‌های آبی دو نوع اسید را نشان می‌دهند، با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید.

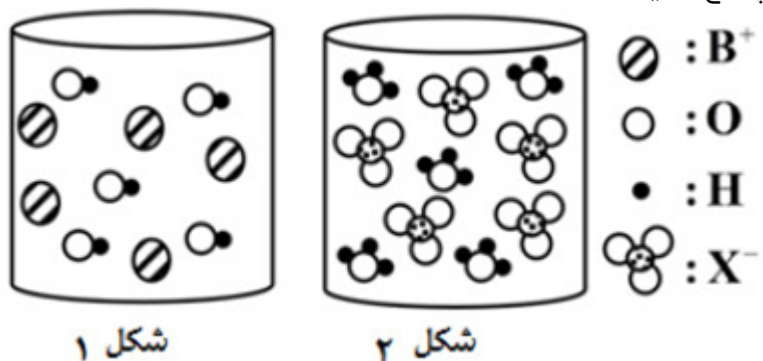


۹۰

(آ) درجه یونش هر اسید را محاسبه کنید. (هر ذره را معادل ۱ مول در نظر بگیرید).
(ب) کدام محلول رسانای بهتری برای جریان الکتریسیته است؟ چرا؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

شکل زیر، تصویر ذره‌ای ۲ لیتر از محلول دو ماده مختلف را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید:



۹۱

(آ) کدام شکل به انحلال N_2O_5 در آب مربوط است؟ چرا؟
(ب) pH محلول موجود در شکل ۱ را حساب کنید. (هر ذره را $\frac{1}{10}$ مول و حجم را ۲ لیتر در نظر بگیرید).
(پ) اگر به محلول شکل ۲ مقدار ۲ لیتر آب مقطر اضافه کنیم، pH آن چه عددی خواهد شد؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به جدول مقابل، اگر غلظت محلول دو اسید برابر باشد، کدام جمله درست و کدام یک نادرست است؟ علت را بیان کنید.

(آ) $[H^+]$ در هر دو محلول برابر است.

(ب) $[H^+]$ در محلول اسیدی HA کمتر است.

(پ) قدرت اسیدی HA بیشتر از HB است.

(ت) در محلول HB غلظت یون هیدروکسید بیشتر از یون هیدرونیوم است.

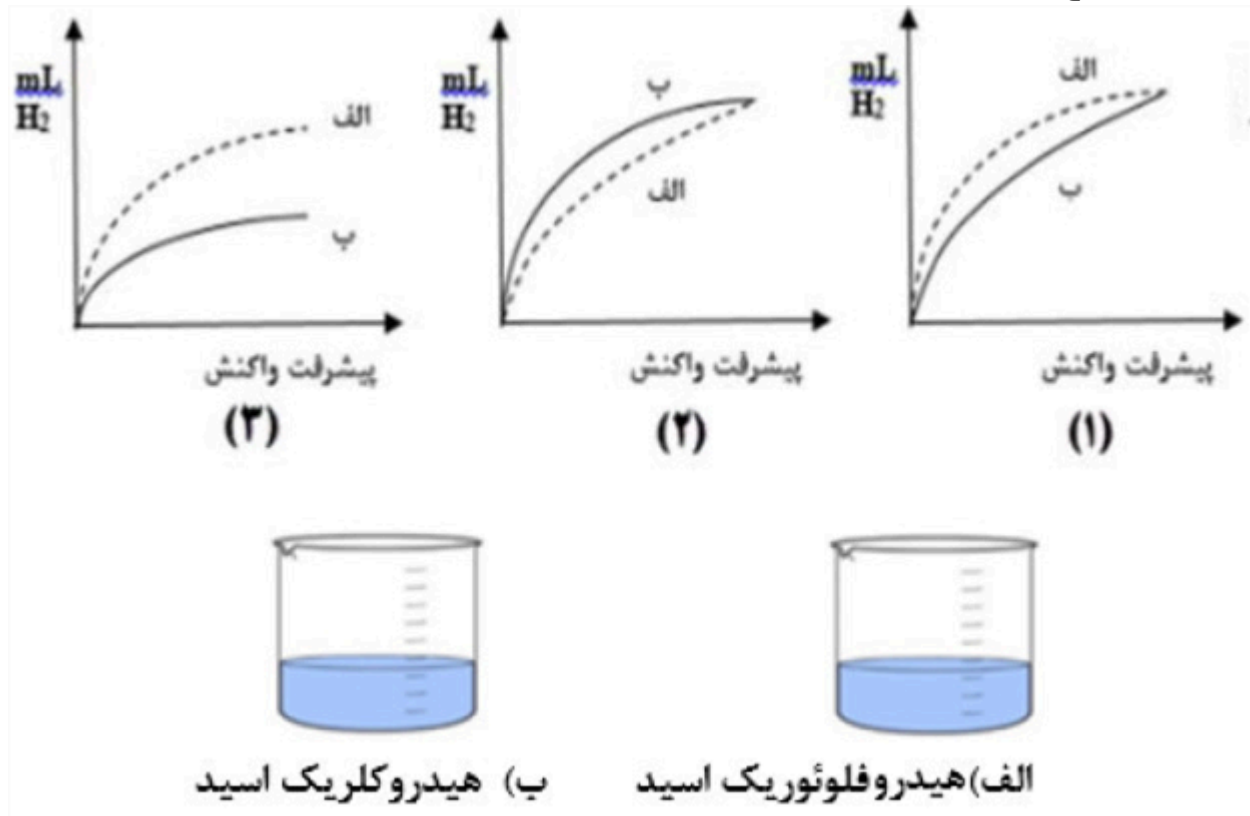
(ث) غلظت یون B^- بیشتر از یون هیدرونیوم در اسید HB است.

۹۲

اسید	K_a
HA	$1/8 \times 10^{-5}$
HB	$7/2 \times 10^{-8}$

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

گرد فلز روی را به ظرفهای شکل الف و ب که حاوی ۱۰۰ میلی‌لیتر از هیدروکلریک اسید و هیدروفلوئوریک اسید با غلظت و دمای یکسان است، اضافه می‌کنیم. کدام نمودار تغییرات حجم گاز H_2 تولید شده را به درستی نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.



۹۳

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

در دو اسید زیر در دمای $25^\circ C$ ، $pH = 2$ است، آنها را در هر یک از ویژگی‌های داده شده با هم مقایسه کنید. (با

HA	HB
۰/۱ مول بر لیتر	۰/۰۲ مول بر لیتر

ذکر دلیل)

۹۴

(ب) قدرت اسیدی

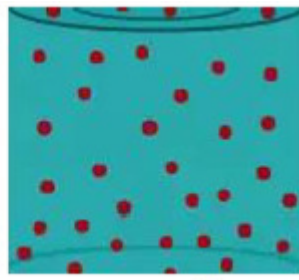
(آ) غلظت تعادلی اسید در هنگام برقراری تعادل

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

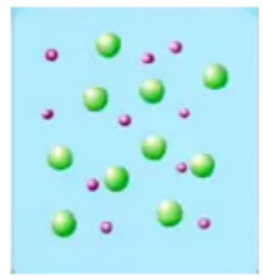
با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



(c)



(b)



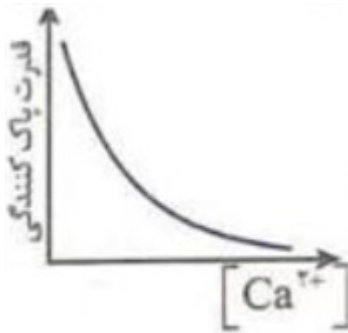
(a)

۹۵

آ پیش‌بینی کنید کدام‌یک از مخلوط‌های a یا b رفتاری مشابه با شکل (۲ - c) در برابر نور خواهد داشت؟ چرا؟
 ب) فرض کنید که میان ذره‌های سازنده یک ترکیب با مولکول‌های آب نیروی جاذبه یون دوقطبی برقرار شود، پیش‌بینی کنید ذره‌های سازنده کدام‌یک از مخلوط‌های (a یا b) توانایی تشکیل این نوع نیروی جاذبه را دارند؟
 پ) دانش‌آموزی بر این بارو است که تصویر مربوط به مخلوط b را می‌توان برای نمایش ذره‌های سازنده «رنگ پوششی» در نظر گرفت. با استدلال علمی دیدگاه خود را درباره این موضوع بیان کنید.

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

با توجه به عوامل گوناگون مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون (نوع پارچه، دما، نوع آب، نوع و مقدار صابون)، کدام‌یک از نمودارهای زیر رفتار درستی از یک پاک‌کننده (صابون) را نشان نمی‌دهد؟ پاسخ خود را به طور کامل توضیح دهید.
 توجه: سایر عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی، یکسان در نظر گرفته شده‌اند.

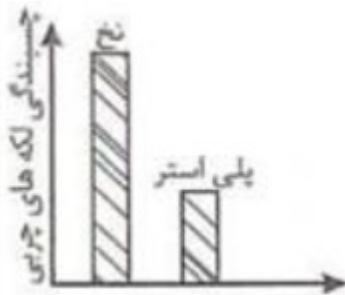


(۲)

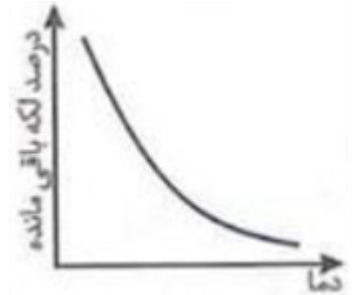


(۱)

۹۶



(۴)



(۳)

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

گروه پژوهشی یکی از شرکت‌های سازنده مواد بهداشتی برای مقایسه قدرت پاک‌کنندگی دو نوع صابون، ۶ آزمایش زیر را انجام دادند. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.
توجه: در طی آزمایش‌های انجام شده سایر عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی، یکسان در نظر گرفته شده‌اند.

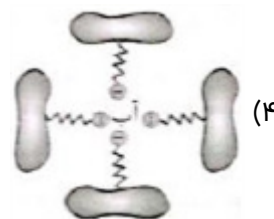
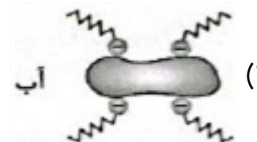
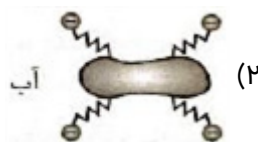
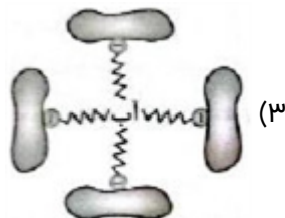
شماره آزمایش	نوع صابون	دما ($^{\circ}\text{C}$) نوع پارچه	سختی آب (گرم یون منیزیم در یک لیتر آب)	درصد لکه باقی مانده
۱	صابون بدون آنزیم	۳۰ نخ	۲۰۶۰	۲۵
۲	صابون بدون آنزیم	۴۰ نخ	۹۵۳	۱۵
۳	صابون دارای آنزیم لیباز	۴۰ نخ	۹۵۳	X
۴	صابون دارای آنزیم آمیلاز	۴۰ نخ	۶۰۱	۰
۵	صابون بدون آنزیم	۳۰ پلی‌استر	۲۰۶۰	۴۰
۶	صابون دارای آنزیم لیباز	۴۰ پلی‌استر	۹۵۳	۱۵

۹۷

آ) در آزمایش ۳ به جای X کدامیک از اعداد (۵ یا ۳۵) را می‌توان قرار داد؟ دو دلیل برای انتخاب خود بیان کنید.
ب) برای کاهش درصد لکه باقی مانده در آزمایش ۵، افزودن کدام ماده را به صابون مورد استفاده پیشنهاد می‌دهید؟ چرا؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

کدام شکل یکی از مراحل فرایند پاک شدن لکه روغن را از روی پارچه به کمک صابون نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.



۹۸

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

آ) برای مقایسه سختی چهار نمونه آب، آزمایشی انجام شده که نتیجه آن در جدول زیر آمده است:

نتیجه آزمایش روی نمونه‌های آب

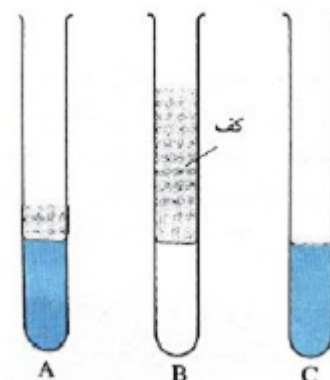
نمونه آب	حجم صابون مایع لازم برای ایجاد کف پایدار (میلی‌لیتر)
A	۵
B	۱
C	۱۲
D	۹

چهار نمونه آب را بر اساس افزایش میزان سختی مرتب کنید.

ب) در آزمایشی دیگر، حجم یکسانی از سه نمونه آب را در سه لوله آزمایش جداگانه می‌ریزیم و به هر یک مقدار یکسانی صابون جامد رنده شده می‌افزاییم و آن را با سرعت یکسان در مدت زمان یکسانی به هم می‌زنیم. کدام لوله آزمایش محتوی سدیم کلرید است؟

۹۹

ارتفاع کف مربوط به آزمایش دوم



پ) برای افزایش ارتفاع کف در لوله A (آزمایش دوم)، به جای صابون می‌توان از پاک‌کننده‌های غیرصابونی استفاده کرد. چرا؟

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

پژوهشگری دو نوع پاک‌کننده را در شرایط یکسان به طور جداگانه به ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه کرده، پس از انجام چند آزمایش روی مخلوط‌های تهیه شده نتیجه را در جدول مقابل گزارش نمود. با توجه به آن به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

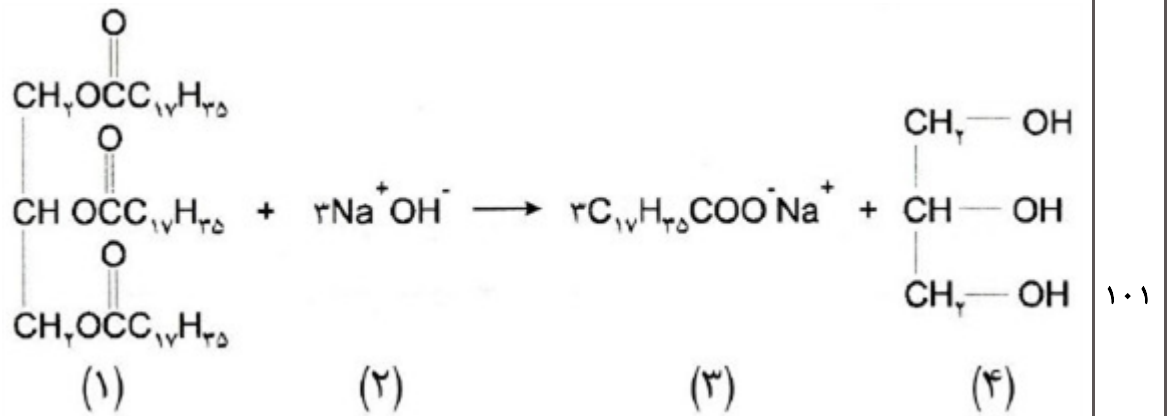
آ) فرض کنید شما پاک‌کننده ۲ را به ۱۰۰ میلی‌لیتر آب اقیانوس اطلس افزوده‌اید، آیا ارتفاع کف ایجاد شده در آزمایش شما با ارتفاع کف ایجاد شده در آزمایش بالا یکسان خواهد بود؟ پاسخ خود را به طول کامل توضیح دهید.
ب) آیا با تاباندن نور به مخلوط پاک‌کننده ۱ در آب و مخلوط آب، روغن و پاک‌کننده ۲، رفتار یکسانی از آنها مشاهده می‌شود؟ پاسخ خود را بر اساس اندازه ذره‌های سازنده دو مخلوط به طور کامل توضیح دهید.

۱۰۰

پاک‌کننده ۲	پاک‌کننده ۱
	NaOH

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



۱۰۱

(آ) کدام ترکیب جزء خانواده استرها به شمار می‌رود؟

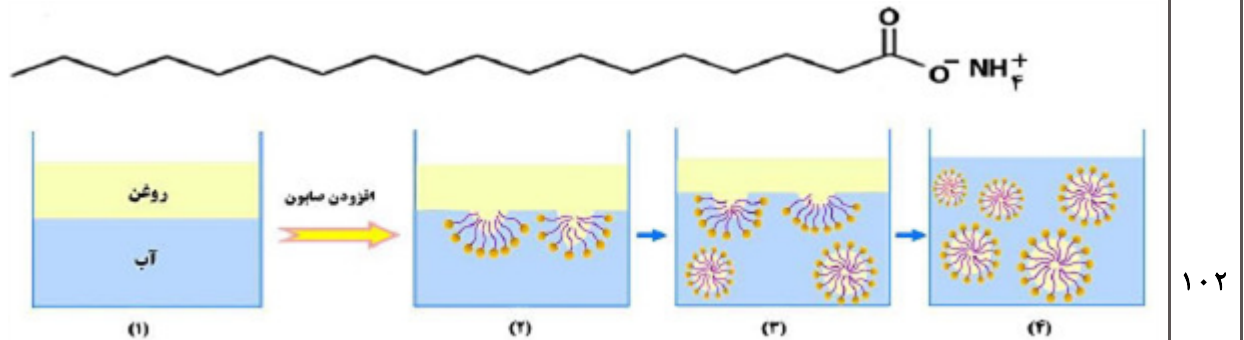
(ب) تماس محلول غلیظ کدام ماده با بدن و تنفس بخارات آن آسیب جدی به دنبال دارد؟

(پ) نیروی جاذبه بین مولکول‌های کدام ماده مشابه نیروی جاذبه بین مولکول‌های آب است؟

(ت) کدام ترکیب دارای ساختار یونی اما رفتار مولکولی است؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



۱۰۲

(آ) مراحل (۲ تا ۴) پاک شدن روغن با صابون را به طور کامل توضیح دهید.

(ب) جایگزین کردن کدام یون به جای بخش کاتیونی این نوع صابون باعث می‌شود تا حالت فیزیکی آن در شرایط یکسان تغییر کند؟

(پ) آیا محتویات شکل ۴ را می‌توان مخلوط همگن به شمار آورد؟ پاسخ خود را بر اساس نوع و اندازه ذره‌های سازنده آن توجیه کنید.

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

درستی یا نادرستی عبارت زیر را با بیان دلیل مشخص کنید.

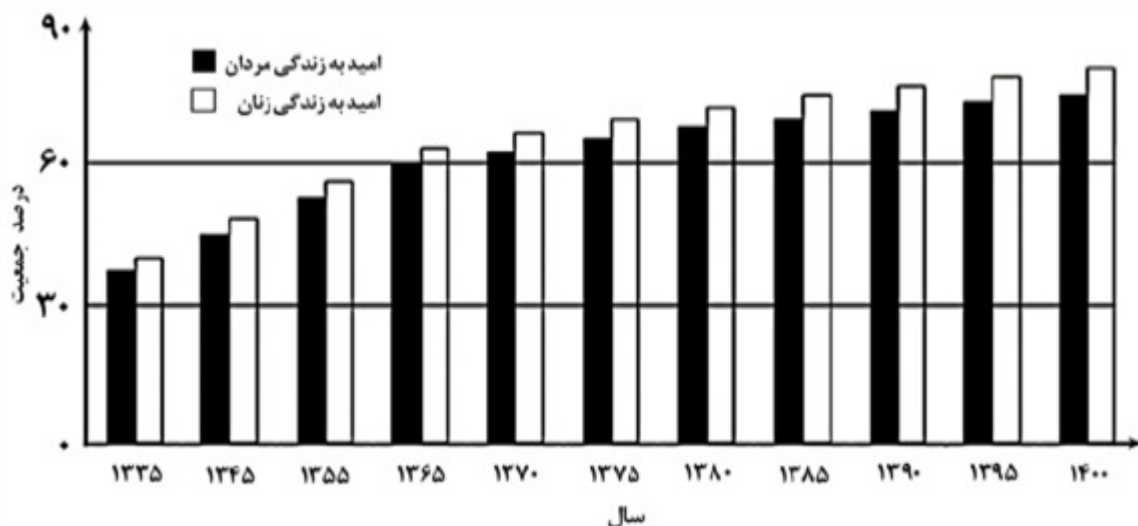
«نیروی بین‌مولکولی غالب در مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر همانند نیروی جاذبه بین مولکول‌های

اوره است؛ پس هر دو در روغن به خوبی حل می‌شوند.»

۱۰۳

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به نمودار زیر که مربوط به «برآورد امید به زندگی در کشور ایران» است، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



۱۰۴

- آ) در سال ۱۳۴۵، امید به زندگی در مردان حدود چند درصد است؟
 ب) در سال ۱۴۰۰، تفاوت امید به زندگی زنان نسبت به مردان حدود چند درصد است؟
 پ) با گذشت زمان، امید به زندگی در ایران چه روندی را طی کرده است؟
 ت) به نظر شما شاخص امید به زندگی به چه عواملی بستگی دارد؟ یک مورد نام ببرید.

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

- با توجه به واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سود با آب به سؤالات زیر پاسخ دهید.
 آ) گاز تولید شده در فرآورده‌ها چیست و چه تأثیری در شویندگی دارد؟
 ب) آیا می‌توان از این مخلوط برای باز کردن مسیرهایی که بر اثر ایجاد رسوب‌های آهکی بسته شده‌اند استفاده کرد؟
 پ) سطح انرژی فرآورده و واکنش‌دهنده را در واکنش انجام شده مقایسه کنید.

۱۰۵

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

- درستی یا نادرستی جملات زیر را دربارهٔ یک پاک‌کننده غیرصابونی با ذکر علت مشخص کنید.
 آ) همه اتم‌های آن با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل‌اند.
 ب) در صنعت با واکنش‌های پیچیده‌ای از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شود.
 پ) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در بخش آبدوست آنیون آن، برابر تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در بخش چربی‌گریز آنیون صابون جامد است.
 ت) در آب سخت ارتفاع کف ایجاد شده توسط این پاک‌کننده، کاهش می‌یابد.

۱۰۶

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

- کدام موارد از مطالب زیر، درباره صابون جامد درست است؟
 آ) $(RCOO)_2 Mg$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.
 ب) $RCOONa$ در آب سخت حل نمی‌شود و در آن، قدرت پاک‌کنندگی ندارد.
 پ) بین مولکول‌های چربی و سرناقطبی صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می‌آید.

۱۰۷

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

- درباره مولکولی با فرمول شیمیایی $C_{17}H_{35}COOH$ به سؤالات زیر پاسخ دهید.
 آ) فرمول شیمیایی داده شده مربوط به چه ترکیبی است؟
 ب) این ترکیب قطبی است یا ناقطبی؟ چرا؟
 پ) آیا زنجیر هیدروکربنی در این ترکیب، سیر شده است یا سیر نشده؟

۱۰۸

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به فرمول مولکولی ترکیب‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

ترکیب	d	c	b	a
فرمول مولکولی	NaHCO_3	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}$

- ۱۰۹
- آ) کدام ماده در آب‌های سخت، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟
 ب) در ماده a بخش $(\text{C}_{17}\text{H}_{35})$ آب‌دوست یا آب‌گریز است؟
 پ) ماده b در آب حل می‌شود یا در هگزان؟ چرا؟ نام گروه عاملی آن را بنویسید.
 ت) برای افزایش پاک‌کنندگی صابون‌ها کدام ماده را اضافه می‌کنند؟ چرا؟
 ث) بخش هیدروکربنی پاک‌کننده غیرصابونی، ترکیب سیر شده است یا سیر نشده؟ چرا؟
 ج) فرمول اسید سازنده ماده a را بنویسید.

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

- ۱۱۰
- برای هر یک از عبارات زیر دلیل بنویسید.
 آ) بعد از هم زدن مخلوط آب و روغن، دوباره قطره‌های روغن به هم می‌پیوندند.
 ب) پارچه‌های پلی‌استری برای خشک کردن ظرف‌ها مناسب نیستند.
 پ) با افزودن صابون به مخلوط آب و روغن قطره‌های روغن به هم نمی‌چسبند.
 ت) هنگام شستشوی لباس با ماشین لباس‌شویی از آب با دمای بالا استفاده می‌شود.
 ث) محلول سدیم هیدروکسید در آب را نمی‌توان در ظرف آلومینیمی نگهداری کرد.

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

- ۱۱۱
- اگر برای یک پاک‌کننده غیرصابونی با جز کاتیونی سدیم، جرم مولی معادل $\frac{348}{\text{mol}} \text{g}$ باشد، ساختار این پاک‌کننده را رسم نمایید. $(\text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \frac{\text{g}}{\text{mol}})$

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

- ۱۱۲
- با توجه به معادله زیر که مربوط به پاک‌کننده خورنده است، پاسخ دهید.

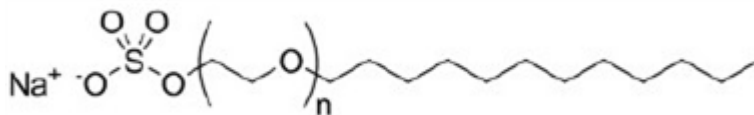
$$\text{Al}(s) + \text{NaOH}(aq) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaAl}(\text{OH})_4 + \text{H}_2(g)$$

 آ) نسبت ضریب آب به هیدروژن را به دست آورید. (ابتدا معادله را موازنه کنید)
 ب) مزیت استفاده از این پاک‌کننده برای زدودن چربی‌ها و رسوبات چیست؟
 پ) نقش NaOH و گرمای تولید شده در این واکنش چیست؟
 ت) چرا این پاک‌کننده به صورت پودر استفاده می‌شود؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

۱۱۳

سدیم لوریل اتر سولفات (SLES) به عنوان ماده شوینده آنیونی، در بسیاری از محصولات بهداشتی مانند مایع ظرفشویی، شامپو و خمیر دندان استفاده می‌شود. این ماده برای زدودن چربی به عنوان ماده کف‌کننده، پاک‌کننده و امولسیون‌کننده به کار می‌رود. با توجه به ساختار SLES به سؤالات داده شده پاسخ دهید.



- آ) فرمول مولکولی این پاک‌کننده را بنویسید.
 ب) بخش‌های آنیونی و کاتیونی را در ساختار داده شده مشخص کنید.
 پ) کدام بخش این شوینده در چربی حل می‌شود؟ (قطبی یا ناقطبی)
 ت) اگر بخش اتتری در این پاک‌کننده دو واحد تکراری داشته باشد درصد جرمی کربن را در این پاک‌کننده تعیین کنید. $(\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{S} = 32, \text{Na} = 23 : \text{g/mol})$

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

	<p>استری با فرمول $C_{36}H_{68}O_6$ را در نظر بگیرید: (آ) آیا این ترکیب را می‌توان در هگزان حل کرد؟ چرا؟ (ب) برای واکنش استر مورد نظر با NaOH چند مول سدیم هیدروکسید نیاز است؟ (پ) استر مورد نظر به همراه (کربوکسیلیک اسید - روغن زیتون) چربی نامیده می‌شود.</p>	۱۱۴																																
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳	<p>درستی یا نادرستی هر یک را مشخص کنید و برای موارد اشتباه دلیل بیاورید. (آ) فرمول شیمیایی $C_4H_9COO^-K^+$ برای تهیه یک پاک‌کننده صابونی، مناسب است. (ب) صابون مراغه به دلیل داشتن pH مناسب (حدود ۶ - ۵) برای موهای چرب مناسب است. (پ) زمانی که لکه چربی با مولکول‌های صابون احاطه می‌شود، بخش بیرونی مجموعه حاصل بار منفی دارند.</p>	۱۱۵																																
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳	<p>پاک‌کننده‌ای با فرمول $C_{17}H_{35}O_2N$ داریم: (آ) این پاک‌کننده از کدام دسته است؟ (صابونی - غیرصابونی) (ب) آیا این نوع پاک‌کننده سیر شده است یا سیرنشده؟ (پ) چرا این ترکیب پاک‌کنندگی قابل توجهی ندارد؟ (ت) حالت فیزیکی این نوع پاک‌کننده در دمای اتاق چیست؟</p>	۱۱۶																																
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳	<p>برای شست‌شوی هر یک از آلاینده‌های داده شده کدام نوع از شوینده‌های زیر را انتخاب می‌کنید؟ شوینده‌ها: پاک‌کننده صابونی - پاک‌کننده غیرصابونی - جوهرنمک - سود سوزآور (آ) شست‌شوی رسوبات آهن اکسید روی کاشی‌های کف دستشویی (ب) شست‌شوی لباس‌های نوزاد در آب با سختی کم (پ) شست‌شوی رسوبات چربی روی جداره داخلی لوله فاضلاب ظرفشویی</p>	۱۱۷																																
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳	<p>یک شرکت صابون‌سازی چهار نوع صابون را برای شست‌شوی لباس تولید و روانه بازار کرده است.</p> <table border="1" data-bbox="544 1249 1453 1563"> <thead> <tr> <th>شماره صابون</th> <th>۱</th> <th>۲</th> <th>۳</th> <th>۴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>افزودنی (ها)</td> <td>-</td> <td>آنزیم</td> <td>سدیم فسفات</td> <td>آنزیم سدیم فسفات</td> </tr> <tr> <td>محدودیت دمایی مناسب آنزیم</td> <td>-</td> <td>۰ - ۴۰</td> <td>-</td> <td>۰ - ۴۰</td> </tr> <tr> <td>قیمت (تومان)</td> <td>۱۲۰۰۰</td> <td>۱۸۰۰۰</td> <td>۲۴۰۰۰</td> <td>۳۶۰۰۰</td> </tr> </tbody> </table> <p>جدول زیر مشخصات برخی پارچه‌ها را که از آنها لباس تهیه می‌شود آورده است. با توجه به مشخصات آنها و مشخصات صابون‌ها، شرایط بهینه دمایی و نوع صابون را برای هر شست‌وشو مشخص کنید.</p> <table border="1" data-bbox="775 1653 1453 1854"> <thead> <tr> <th>نوع پارچه</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>محدوده مجاز دمای شست‌شو</td> <td>۶۰ تا ۸۰</td> <td>۵۰ تا ۷۰</td> <td>۳۵ تا ۱۰</td> </tr> <tr> <td>محدودیت استفاده از آنزیم</td> <td>دارد</td> <td>ندارد</td> <td>ندارد</td> </tr> </tbody> </table> <p>(آ) شست‌شوی پارچه A در آب با سختی زیاد (ب) شست‌شوی پارچه B در آب با سختی کم (پ) شست‌شوی پارچه C در آب با سختی زیاد</p>	شماره صابون	۱	۲	۳	۴	افزودنی (ها)	-	آنزیم	سدیم فسفات	آنزیم سدیم فسفات	محدودیت دمایی مناسب آنزیم	-	۰ - ۴۰	-	۰ - ۴۰	قیمت (تومان)	۱۲۰۰۰	۱۸۰۰۰	۲۴۰۰۰	۳۶۰۰۰	نوع پارچه	A	B	C	محدوده مجاز دمای شست‌شو	۶۰ تا ۸۰	۵۰ تا ۷۰	۳۵ تا ۱۰	محدودیت استفاده از آنزیم	دارد	ندارد	ندارد	۱۱۸
شماره صابون	۱	۲	۳	۴																														
افزودنی (ها)	-	آنزیم	سدیم فسفات	آنزیم سدیم فسفات																														
محدودیت دمایی مناسب آنزیم	-	۰ - ۴۰	-	۰ - ۴۰																														
قیمت (تومان)	۱۲۰۰۰	۱۸۰۰۰	۲۴۰۰۰	۳۶۰۰۰																														
نوع پارچه	A	B	C																															
محدوده مجاز دمای شست‌شو	۶۰ تا ۸۰	۵۰ تا ۷۰	۳۵ تا ۱۰																															
محدودیت استفاده از آنزیم	دارد	ندارد	ندارد																															

با توجه به توضیحات داده شده مخلوط یا مخلوط‌های مناسب را از جدول انتخاب و در جای خالی بنویسید.

شماره مخلوط	۱	۲	۳	۴
ترکیب‌های تشکیل دهنده	آب روغن صابون	اتیلن گلیکول آب	آب $Mg(OH)_2(s)$ $Al(OH)_3(s)$	آب کات کبود

۱۱۹

(ب) کدام مخلوط(ها) به عنوان ضداسید کاربرد دارد؟
(ت) کدام مخلوط(ها) ناهمگن و ناپایدار است؟

(آ) کدام مخلوط(ها) توانایی پخش نور را دارد؟
(پ) کدام مخلوط(ها) همگن به شمار می‌رود؟
(ث) کدام مخلوط(ها) ناهمگن و پایدار است؟

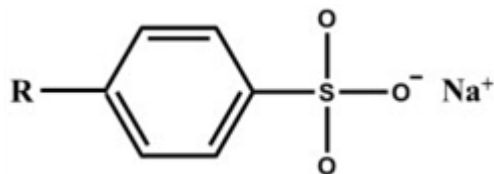
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

اولئیک اسید یک اسید چرب است که حدود ۶۵ درصد روغن زیتون را تشکیل می‌دهد. زنجیره کربنی R این اسید چرب ($R - COOH$) دارای ۱۷ اتم کربن است و در ساختار آن یک پیوند دوگانه کربن - کربن دیده می‌شود. (آ) فرمول مولکولی این اسید چرب را بنویسید.
(ب) اگر این اسید چرب را با پتاسیم هیدروکسید همراه با دادن گرما، واکنش دهیم، ترکیب حاصل چه خاصیتی دارد یا به چه خانواده‌ای تعلق دارد؟
(پ) حالت فیزیکی فرآورده قسمت ب را مشخص کنید.

۱۲۰

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

ترکیبی با فرمول $C_{24}H_{41}SO_2Na^+$ مربوط به نوعی پاک‌کننده غیرصابونی (ساختار کلی آن در شکل نشان داده شده است) است. شیمی‌دانی در آزمایشگاه از گروه R این پاک‌کننده برای ساخت پاک‌کننده جدیدی با ساختار کلی RCOOK استفاده می‌کند.



۱۲۱

(آ) ساختار پاک‌کننده جدید را به صورت مدل پیوند - خط رسم کنید.
(ب) بخش قطبی و بخش ناقطبی پاک‌کننده جدید را روی شکل رسم شده نشان دهید.
(پ) صابون جدید جامد است یا مایع؟

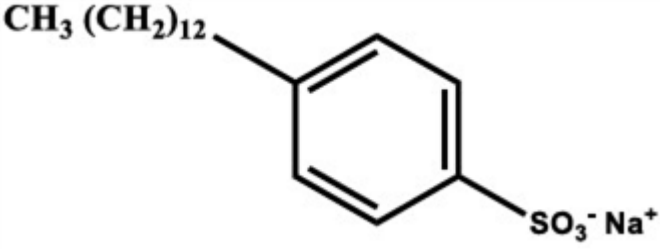

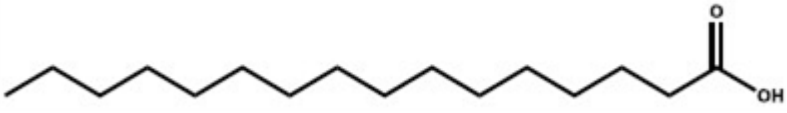
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

طراحی آزمایش: دو بطری آب با ظاهر یکسان داریم که یکی دارای آب معمولی و دیگری دارای آب رودخانه‌ای با سختی زیاد است، آزمایشی طراحی کنید که بتوانید بطری محتوی آب معدنی را از بطری دارای آب رودخانه تشخیص دهید.



۱۲۲

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

	<p>با توجه به شکل و ساختار زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p>  <p>آ) بخش قطبی و ناقطبی جزء آنیونی پاک‌کننده غیرصابونی را مشخص کنید. ب) طرز تهیه پاک‌کننده صابونی مقابل را شرح دهید. پ) کدام پاک‌کننده را برای شستشوی لباس در آب‌های سخت توصیه می‌کنید؟ چرا؟</p> <p>سوال‌ات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۲۳
	<p>آ) با رسم شکل تصویر مربوط به چگونگی پاک شدن لکه چربی از روی پارچه، را کامل کنید.</p>  <p>ب) صابون و محلول جوهر نمک هر کدام چه تغییری روی رنگ کاغذ pH ایجاد می‌کنند؟ توضیح دهید.</p> <p>سوال‌ات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۲۴
	<p>پالمیتیک اسید یکی از رایج‌ترین اسیدهای چرب موجود در پیه گوسفند، پنیر و کره حیوانی است. با توجه به ساختار شیمیایی آن به سؤالات پاسخ دهید.</p>  <p>آ) با توجه به ساختار این اسید چرب فرمول شیمیایی آن را بنویسید. ب) برای تهیه صابون، این اسید چرب با سود سوزآور در شرایط مناسب مخلوط شده و واکنش می‌دهد. ساختار شیمیایی صابون تولید شده را رسم کنید. پ) این صابون جامد است یا مایع؟</p> <p>سوال‌ات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۲۵
	<p>ترکیبی با فرمول $C_{13}H_{25}O_2Na$ مربوط به نوعی پاک‌کننده صابونی است. شیمی‌دانی در آزمایشگاه از گروه R این پاک‌کننده برای ساخت پاک‌کننده جدیدی با ساختار کلی $RC_6H_4SO_3^-Na^+$ استفاده می‌کند.</p> <p>آ) ساختار پاک‌کننده جدید را به صورت مدل پیوند - خط رسم کنید. ب) بخش قطبی و بخش ناقطبی پاک‌کننده جدید را روی شکل رسم شده نشان دهید. پ) پاک‌کننده جدید چه مزیتی نسبت به پاک‌کننده صابونی اولیه دارد؟</p> <p>سوال‌ات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۲۶
	<p>غلظت یون هیدرونیوم معده را در زمان استراحت محاسبه کنید. ($pH = 3/7$)</p> <p>سوال‌ات گردآوری شده-سری (۲)-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲</p>	۱۲۷

با توجه به شکل زیر که رسانایی الکتریکی دو محلول بازی را نشان می‌دهد، پاسخ دهید که:



(۲)

(۱)

۱۲۸

(آ) کدام باز، قوی‌تر است؟ چرا؟

(ب) محلول شماره چند می‌تواند خاصیت خوردگی داشته باشد؟ چرا؟

سوالات گردآوری شده - سری (۲) - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

چهار عبارت داده شده را در خانه‌های جدول جا دهید. «اسید قوی، $\alpha = 1$ ، اسید ضعیف، $\alpha < 1$ »

نوع اسید	α	
		HF
		HCl
		کربوکسیلیک اسیدها

۱۲۹

سوالات گردآوری شده - سری (۲) - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

اگر ۸۰۰ مولکول HF را به مقدار کافی آب اضافه کنیم، درصد یونش تعداد ذره‌های موجود در آب بعد از حل شدن اسید چقدر است؟ (HF در محلول را ۲/۵٪ فرض کنید.)

۱۳۰

سوالات گردآوری شده - سری (۲) - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

در مورد پاک‌کننده‌های خورنده‌ای که به صورت پودر عرضه می‌شوند. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

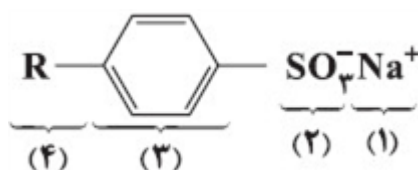
(آ) شامل چه موادی هستند؟

(ب) چه کارایی دارد؟

۱۳۱

سوالات گردآوری شده - سری (۲) - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

به پرسش‌های زیر پاسخ کامل دهید.



با توجه به شکل مقابل:

۱۳۲

(آ) این ساختار مربوط به پاک‌کننده صابونی است یا غیرصابونی؟ چرا؟

(ب) برای قسمت‌های ۲ و ۳ و ۴ آب‌دوست و آب‌گریز بودن را مشخص کنید.

سوالات گردآوری شده - سری (۲) - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

در مورد صابون مراغه به سؤالات زیر پاسخ دهید.

(آ) افزودنی شیمیایی (دارد - ندارد).

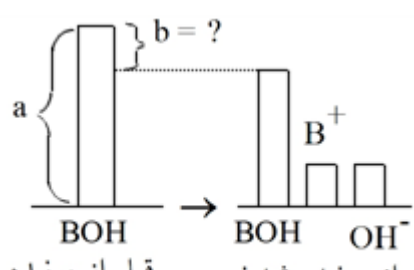
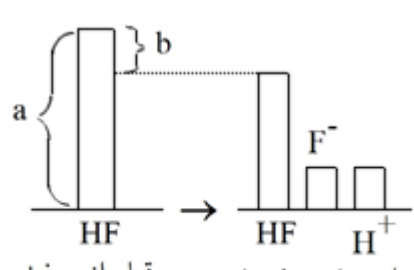
(ب) به دلیل خاصیت (اسیدی - بازی) برای شستشوی موهای چرب مناسب است.

(پ) روش تهیه:

۱۳۳

سوالات گردآوری شده - سری (۲) - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۱۳۴	<p>pH یک نمونه محلول آمونیاک برابر ۱۲ است. اگر درجه یونش آمونیاک در این محلول ۰/۱ درصد باشد، در ۲۰۰ میلی‌لیتر از این محلول چند گرم آمونیاک حل شده است. $(\text{NH}_3 = 17 \frac{g}{mol})$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲-دوازدهم</p>
۱۳۵	<p>یک لیتر محلول استیک اسید حاوی ۳ گرم اسید است. اگر درجه یونش اسید ۲ درصد باشد، pH این محلول را محاسبه کنید. $(\text{CH}_3\text{COOH} = 60 g \cdot \text{mol}^{-1})$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲-دوازدهم</p>
۱۳۶	<p>pH محلول حاصل از واکنش ۰/۵۴ گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید با آب را محاسبه کنید. (حجم محلول را ۵۰۰ میلی‌لیتر در نظر بگیرید). $(H = 1 \text{ و } N = 14 \text{ و } O = 16 g \cdot \text{mol}^{-1})$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲-دوازدهم</p>
۱۳۷	<p>pH یک محلول باز برابر با ۱۱/۱۵ است. نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در این محلول چقدر است؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲-دوازدهم</p>
۱۳۸	<p>pH محلولی برابر ۵ است. غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در این محلول چقدر است؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲-دوازدهم</p>
۱۳۹	<p>۲ گرم سود جامد را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۲۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. pH محلول را محاسبه کنید. $(\text{NaOH} = 40 g \cdot \text{mol}^{-1})$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲-دوازدهم</p>
۱۴۰	<p>نیتریک اسید یک اسید قوی است. در محلول ۰/۲ مولار این اسید، فلظت یون‌های هیدرونیوم و نیترات را با دلیل پیش‌بینی کنید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲-دوازدهم</p>
۱۴۱	<p>اگر در محلول هیدروفلوئوریک اسید از هزار مولکول حل شده در دمای اتاق تنها ۲۴ مولکول یونیده شود، درجه و درصد یونش آن را حساب کنید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲-دوازدهم</p>
۱۴۲	<p>ترکیب‌های C_7H_5OH (اتانول)، پتاسیم هیدروکسید (KOH) و هیدروژن فلئورید (HF) را در نظر بگیرید. در سه ظرف جداگانه با مقدار مساوی آب، ۱/۰ مول از این ترکیب‌ها در آب حل می‌کنیم:</p> <p>(آ) محلول کدامیک رسانای جریان برق نیست؟ چرا؟</p> <p>(ب) محلول کدامیک رسانای خوب جریان برق است؟ چرا؟</p> <p>(پ) محلول کدامیک رسانای ضعیف جریان برق است؟ چرا؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>
۱۴۳	<p>در ۰/۵ لیتر از محلول ۰/۲۵ مولار HCOOH در دمای معین، $10^{21} \times 2/7$ یون هیدرونیوم وجود دارد. ثابت یونش این اسید را به دست آورید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۹-دوازدهم</p>
۱۴۴	<p>در محلول ۰/۰۶ مولار $B(OH)_2$، غلظت مولی یون هیدروکسید از لحاظ عددی ۶ برابر K_b است. مقدار ثابت تعادل باز را به دست آورید. $(\sqrt{180} = 13/3)$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۹-دوازدهم</p>

	<p>در محلول ۰/۰۴ مولار اسید HB، غلظت مولی یون $[H_3O^+]$، از لحاظ عددی ۴ برابر مقدار K_a است. درجه یونش را به دست آورید.</p>	۱۴۵
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم		
	<p>در محلول ۰/۰۸ مولار BOH، غلظت مولی یون هیدروکسید، از لحاظ عددی ۸ برابر K_b است. مقدار ثابت تعادل باز را به دست آورید.</p>	۱۴۶
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم		
	<p>غلظت یون هیدروکسید در محلول باز $B(OH)_2$ با غلظت ۰/۴۵ مولار، برابر 9×10^{-4} مول بر لیتر است. ثابت یونش این باز چه قدر است؟</p>	۱۴۷
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم		
	<p>غلظت یون هیدروکسید در محلول باز BOH با غلظت ۰/۰۳ مولار، برابر 9×10^{-5} مول بر لیتر است. ثابت یونش این باز کدام است؟</p>	۱۴۸
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم		
	<p>در محلول اسید ضعیف HA، تعداد مولکول‌های یونیده نشده اسید، $4/5$ برابر تعداد یون‌های حاصل از یونش اسید است. اگر $K_a = 5/5 \times 10^{-3}$، غلظت تعادلی H^+ و غلظت اولیه HA را به دست آورید.</p>	۱۴۹
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم		
	<p>در محلول باز ضعیف BOH، شمار مولکول‌های یونیده نشده باز، $3/5$ برابر شمار یون‌های حاصل از یونش باز است. درجه یونش را محاسبه کنید.</p>	۱۵۰
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم		
	<p>با توجه به نمودار فرآیند یونیده شدن BOH (باز ضعیف) در دمای معین به صورت زیر است. اگر ثابت یونش باز $1/78 \times 10^{-2}$ باشد، غلظت تعادلی یون B^+ را پیدا کنید.</p>  <p style="text-align: center;"> $a = 3/5 \text{ mol. L}$ $b = ?$ </p>	۱۵۱
	<p>نمودار فرآیند یونیده شدن هیدروفلوئوریک اسید در آب در دمای معین به صورت زیر است. ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید را محاسبه کنید.</p>  <p style="text-align: center;"> $a = 2 \text{ mol. L}^{-1}$ $b = 0/048 \text{ mol. L}^{-1}$ </p>	۱۵۲
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم		

	<p>به پرسش‌های زیر درباره دو باز پتاسیم هیدروکسید و باریم هیدروکسید در دما و غلظت یکسان جواب دهید. (آ) آیا غلظت یون هیدروکسید در هر دو محلول با هم برابر است؟ (ب) آیا رسانایی پتاسیم هیدروکسید از باریم هیدروکسید بیش‌تر است؟</p>	۱۵۳								
	<p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>									
	<p>رابطه‌ی ثابت تعادل را برای هریک از اسیدهای زیر در آب را بنویسید. واحد آن‌ها را نیز مشخص کنید. (آ) فرمیک اسید (ب) هیدروفلوئوریک اسید (پ) نیترواسید</p>	۱۵۴								
	<p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>									
	<p>هریک از موارد زیر را برای ۳ باز در جدول، مقایسه کنید. (در غلظت و دمای یکسان) (آ) قدرت بازی (ب) شمار مولکول‌های یونیده نشده</p> <table border="1" data-bbox="130 609 534 929"> <thead> <tr> <th>ثابت یونش بازی</th> <th>نماد باز</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$6/25 \times 10^{-5}$</td> <td>$(\text{CH}_3)_3\text{N}$</td> </tr> <tr> <td>$3/94 \times 10^{-10}$</td> <td>$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$</td> </tr> <tr> <td>$1/3 \times 10^{-3}$</td> <td>$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{N}$</td> </tr> </tbody> </table>	ثابت یونش بازی	نماد باز	$6/25 \times 10^{-5}$	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	$3/94 \times 10^{-10}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	$1/3 \times 10^{-3}$	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{N}$	۱۵۵
ثابت یونش بازی	نماد باز									
$6/25 \times 10^{-5}$	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$									
$3/94 \times 10^{-10}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$									
$1/3 \times 10^{-3}$	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{N}$									
	<p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>									
	<p>هریک از موارد زیر را برای ۳ اسید در جدول، مقایسه کنید. (در غلظت و دمای یکسان) (آ) غلظت یون هیدروکسید (ب) سرعت واکنش محلول با اسید چرب (پ) ترتیب قدرت رسانایی</p> <table border="1" data-bbox="130 1187 534 1500"> <thead> <tr> <th>ثابت یونش بازی</th> <th>نماد باز</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$1/76 \times 10^{-5}$</td> <td>NH_3</td> </tr> <tr> <td>$3/94 \times 10^{-10}$</td> <td>$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$</td> </tr> <tr> <td>$1/07 \times 10^{-8}$</td> <td>$\text{HONH}_2$</td> </tr> </tbody> </table>	ثابت یونش بازی	نماد باز	$1/76 \times 10^{-5}$	NH_3	$3/94 \times 10^{-10}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	$1/07 \times 10^{-8}$	HONH_2	۱۵۶
ثابت یونش بازی	نماد باز									
$1/76 \times 10^{-5}$	NH_3									
$3/94 \times 10^{-10}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$									
$1/07 \times 10^{-8}$	HONH_2									
	<p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>									
	<p>هریک از موارد زیر را برای ۳ اسید در جدول، مقایسه کنید. (در غلظت و دمای یکسان) (آ) قدرت اسیدی (ب) شمار مولکول‌های یونیده شده</p> <table border="1" data-bbox="130 1713 566 2011"> <thead> <tr> <th>ثابت یونش اسیدی</th> <th>نماد اسید</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$6/2 \times 10^{-10}$</td> <td>HCN</td> </tr> <tr> <td>$1/75 \times 10^{-5}$</td> <td>CH_3COOH</td> </tr> <tr> <td>بسیار بزرگ</td> <td>HBr</td> </tr> </tbody> </table>	ثابت یونش اسیدی	نماد اسید	$6/2 \times 10^{-10}$	HCN	$1/75 \times 10^{-5}$	CH_3COOH	بسیار بزرگ	HBr	۱۵۷
ثابت یونش اسیدی	نماد اسید									
$6/2 \times 10^{-10}$	HCN									
$1/75 \times 10^{-5}$	CH_3COOH									
بسیار بزرگ	HBr									

هریک از موارد زیر را برای ۳ اسید در جدول، مقایسه کنید. (در غلظت و دما یکسان)
 (آ) غلظت یون هیدرونیوم
 (ب) سرعت واکنش محلول با فلز منیزیم
 (پ) ترتیب قدرت رسانایی

ثابت یونش اسیدی	نماد اسیدی
$1/7 \times 10^{-1}$	HIO_3
$7/1 \times 10^{-4}$	HNO_2
3×10^{-8}	HOCl

۱۵۸

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

با توجه به جدول، به موارد زیر پاسخ دهید. (در هر دو محلول غلظت و دما یکسان و در دو ظرف جداگانه قرار دارند).
 (آ) قدرت اسیدی بیش‌تر است یا بازی؟ چرا؟
 (ب) تعداد مولکول‌های یونیده نشده در کدام محلول بیش‌تر است؟
 (پ) کدام محلول رسانایی الکتریکی بیش‌تری ایجاد می‌کند؟

ثابت تعادل	نماد
$K_b = 6/25 \times 10^{-5}$	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$
$K_a = 6/2 \times 10^{-10}$	HCN

۱۵۹

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

با توجه به جدول و ثابت یونش بازی، به موارد زیر پاسخ دهید. (در هر دو محلول غلظت و دما یکسان و در دو ظرف جداگانه قرار دارند).
 (آ) غلظت یون هیدروکسید بیش‌تر است یا یون هیدرونیوم؟ چرا؟
 (ب) رابطه ثابت تعادل HSCN در آب را بنویسید. واحد آن را نیز مشخص کنید.

ثابت تعادل	نماد
$K_a = 13 \times 10^{-2}$	HSCN
$K_b = 1/76 \times 10^{-5}$	NH_3

۱۶۰

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

با توجه به جدول، به موارد زیر پاسخ دهید. (در هر دو محلول غلظت و دما یکسان است).
 (آ) تعداد مولکول‌های یونیده شده کدام باز در آب بیش‌تر است؟ چرا؟
 (ب) واکنش کدام‌یک با اسید چرب سریع‌تر رخ می‌دهد؟

ثابت یونش بازی	نماد باز
$6/25 \times 10^{-5}$	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$
$1/7 \times 10^{-9}$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$

۱۶۱

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

با توجه به جدول، به موارد زیر پاسخ دهید. (در هر دو محلول غلظت و دما یکسان است.)
 (آ) غلظت یون هیدروکسید در کدام محلول بیش تر است؟ چرا؟
 (ب) کدام محلول الکترولیت ضعیف تری است؟
 (پ) رابطه ثابت تعادل را برای NH_3 در آب را بنویسید.

ثابت یونش بازی	نماد باز
$1/76 \times 10^{-5}$	NH_3
$3/94 \times 10^{-10}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۶۲

با توجه به جدول، به موارد زیر پاسخ دهید. (غلظت و دما یکسان است.)
 (آ) pH در کدام محلول بیش تر است؟ چرا؟
 (ب) تعداد مولکول های یونیده نشده کدام اسید در محلول بیش تر است؟ چرا؟

ثابت یونش اسیدی	نماد اسید
$1/3 \times 10^{-1}$	HSCN
$7/1 \times 10^{-4}$	HNO_2

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۶۳

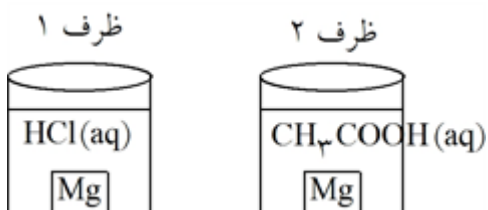
با توجه به جدول و ثابت یونش اسیدی، به موارد زیر پاسخ دهید. (غلظت و دما در هر دو محلول یکسان است.)
 (آ) غلظت یون هیدرونیوم در محلول یک مولار کدام اسید در دمای یکسان، بیش تر است؟ چرا؟
 (ب) کدام محلول الکترولیت قوی تری است؟ چرا؟

ثابت یونش اسیدی	نماد اسید
3×10^{-8}	HOCl
$1/7 \times 10^{-1}$	HIO_3

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۶۴

با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید. در هر دو محلول اسید، غلظت و دما یکسان است.
 (آ) غلظت یون هیدرونیوم و ثابت یونش اسیدی در کدام ظرف بیش تر است؟
 (ب) آیا حجم گاز تولید شده هیدروژن در دو ظرف با هم متفاوت است؟



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۶۵

(الف) رابطه ثابت تعادل را برای هریک از اسیدها در آب را بنویسید.

$$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1/75 \times 10^{-5}$$

$$K_{\text{HOCl}} = 3 \times 10^{-8}$$

(ب) در شرایط یکسان از غلظت و دما، رسانایی کدام محلول بیش تر است؟ چرا؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۶۶

۱) رابطه ثابت تعادل را برای هریک از اسیدهای زیر در آب را بنویسید.

$$K_{\text{HIO}_3} = 1/7 \times 10^{-1}$$

HCN (ب)

HIO₃ (الف)

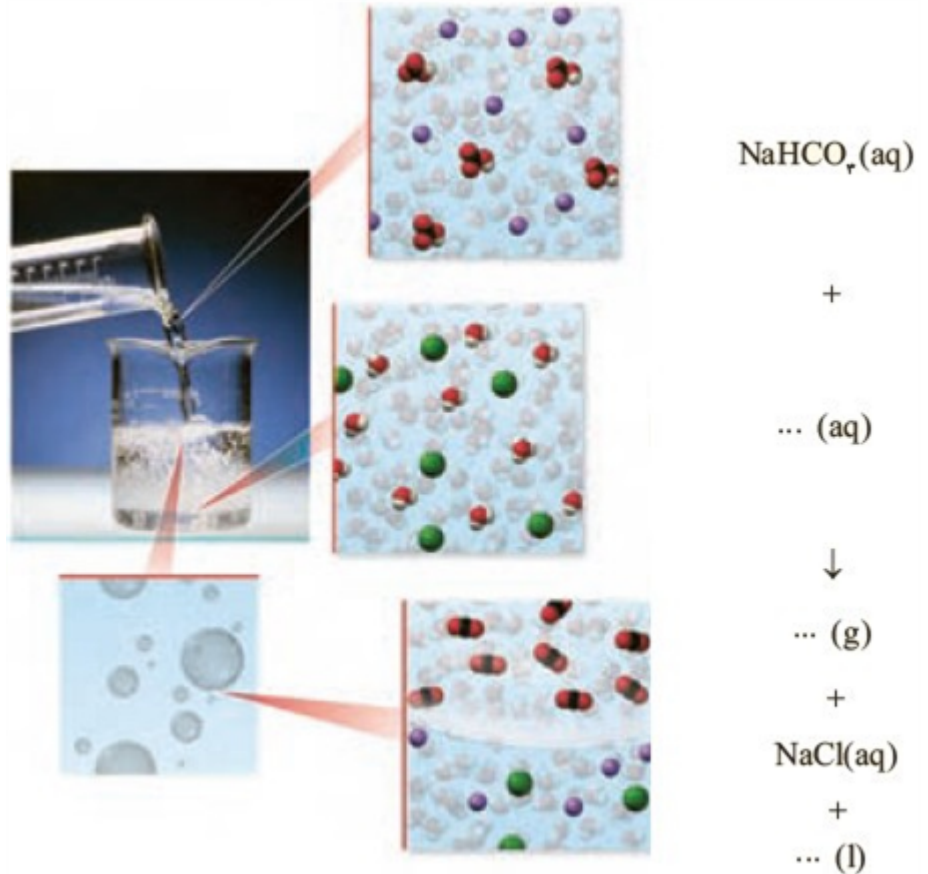
$$K_{\text{HCN}} = 6/2 \times 10^{-10}$$

۲) کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟

۱۶۷

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

با توجه به شکل زیر که نمای ذره‌ای از یک واکنش را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



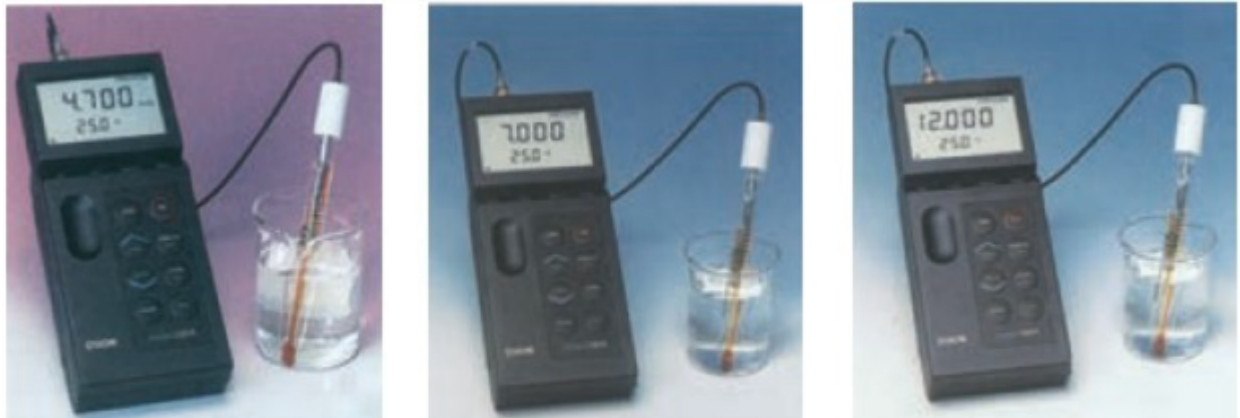
۱۶۸

آ) هریک از جاهای خالی را با فرمول شیمیایی مناسب پر کنید.

ب) از واکنش ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۲ مول بر لیتر با مقدار کافی از سدیم هیدروژن کربنات، چند میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید در STP تولید می‌شود؟

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)


یک کارشناس شیمی، pH نمونه‌هایی از ۲۰۰ لیتر محلول تهیه شده (۱ و ۲) را اندازه‌گیری کرده است. حساب کنید، چه جرمی از هر ماده حل‌شونده به ۲۰۰ لیتر آب افزوده شده است؟ از تغییر حجم چشم‌پوشی کنید.



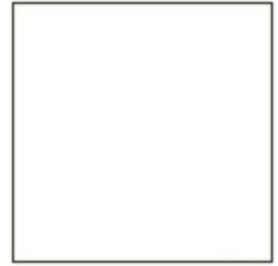
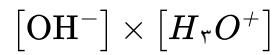
(۱) ← $? \text{gHNO}_3$ آب خالص $? \text{gKOH}$ → (۲)

۱۶۹

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

	<p>HX و HY دو اسید ضعیف هستند. اگر ۱۲ گرم از HX و ۸ گرم از HY جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، pH این دو محلول برابر خواهد شد. با مقایسه درجه یونش آن‌ها مشخص کنید کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟ $(1 \text{ mol HX} = 150 \text{ g}, 1 \text{ mol HY} = 50 \text{ g})$</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)</p>	۱۷۰
	<p>شکل‌های روبه‌رو ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول آبی دو حل‌شونده متفاوت را نشان می‌دهد. این نوع حل‌شونده‌ها اسید آرنیوس هستند یا باز آرنیوس؟ چرا؟ (ب) درجه یونش و pH را برای هریک از آن‌ها حساب کنید (هر ذره را 0.001 مول از آن گونه در نظر بگیرید).</p>  <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)</p>	۱۷۱
	<p>pH یک نمونه از آب سیب برابر با $4/7$ است. نسبت غلظت یون‌های هیدرونیوم به یون‌های هیدروکسید را در این نمونه حساب کنید.</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)</p>	۱۷۲
	<p>در نمونه‌ای از عصاره‌ی گوجه‌فرنگی، غلظت یون هیدرونیوم $10^{-6} \times 4$ برابر غلظت یون هیدروکسید است. pH آن را حساب کنید و در جای خالی بنویسید.</p>  <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)</p>	۱۷۳

دانش‌آموزی برای نشان دادن ارتباط بین حاصل‌ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با حجم محلول، شکل‌های ب تا ت را پیشنهاد داده است.



(آ) حجم محلول

۱۷۴

کدامیک از این شکل‌ها ارتباط بین کمیت‌های داده شده را به درستی نشان می‌دهد؟



(ت)



(پ)



(ب)

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

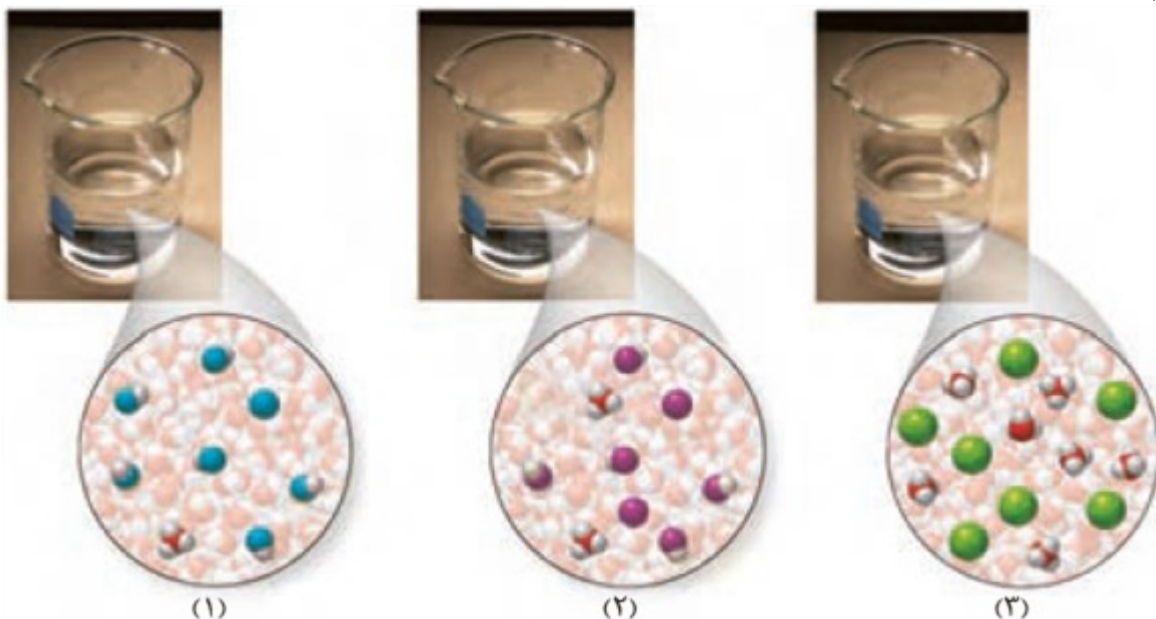
رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد. این گل در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن $2 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$ است به رنگ آبی اما در خاک دیگری که غلظت یون هیدرونیوم $4 \times 10^{-9} \text{ molL}^{-1}$ است به رنگ سرخ شکوفا می‌شود. pH این دو نوع خاک را حساب کنید.



۱۷۵

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

در دما و غلظت یکسان، هریک از شکل های زیر به کدام یک از محلولها تعلق دارد؟ چرا؟
 (آ) محلول استیک اسید ($K_a = 1/8 \times 10^{-5}$)
 (ب) محلول هیدروبرمیک اسید (K_a بسیار بزرگ)
 (پ) محلول هیدروسیانیک اسید ($K_a = 4/9 \times 10^{-10}$)



۱۷۶

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

کاغذ pH بر اثر آغشته شدن به نمونه ای از یک محلول، به رنگ سرخ درمی آید. هم چنین رسانایی الکتریکی این محلول در شرایط یکسان به طور آشکاری از محلول آبی سدیم کلرید کمتر است. این محلول محتوی کدام ماده حل شونده می تواند باشد؟ توضیح دهید.



۱۷۷

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

برای هریک از موارد زیر دلیلی بیاورید.
 (آ) اسیدها و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می روند.
 (ب) اغلب اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف هستند.

(پ) در محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید در دمای اتاق، $[NO_3^-] = 0/1 \text{ mol. L}^{-1}$ است.
 (ت) در محلول ۰/۰۱ مولار فورمیک اسید، $[HCOOH] > [H^+]$ است.

۱۷۸

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

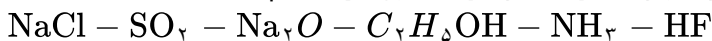
کدام ترکیب (ها) رنگ کاغذ pH را قرمز کرده و رسانایی الکتریکی محلول آن ها از رسانایی محلول پتاسیم کلرید بسیار کمتر است؟



۱۷۹

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

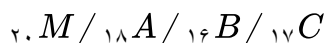
محلول کدام ترکیبها کاغذ pH را به رنگ آبی درمی آورند و رسانایی الکتریکی محلول آن ها کم است؟



۱۸۰

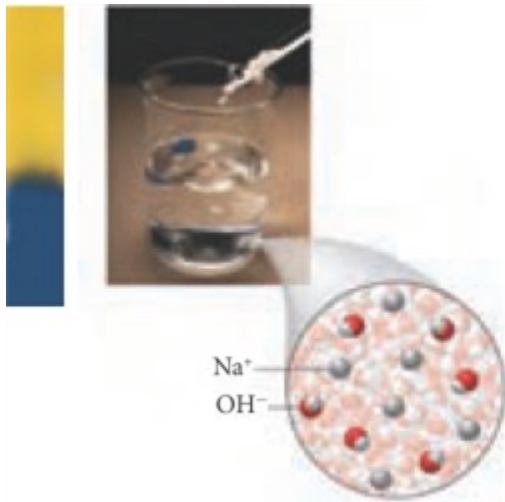
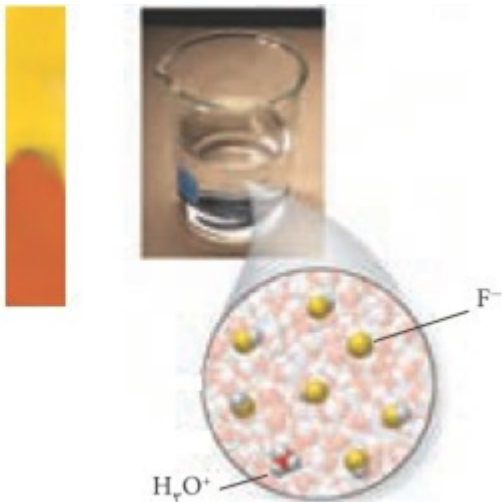
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

اکسید کدام عناصر در ترکیب با آب به ترتیب خاصیت اسیدی و بازی ایجاد می کنند؟ چرا؟


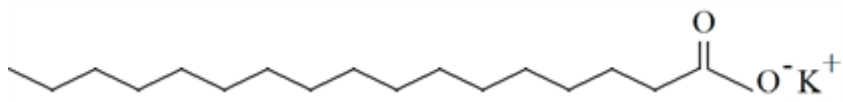
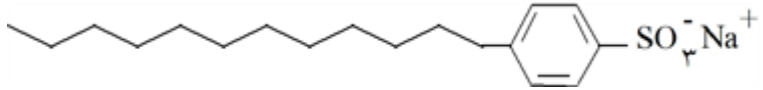
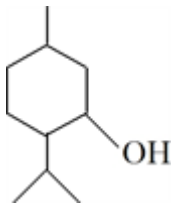


۱۸۱

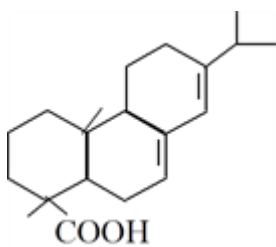
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

	<p>اکسید عنصر A و B در آب چه خاصیتی دارند؟ چرا؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۸۲																	
	<p>هریک از ترکیب‌های باریم اکسید و گوگرد دی‌اکسید چه خاصیتی دارند؟ معادله‌ی واکنش آن‌ها را با آب بنویسید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۸۳																	
	<p>معادله واکنش‌های داده شده را کامل کرده و طرف دوم آن‌ها را بنویسید.</p> <p>\rightarrow آب + لیتیم اکسید (الف) \rightarrow آب + دی‌نیتروژن پنتااکسید (ب)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۸۴																	
	<p>جدول داده شده را کامل کنید:</p> <table border="1" data-bbox="513 616 1452 884"> <thead> <tr> <th rowspan="2">نام ترکیب شیمیایی</th> <th rowspan="2">فرمول شیمیایی</th> <th colspan="2">نوع اکسید</th> <th rowspan="2">رنگ کاغذ pH در محلول</th> </tr> <tr> <th>اسیدی</th> <th>بازی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>دی‌نیتروژن پتوکسید</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>BaO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	نام ترکیب شیمیایی	فرمول شیمیایی	نوع اکسید		رنگ کاغذ pH در محلول	اسیدی	بازی	دی‌نیتروژن پتوکسید						BaO				۱۸۵
نام ترکیب شیمیایی	فرمول شیمیایی			نوع اکسید			رنگ کاغذ pH در محلول												
		اسیدی	بازی																
دی‌نیتروژن پتوکسید																			
	BaO																		
	<p>جدول داده شده را کامل کنید.</p> <table border="1" data-bbox="529 1014 1452 1283"> <thead> <tr> <th rowspan="2">نام ترکیب شیمیایی</th> <th rowspan="2">فرمول شیمیایی</th> <th colspan="2">نوع اکسید</th> <th rowspan="2">رنگ کاغذ pH در محلول</th> </tr> <tr> <th>اسیدی</th> <th>بازی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>گوگرد تری‌اکسید</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CaO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	نام ترکیب شیمیایی	فرمول شیمیایی	نوع اکسید		رنگ کاغذ pH در محلول	اسیدی	بازی	گوگرد تری‌اکسید						CaO				۱۸۶
نام ترکیب شیمیایی	فرمول شیمیایی			نوع اکسید			رنگ کاغذ pH در محلول												
		اسیدی	بازی																
گوگرد تری‌اکسید																			
	CaO																		
	<p>با توجه به شکل‌های داده شده:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(۱)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(۲)</p> </div> </div> <p>کدام محلول خاصیت اسیدی و کدام محلول خاصیت بازی دارد؟ چرا؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۸۷																	

۱۸۸	اسید و باز آرنیوس را تعریف کنید. سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم
۱۸۹	برای زدودن رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها و دیگ‌های بخار کدام شوینده مناسب است؟ چرا؟ سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم
۱۹۰	برای باز کردن مسیر لوله‌هایی که در اثر تجمع چربی بسته شده است، کدام شوینده‌ی خورنده مناسب است؟ توضیح دهید. سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم
۱۹۱	به موارد زیر پاسخ دهید: الف) مخلوط $NaOH + Al + H_2O$ چه نوع پاک‌کننده‌ای است و در چه مواردی استفاده می‌شود؟ ب) در اثر مصرف این پاک‌کننده چه گازی تولید می‌شود و این گاز چگونه قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد؟ سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم
۱۹۲	الف) پاک کردن لکه چربی از روی پارچه آسان‌تر است. (پلی‌استر / نخی) ب) مخلوطی ناپایدار که نور را پخش می‌کند. (سوسپانسیون / محلول / کلوئید) پ) پاک‌کننده‌های خورنده براساس میان ذره‌ها عمل می‌کنند. (برهم‌کنش / واکنش) ت) اندازه ذرات بزرگ‌تر است. (کلوئید / سوسپانسیون / محلول) سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم
۱۹۳	به موارد زیر پاسخ دهید: الف) چرا به مواد شوینده، نمک‌های فسفات اضافه می‌کنند؟ ب) موارد استفاده صابون‌های گوگرددار را بنویسید. پ) پاک‌کننده‌ی خورنده را تعریف کنید. سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم
۱۹۴	با توجه به ساختارهای داده شده: ۱) $CH_3-CH_2-C(=O)OH$ ۲) $CH_3CH_2-C(=O)O^-Na^+$ الف) آیا ترکیب شماره ۱ در آب حل می‌شود؟ چرا؟ ب) اگر ترکیب شماره ۲ به محلول حاصل از قسمت الف اضافه شود، چه چیزی مشاهده می‌شود؟ پ) محلول حاصل از قسمت (ب) پایدار است یا ناپایدار؟ چرا؟ سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم
۱۹۵	شباهت‌ها و تفاوت‌های پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی را بنویسید. سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

	<p>مدل فضاپرکن نوعی پاک‌کننده داده شده است. الف) جزء کدام دسته از پاک‌کننده‌ها می‌باشد؟ ب) بخش‌های آبدوست و آب‌گریز آن را مشخص کنید. پ) توضیح دهید که چگونه این ماده لکه چربی را از بین می‌برد.</p>  <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۹۶
	<p>چرا دانشمندان به دنبال پاک‌کننده‌های جدید هستند؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۹۷
	<p>با توجه به ساختار داده شده:</p>  <p>الف) یک پاک‌کننده صابونی است یا غیرصابونی؟ چرا؟ ب) چربی‌ها به کدام بخش از ساختار داده شده می‌چسبند؟ پ) کدام بخش موجب پخش شدن آن در آب می‌شود؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۹۸
	<p>با توجه به شکل:</p>  <p>الف) شکل مربوط به پاک‌کننده صابونی یا غیرصابونی است؟ ب) بخش‌های آبدوست و آب‌گریز آن را مشخص کنید. پ) آیا این ترکیب در روغن مایع حل می‌شود؟ چرا؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۹۹
	<p>منتول ترکیبی است که بوی نعناع و سوسنبر ناشی از آن است و از آن در تهیه آب‌نبات، آدامس و دارو استفاده می‌شود. الف) منتول جزو چه دسته‌ای از ترکیبات آلی است؟ ب) این ترکیب در یک حلال قطبی بهتر حل می‌شود یا یک حلال ناقطبی؟ چرا؟</p>  <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۲۰۰

در شکل ساختار آبیتریک اسید نشان داده شده است که در صنایع پلاستیک و رنگ و ... کاربرد دارد. بخش‌های قطبی و ناقطبی مولکول را مشخص کنید. (ا) اگر پارچه‌ای به این ماده آغشته شده باشد، کدام حلال برای پاک کردن آن مناسب‌تر است؟ چرا؟ (b) هگزان



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

۲۰۱

چهار نمونه کلوئید مثال بزنید.

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

۲۰۲

چه عواملی روی قدرت پاک‌کنندگی صابون تأثیر دارند؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

۲۰۳

جدول زیر را کامل کنید.

محلول	کلوئیدها	سوسپانسیون	نوع مخلوط ویژگی
		نور را پخش می‌کنند	رفتار در برابر نور
همگن		ناهمگن	همگن بودن
	پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود		پایداری
		ذره‌های ریزماده	ذره‌های سازنده

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

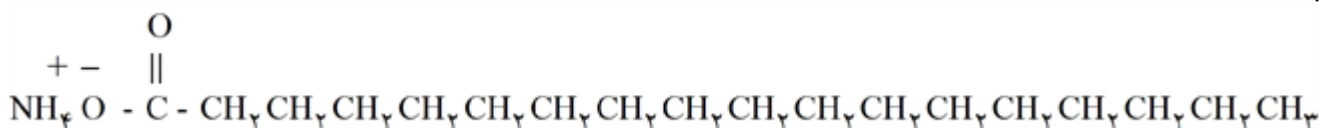
۲۰۴

۱۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول قلیایی ۱ / ۰ مولار با مقدار کافی از یک اسید چرب با فرمول $C_{17}H_{35}COOH$ واکنش می‌دهد. چند گرم صابون مایع تولید می‌شود؟ (${}^1H, {}^{12}C, {}^{16}O, {}^{23}Na, {}^{39}K$)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

۲۰۵

الف) شکل ساختار چه نوع ترکیبی را نشان می‌دهد؟
ب) فرمول مولکولی اسید چرب سازنده این ترکیب را بنویسید.
پ) بخش‌های آب‌دوست و آب‌گریز آن را مشخص کنید.



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

۲۰۶

جاهای خالی جدول داده شده را به درستی کامل کنید.

نام ماده	فرمول شیمیایی	محلول در آب	محلول در هگزان
نمک خوراکی		✓	×
اوره			
	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$		
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$		

۲۱۳

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

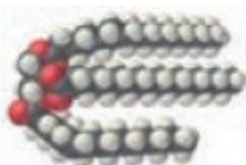
با توجه به شکل‌های داده شده:

الف) کدام شکل یک مولکول اسید چرب و کدام شکل یک استر سنگین را نشان می‌دهد؟
 ب) نیروی غالب در چربی‌ها از چه نوعی است؟ چرا؟
 پ) چرا چربی‌ها در آب حل نمی‌شوند؟ توضیح دهید.

(۱)



(۲)



۲۱۴

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

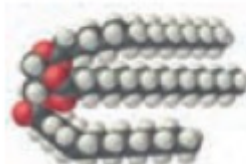
با توجه به شکل‌های داده شده به موارد زیر پاسخ دهید:

آ) از کدام مدل برای نمایش مولکول‌ها استفاده شده است؟
 ب) کدامیک فرمول ساختاری یک اسید چرب و کدامیک فرمول ساختاری یک استر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد؟ چرا؟
 پ) در هریک بخش‌های قطبی و ناقطبی را مشخص کنید.

(۱)



(۲)



۲۱۵

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

pH محلولی از سدیم هیدروکسید در آب ۱۱/۰ است. غلظت این محلول چه قدر است؟

۲۱۶

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

	<p>pH محلول $4/0 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$ باریم هیدروکسید در آب چه قدر است؟</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲۰۱) ریاضی و تجربی</p>	۲۱۷
	<p>pH محلول $2/0 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$ هیدروسیانیک اسید (HCN (aq)) چه قدر است؟ در صد یونش این اسید در این محلول $0/014$ درصد است. در محلول این اسید تعادل زیر وجود دارد.</p> $\text{HCN(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{CN}^-(\text{aq})$ <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲۰۱) ریاضی و تجربی</p>	۲۱۸
	<p>pH محلول حاصل از حل کردن $3/212 \text{ g}$ هیدروژن برمید در یک لیتر آب حدوداً چه قدر است؟</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲۰۱) ریاضی و تجربی</p>	۲۱۹
	<p>pH محلول $6/0 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید چه قدر است؟</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲۰۱) ریاضی و تجربی</p>	۲۲۰
	<p>pH محلولی از هیدروکلریک اسید $2/6$ است. غلظت یون هیدرونیوم در این محلول چه قدر است؟</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲۰۱) ریاضی و تجربی</p>	۲۲۱
	<p>غلظت یون $\text{OH}^-(\text{aq})$ در یک محلول آبی در 25°C برابر $4/0 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$ است. غلظت یون $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ در این محلول چه قدر است؟</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲۰۱) ریاضی و تجربی</p>	۲۲۲
	<p>همواره در آب خالص مقادیر ناچیزی یونهای $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ و $\text{OH}^-(\text{aq})$ وجود دارد که رسانایی اندک آب خالص را به وجود آنها نسبت می‌دهند. یونش جزیی مولکول آب طی واکنش تعادلی زیر انجام می‌شود.</p> $2\text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ <p>حل شدن یک اسید یا یک باز غلظت کدامیک از یونها را افزایش می‌دهد؟</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲۰۱) ریاضی و تجربی</p>	۲۲۳
	<p>با دقت به شکل زیر نگاه کنید، هنگامی که دست‌های خود را با صابون می‌شوئیم در واقع یک امولسیون از قطره‌های روغن پخش شده در آب ایجاد می‌کنیم که این امولسیون به کمک صابون پایدار می‌شود. اگر این گفته را بپذیرید، تشکیل کف (کلوئید گاز در مایع) به هنگام شست‌وشوی دست با صابون را چگونه توجیه می‌کنید؟</p>  <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال سوم-شیمی</p>	۲۲۴
	<p>اگر در دمای 20°C درصد تفکیک یونی محلول $0/200 \text{ mol. L}^{-1}$ استیک اسید (CH_3COOH) $0/935$ باشد، غلظت مولی H^+ در این محلول را محاسبه کنید؟</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال سوم-شیمی</p>	۲۲۵

$$\text{الف) } \alpha = \frac{0.03}{0.5} \times 100 \Rightarrow \alpha = 6\%$$

$$\text{ب) } K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{0.03 \times 0.03}{0.5 - 0.03} = 1/9 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\text{پ) } \text{pH} = -\text{Log}^{[H^+]} \Rightarrow \text{pH} = -\text{Log}^{2 \times 10^{-2}} \Rightarrow \text{pH} = 2 - \text{Log}^2 = 1.52$$

الف) غلظت AOH برابر 7×10^{-2} مول بر لیتر و غلظت $[A^+] = [OH^-] = 4 \times 10^{-2}$ می‌باشد.

$$\alpha = \frac{4 \times 10^{-2}}{7 \times 10^{-2}} = \frac{4}{7}$$

$$\text{ب) } K_b = \frac{[A^+][OH^-]}{[AOH]} = \frac{4 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^{-2}}{3 \times 10^{-2}} = 5/3 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\text{پ) } [OH^-] = 4 \times 10^{-2} \Rightarrow [H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 2/5 \times 10^{-13}$$

$$\text{pH} = -\text{Log}^{2.5 \times 10^{-13}} \Rightarrow \text{pH} = 13 - 2 \text{Log}^5 \Rightarrow \text{pH} = 12/6$$

$$\text{الف) } \text{pH} = 10 \Rightarrow [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-10}$$

$$[H^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow 10^{-10} [OH^-] = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-4}$$

$$K_a = \frac{[A^+][OH^-]}{[AOH]} = \frac{10^{-4} \times 10^{-4}}{0.5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-8}$$

ب) با افزودن آب مقطر و رقیق شدن محلول pH کمتر شده و کاهش می‌یابد ولی K_b تغییر نمی‌کند زیرا تغییرات غلظت روی K تأثیر ندارد.

$$K_b = \frac{[A^+][OH^-]}{[AOH]} \Rightarrow K_b = \frac{4/0 \times 10^{-2} \times 4/0 \times 10^{-2}}{2/5 \times 10^{-2}} \Rightarrow K_b = 6/4 \times 10^{-2}$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری میزان مصرف [AOH] با تولید $[OH^-]$ و یا $[A^+]$ برابر است.

$$[A^+] = [OH^-] = 4/0 \times 10^{-2}$$

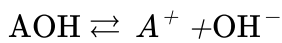
$$[OH^-] = 4 \times 10^{-2} \Rightarrow [H^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-13} \Rightarrow \text{pH} = -\text{Log}^{4 \times 10^{-13}}$$

$$\text{pH} = 13 - \text{Log}^4 = 12/4$$

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [H^+] = 10^{-12} \Rightarrow [H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \text{mol OH}^- = \frac{10^{-2}}{2}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم OH}^-}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{\frac{10^{-2}}{2} \times 17 \text{g OH}^-}{500} \times 10^6 = 170 \text{ ppm}$$



$$\text{pH} = 11/15 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-11/15} = 10^{-12+0/15}$$

$$[\text{H}^+] = 7 \times 10^{-12} \Rightarrow [\text{H}^+] [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow 7 \times 10^{-12} [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{7} \times 10^{-2}$$

$$K_b = \frac{[\text{A}^+] [\text{OH}^-]}{[\text{AOH}]} = \frac{\frac{10^{-14}}{7} \times 10^{-2} \times \frac{10^{-14}}{7} \times 10^{-2}}{1 - \frac{10^{-14}}{7} \times 10^{-2}} \cong 2/0 \times 10^{-6}$$



$$K_a = \frac{[\text{H}^+] [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{0/2 \times 0/2}{0/2} = 0/2$$

$$\text{pH} = -\text{Log}^{[\text{H}^+]} \Rightarrow \text{pH} = -\text{Log}^{0/2} = -\text{Log}^{2 \times 10^{-1}} = 1 - \text{Log}^2 = 0/2$$

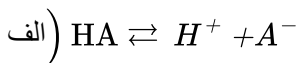
$$\text{الف) pH} = 4/15 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{4/15} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-5+0/15}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 7 \times 10^{-5}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+] [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow K_a = \frac{7 \times 10^{-5} \times 7 \times 10^{-5}}{49 \times 10^{-2}} \Rightarrow K_a = 1 \times 10^{-8}$$

$$\text{ب) } K_a = \frac{[\text{H}^+] [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 1 \times 10^{-8} = \frac{[\text{H}^+] [\text{A}^-]}{\frac{0/49}{10}} \Rightarrow [\text{H}^+]^2 = 4/9 \times 10^{-10}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 2/2 \times 10^{-5} \Rightarrow \text{pH} = 4/65$$



$$\text{pH} = 4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+] [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow K_a = \frac{10^{-4} \times 10^{-4}}{0/1 - 10^{-4}} \Rightarrow K_a = 1 \times 10^{-7}$$

$$\text{ب) } K_a = \frac{[\text{H}^+] [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 1 \times 10^{-7} = \frac{[\text{H}^+]^2}{\frac{0/1}{4}} \Rightarrow [\text{H}^+]^2 = 2/5 \times 10^{-9} \Rightarrow [\text{H}^+] = 5 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = -\text{Log} 5 \times 10^{-5} \Rightarrow \text{pH} = 4/3$$

نکته: در مورد اسیدها و بازهای ضعیف با n برابر شدن حجم محلول، pH به اندازه $\frac{1}{n} \text{Log}^n$ تغییر می‌کند. pH برای محلول

اسید افزایش و برای محلول بازها کاهش می‌یابد.

۱۰

$$[H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} \times 1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2}$$

$$pH = -\text{Log} [H^+] \Rightarrow pH = -\text{Log} 10^{-2} \Rightarrow pH = 2$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = M \cdot V \Rightarrow n = 0.1 \times 0.2 = 2 \times 10^{-4} \text{ mol HI}$$

$$[H^+] = M = \frac{n}{V} = \frac{2 \times 10^{-4}}{(20 + 30) \times 10^{-3}} \Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-3}$$

$$pH = -\text{Log} 4 \times 10^{-3} \Rightarrow pH = 3 - \text{Log} 4 = 2.6$$

pH محلول ۰/۴ واحد افزایش می‌یابد.

۱۱

$$pH = 3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \Rightarrow [H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow M = 10^{-3}$$

با ده برابر شدن حجم محلول غلظت اسید کاهش می‌یابد و ده مرتبه کم می‌شود.

$$M = \frac{10^{-3}}{10} = 10^{-4} \Rightarrow [H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow [H^+] = 10^{-4}$$

$$pH = -\text{Log} [H^+] \Rightarrow pH = -\text{Log} 10^{-4} \Rightarrow pH = 4$$

نکته: در اسیدها و بازهای قوی با n برابر شدن حجم محلول، pH محلول به اندازه Logⁿ تغییر می‌کند. در اسیدها به اندازه Logⁿ افزایش و در بازها به اندازه Logⁿ کاهش می‌یابد.

۱۲

$$\text{الف) } pH = 12 \rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-12}$$

$$\text{ب) } [H^+] [OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} \rightarrow [OH^-] = 10^{-2}$$

$$[OH^-] = M \cdot \alpha \rightarrow 10^{-2} = M$$

پ) اگر حجم محلول ده برابر افزایش یابد غلظت محلول ده مرتبه کاهش می‌یابد.

$$M = 10^{-2} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2} \Rightarrow [H^+] [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 10^{-12} \Rightarrow pH = 12$$

پس pH محلول یک واحد کم می‌شود.

۱۳

امید به زندگی تا سال ۱۳۷۵ افزایش یافته است. زیرا با گذشت زمان و استفاده از امکانات پزشکی و بهداشتی، استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت فردی و همگانی سبب کاهش میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا شده و سطح بهداشت جامعه افزایش می‌یابد.

۱۴

افزایش یافته است. زیرا با پیشرفت علم و استفاده از امکانات پزشکی، استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته است.

۱۵

الف) شاخصی که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

ب) امید به زندگی در مناطق توسعه یافته و برخوردار به علت بیشتر بودن امکانات مختلف نسبت به مناطق کم‌برخوردار، بیشتر است.

۱۶

الف) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

ب) بهداشت عمومی و استفاده از مواد شوینده.

۱۷

رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار NaCl_۲ بیشتر است چون یون‌های حاصل از تفکیک آن بیشتر است.

۱۸ شکل سمت چپ - زیرا محلول HF الکترولیت ضعیف است و در آب به صورت یونی - مولکولی حل می‌شود.

۱۹ الف) پتاسیم - سدیم
ب) الکترولیت ضعیف - غیرالکترولیت

۲۰ الف) رسانای الکترونی
ب) رسانای یونی
پ) رسانای الکترونی
ت) رسانای یونی

۲۱ الف) نادرست - با افزایش قطبیت
ب) نادرست - کلاً به صورت مولکولی در آب حل می‌شود
پ) درست
ت) درست

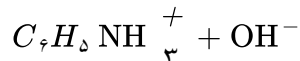
۲۲ الف) رسانای یونی و رسانای الکترونی
ب) تیغه آهنی (رسانای الکترونی)، میله گرافیتی (رسانای الکترونی)، آب نمک (رسانای یونی)

۲۳ محلول HF (پ) - زیرا الکترولیت ضعیف است.
محلول C_7H_5OH (ت) - زیرا غیرالکترولیت است.
محلول NaCl (ب) - زیرا الکترولیت قوی است.

۲۴ الف) C_7H_5OH ، زیرا یون ندارد، در نتیجه رسانای جریان برق هم نیست.
ب) KCl, NaCl

۲۵ لامپ کم‌نور: شکل ۱ - زیرا انحلال یونی - مولکولی است و چون یون‌ها در محلول کم است رسانایی نیز کم می‌باشد.
لامپ پرنور: شکل ۳ - زیرا انحلال به صورت یونی است و یون‌های موجود در محلول زیاد بوده و رسانایی نیز زیاد می‌باشد.
لامپ خاموش: شکل ۲ - زیرا انحلال به صورت مولکولی است و در محلول یونی وجود ندارد و محلول فاقد رسانایی می‌باشد.

فرمول شیمیایی ترکیب	نوع انحلال	نوع الکترولیت	رسانایی الکترونیکی (قوی - ضعیف - نارسانا)	معادله تفکیک یونی (در صورت انحلال یونی)
KOH	یونی	قوی	قوی	$H_2O(l)$ $KOH(s) \longrightarrow K^+(aq) + OH^-(aq)$
HF	یونی - مولکولی	ضعیف	ضعیف	$HF(aq) \rightarrow H^+(aq) + F^-(g)$
شکر	مولکولی	غیرالکترولیت	نارسانا	



$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{[C_7H_5NH_2]} \Rightarrow \frac{10^{-14}}{4/3 \times 10^{-10}} = \frac{[OH^-]^2}{0.15} \Rightarrow [OH^-] = \left[C_7H_5NH_2 \right]^{-1} = 8/0.3 \times 10^{-6}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{8/0.3 \times 10^{-6}} = 1/24 \times 10^{-9} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$pH = -\text{Log} [H^+] \Rightarrow pH = -\text{Log} (1/24 \times 10^{-9}) = 8/9$$

$$[H^+] = 10^{-9/5} = 10^{-1.8} \times 10^{-1.2} = 10^{-1.8} \times 3$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{3 \times 10^{-1.8}} = 1/33 \times 10^{-12}$$

$$K_b = \frac{x^2}{\sqrt{10^{-12}} - x} = \frac{(1/33 \times 10^{-12})^2}{\sqrt{10^{-12}} - 1/33 \times 10^{-12}} = 1/63 \times 10^{-12}$$

$$? \text{ mol Ca(OH)}_2 = 1/33 \text{ g Ca(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol Ca(OH)}_2}{74 \text{ g Ca(OH)}_2} = 1/105 \text{ mol Ca(OH)}_2$$

$$[OH^-] = n\alpha [\text{Ca(OH)}_2] \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 1 \times \frac{1/105 \text{ mol Ca(OH)}_2}{1 \text{ L}} = 1/52.5 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{1/52.5} = 52.5 \times 10^{-17} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\text{Log}[H^+] \Rightarrow \text{pH} = -\text{Log}(52.5 \times 10^{-17}) = 12/3$$



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 1/8 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{1/4 - x} \Rightarrow x = [\text{OH}^-] = 2/7 \times 10^{-5} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{2/7 \times 10^{-5}} = 35 \times 10^{-10}$$

$$\text{pH} = -\text{Log}[H^+] = -(\text{Log } 35 \times 10^{-10}) = 11/43$$

(آ) بر طبق محاسبه زیر، درجه یونش HD بیشتر از درجه یونش HZ است پس این عبارت صحیح است.

$$\alpha = \frac{\text{شمار یون های } H^+}{\text{شمار کل مولکول های HA}} = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}}$$

$$\text{HD} : \alpha = \frac{3}{5} = 0/6, \text{HZ} : \alpha = \frac{5}{10} = 0/5$$

(ب) نادرست - محاسبه ثابت یونش هر دو اسید نشان‌دهنده این است که، HZ نسبت به HD اسید قوی‌تر است، چون ثابت یونش بیشتری دارد.

شمار یون‌های هیدرونیوم در اسید HD = ۳ و در اسید HZ = ۵ است.

در نتیجه غلظت مولار HD و HZ برابر است با:

$$[H^+]_{\text{HD}} = \frac{\text{mol } H^+}{(V)L} = \frac{3 \times 0/2}{1} = 0/6 \text{ mol. } L^{-1}$$

$$[\text{HD}]_{\text{تعادلی}} = \frac{\text{mol HD}}{(V)L} = \frac{2 \times 0/2}{1} = 0/4 \text{ mol. } L^{-1}$$

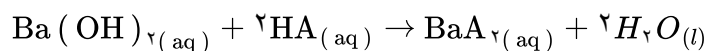
$$[H^+]_{\text{HZ}} = \frac{\text{mol } H^+}{(V)L} = \frac{5 \times 0/2}{1} = 1/0 \text{ mol. } L^{-1}$$

$$[\text{HZ}]_{\text{تعادلی}} = \frac{\text{mol HZ}}{(V)L} = \frac{5 \times 0/2}{1} = 1/0 \text{ mol. } L^{-1}$$

و ثابت یونش اسیدهای HD و HZ به ترتیب برابر با $0/9$ و $1/0$ بوده بنابراین HZ اسید قوی‌تری است:

$$K_a(\text{HD}) = \frac{[H^+][D^-]}{[\text{HD}]} = \frac{0/6 \times 0/6}{0/4} = 0/9$$

$$K_a(\text{HZ}) = \frac{[H^+][Z^-]}{[\text{HZ}]} = \frac{1 \times 1}{1} = 1/0$$



$$\% \alpha = 5\% \Rightarrow \alpha = 0/05$$

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2} \text{ mol. } L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 0/05 = \frac{10^{-2}}{[\text{HA}]} \Rightarrow [\text{HA}] = 0/2 \text{ mol. } L^{-1}$$

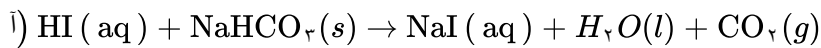
$$\text{Ba}(\text{OH})_2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-13/2} = 2 \times 10^{-14} \text{ mol. } L^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-14}} = 0/5 \text{ mol. } L^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = N\alpha [\text{Ba}(\text{OH})_2] \Rightarrow 0/5 = 2 \times 1 \times [\text{Ba}(\text{OH})_2] \Rightarrow [\text{Ba}(\text{OH})_2] = 0/25 \text{ mol. } L^{-1}$$

$$? \text{ mL HA} = 0/01 L(\text{Ba}(\text{OH})_2) \times \frac{0/25 \text{ mol}(\text{Ba}(\text{OH})_2)}{1 L(\text{Ba}(\text{OH})_2)} \times \frac{2 \text{ mol}(\text{HA})}{1 \text{ mol}(\text{Ba}(\text{OH})_2)} \times \frac{1 L(\text{HA})}{0/2 \text{ mol}(\text{HA})}$$

$$\times \frac{10^{-2} \text{ mL}(\text{HA})}{1 L(\text{HA})} = 25 \text{ mL HA}$$



$$b) [H^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [H^+] = 10^{-1} = 1 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H^+] = [\text{HI}] = 1 \text{ mol. L}^{-1}$$

جرم مولی جوش شیرین (NaHCO_3) برابر است با:

$$23 + 1 + 12 + (3 \times 16) = 84 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$?g\text{NaHCO}_3 = 0.2 \text{ L}(\text{HI}) \times \frac{1 \text{ mol}(\text{HI})}{1 \text{ L}(\text{HI})} \times \frac{1 \text{ mol}(\text{NaHCO}_3)}{1 \text{ mol}(\text{H})} \times \frac{84 \text{ g}(\text{NaHCO}_3)}{1 \text{ mol}(\text{NaHCO}_3)} = 16.8 \text{ g}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{خالص}}{\text{ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{16.8}{21} \times 100$$

گرم ۲۱ = جرم کل نمونه (جوش شیرین)

۳۴) آ درست

ب) نادرست - محلول شیشه پاک کن حاوی آمونیاک غلیظ و لوله بازکن حاوی سدیم هیدروکسید است.

پ) درست

ت) نادرست - در واکنش میان اسیدها و بازها، فرآورده نمک و آب است که آنیون نمک حاصل متعلق به اسید و کاتیون آن متعلق به باز است.

$$1) K_A = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{0.3 \times 0.3}{1.2} = 0.075$$

$$b) \text{پیش از یونش } [HA] = 1.2 + 0.3 = 1.5 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\alpha\% = \frac{[H^+]}{[HA]} \times 100 \Rightarrow \alpha\% = \frac{0.3}{1.5} \times 100 \Rightarrow \alpha\% = 20\%$$

$$پ) \text{pH} = -\text{Log}[H^+] \Rightarrow \text{pH} = -\text{Log}(0.3)$$

$$\text{pH} = -\text{Log}(3 \times 10^{-1}) \Rightarrow \text{pH} = -[\text{Log } 3 + \text{Log } 10^{-1}] \Rightarrow \text{pH} = -\text{Log } 0.48 - 1 \Rightarrow \text{pH} = 0.52$$

۳۵) آ بازی - زیرا با افزودن آب مقطر pH محلول به سمت خنثی شدن پیش می رود پس باید بازی باشد تا کاهش یابد.

ب) خیر - می توان به محدوده خنثی رساند.

نکته: برای تبدیل به خاصیت جدید باید یون های مربوط به محیط اضافه شود. به عنوان مثال افزودن اسید (یون هیدرونیوم) به میزان کافی و لازم به محلول بازی یا افزودن باز (یون هیدروکسید) به میزان کافی و لازم به محلول اسیدی.

۳۶) گل ادریسی آبی رنگ در خاک اسیدی شکوفا می شود. در خاک ۲، غلظت یون هیدرونیوم بیش از غلظت یون هیدروکسید

است، پس این خاک اسیدی است.

در دمای اتاق رابطه: $[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$ برقرار است.

$$\frac{[H_3O^+]}{1.6 \times 10^{-3}} = [OH^-] \Rightarrow [H_3O^+] \times \frac{[H_3O^+]}{1.6 \times 10^{-3}} = 10^{-14} \Rightarrow [H_3O^+] = 4 \times 10^{-6} \quad \text{در خاک ۲:}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\text{Log}[H_3O^+] \Rightarrow \text{pH} = -\text{Log } 4 \times 10^{-6} = 0.6 + 6 = 5.4$$

۳۸

گزینه ب - تعداد مول هیدروکسید و هیدرونیوم را در دو محلول حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol OH}^- = 50 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{1 \text{ L}} \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} = 0.01 \text{ mol OH}^-$$

$$? \text{ mol H}^+ = 100 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.09 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol HCl}} = 0.009 \text{ mol H}^+$$

تعداد مول هیدروکسید از هیدرونیوم بیشتر است پس محلول حاصل بازی است و کاغذ pH را آبی می‌کند.

$$[H^+] = 0.1 - 0.0098 = 0.0902$$

$$\text{pH} = -\text{Log}[H^+] = -\text{Log} 0.0902 = 3.04$$

۳۹

آ) محلول ۱ - هر چه غلظت یون هیدرونیوم در محلولی بیشتر باشد شمار یون‌های موجود در محلول بیشتر بوده و در نتیجه رسانایی الکتریکی آن بیشتر است.

ب) HB

پ) pH محلول اسید با افزودن آب افزایش پیدا می‌کند.

۴۰

$$ا) [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.7} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\alpha\% = \frac{[H^+]}{M} \times 100 = \frac{2 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-1}} \times 100 = 5\%$$

$$ب) K_a = \frac{[H^+][C_7H_5COO^-]}{[C_7H_5COOH]} = \frac{(2 \times 10^{-2})^2}{0.4 - 0.2} = \frac{4 \times 10^{-4}}{0.2} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$$

پ) همه گونه‌های OH^- و H_2O و H^+ ، $C_7H_5COO^-$

$$ت) [H^+](BOH) = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.2} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\frac{[H^+](BOH)}{[H^+](C_7H_5COOH)} = \frac{10^{-1.2}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-1.2}$$

HA = HB (ت)

HA = HB (پ)

HA = HB (ب)

HA > HB (آ)

۴۲

نکته: قدرت اسیدی به K_a بستگی دارد. در دو محلول با pH یکسان، محلولی که غلظت کمتری دارد، اسیدی قوی‌تری است.

میزان رسانایی محلول به غلظت یون در محلول بستگی دارد.

خاصیت اسیدی به غلظت یون هیدرونیوم یا همان pH بستگی دارد.

۴۳

(آ) محلول ۱ - ترکیبات مولکولی مانند گلوکز و اتانول، به صورت مولکولی در آب حل می‌شوند، رسانایی الکتریکی ندارند و pH آب را تغییر نمی‌دهند.

(ب) بیشتر می‌شود. زیرا با رقیق کردن محلول هیدروسیانیک اسید pH به ۷ نزدیک می‌شود.

(پ) در غلظت‌های مساوی از محلول‌های مختلف، هر اندازه pH یک محلول کوچک‌تر باشد، غلظت یون هیدرونیوم $[H^+]$

$$[H^+] : 4 > 2 > 1 > 3$$

در آن بیشتر است.

$$(0/5)$$

(ت) از آنجایی که غلظت مولی محلول‌ها با یکدیگر برابر است، ابتدا با کمک pH محلول هیدروبرمیک اسید، غلظت مولی همه محلول‌ها را حساب می‌کنیم و سپس با استفاده از غلظت یون هیدرونیوم در محلول HCN، درصد یونش را محاسبه می‌کنیم:

$$HBr (aq) : [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1} \xrightarrow{\text{اسید قوی است}} M = 10^{-1} \text{ mol. } L^{-1}$$

$$HCN (aq) : [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4/3} = 10^{-5} \times 10^{0/3} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol. } L^{-1}$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{[H^+]}{M} \times 100 = \frac{5 \times 10^{-5}}{10^{-1}} \times 100 = 5 \times 10^{-2} = 0/05$$

۴۴

(آ) محلول سدیم هیدروکسید، شکل ۱ زیرا کاملاً یونیده شده و باز قوی‌تری است. پس در شرایط یکسان، شمار یون‌های بیشتری در محلول دارد.

(ب) از ۱۰ مولکول آمونیاک، ۲ مولکول آن یونیده شده و چون هر ذره معادله ۰/۰۰۱ مول و حجم محلول ۱ لیتر است بنابراین برای محاسبه درجه یونش به ترتیب زیر عمل می‌کنیم.

$$\alpha = \frac{\text{شمار یون های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} = \frac{\text{شمار یون های } OH^-}{\text{شمار کل مولکول های } NH_3} \Rightarrow \alpha = \frac{2}{11} = 0/18$$

(پ) از شش مولکول سدیم هیدروکسید همه آن یونیده شده و چون هر ذره معادل ۰/۰۰۵ مول است و حجم محلول یک لیتر است، بنابراین برای محاسبه pH به صورت زیر عمل می‌کنیم:

چون سدیم هیدروکسید یک باز قوی است، غلظت آن با هیدروکسید برابر است.

$$[NaOH] = [OH^-] = 6 \times 0/005 = 0/03 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{0/03} = 3 \times 10^{-13} \text{ mol. } L^{-1}$$

$$pH = -\text{Log } [H^+] \Rightarrow pH = -\text{Log } (3 \times 10^{-13}) \Rightarrow pH = 12/52$$

۴۵

(آ) درست - چون ثابت یونش اسید در اسید شماره ۱ بیشتر است.

(ب) درست - چون اسید شماره ۲ اسید ضعیف‌تری است. بنابراین غلظت یون هیدرونیوم آن از اسید HA کمتر و غلظت یون هیدروکسید آن از اسید HA بیشتر است.

(پ) نادرست - چون اسید شماره ۱ اسید قوی‌تری است پس در شرایط یکسان غلظت یون هیدرونیوم آن از اسید HB بیشتر و pH آن کمتر است.

(ت) نادرست - چون اسید شماره ۱ اسید قوی‌تری است شمار مولکول‌های اسید یونیده نشده در آن کمتر است.

۴۶

(آ) NH_3 - رنگ آبی محلول نشان می‌دهد که خاصیت بازی دارد و رسانایی کم آن نیز نشان‌دهنده تعداد کم یون‌های موجود در محلول است. بنابراین محلول مربوط به یک باز ضعیف (NH_3) است.

(ب) محلول‌های HCl و CH_3COOH خاصیت اسیدی دارند، KOH یک باز قوی است و محلول آن رسانایی الکتریکی بالایی دارد و محلول C_6H_5OH رسانایی الکتریکی ندارد.

$$a) \text{pH} = 4/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4/7} = 10^{0/7} \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol. L}^{-1}$$

۴۷

$$[HNO_3] = \frac{n}{V} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{n}{200} \Rightarrow n = 0/004 \text{ mol}$$

ب) هیدروکلریک اسید - زیرا غلظت و شمار یون‌های موجود در محلول آن بیشتر است.

$$[OH^-] = M = 2 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

۴۸ KOH باز قوی است پس:

$$[H^+] [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

در محلول هیدروبرمیک اسید:

$$\frac{[H^+] (HBr)}{[H^+] (KOH)} = \frac{10^{-2}}{5 \times 10^{-13}} = 2 \times 10^{11}$$

$$[OH^-] > 10^{-7} \Rightarrow \text{محلول بازی است}$$

۴۹

$$[A] = \frac{1 \text{ mol}}{1 L} = 1 \text{ mol. L}^{-1}$$

بنابراین محلول داده شده نمی‌تواند CH_3COOH یا HCl باشد.

اگر محلول ماده A باز قوی باشد، غلظت یون هیدروکسید در آن باید یک مولار باشد، در حالی‌که کمتر از یک مولار است و باز ضعیف است. بنابراین محلول مورد نظر NH_3 است.

$$a) [OH^-] [H^+] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] \times 4 \times 10^{-4} = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 0/25 \times 10^{-11}$$

۵۰

$$\text{غلظت مولی} = \frac{N}{V} \Rightarrow n = 0/25 \times 10^{-11} \times 10 = 2/5 \times 10^{-11}$$

$$\Rightarrow 2/5 \times 10^{-11} \times \frac{17g}{1 \text{ mol}} = 42/5 \times 10^{-11} g$$

ب) اسیدی

$$\text{pH} = 3/7$$

۵۱

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [H^+] = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{0/7} = 2 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{L}$$

$$\alpha = \frac{0/2}{100} = 2 \times 10^{-2}$$

$$[H^+] = M\alpha \Rightarrow M = \frac{2 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-2}} = 0/1 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0/1 = \frac{n}{0/2} \Rightarrow n = 0/02 \text{ mol}$$

$$0/02 \text{ mol } CH_3COOH \times \frac{60g}{1 \text{ mol}} = 1/2 g$$

$$a) [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-8}} = 2/5 \times 10^{-7}$$

۵۲

$$b) \text{pH} = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} 4 \times 10^{-8} = 8 - \text{Log} 4 = 8 - 0/6 = 7/4$$

۵۳

(آ) توجه: در ثابت تعادل باید غلظت‌های تعادلی در نظر گرفته شود.

$$15 \times 10^{-5} - 3 \times 10^{-5} = 12 \times 10^{-5}$$

غلظت مولکول‌های یونیده نشده:

$$K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{(3 \times 10^{-5})^2}{12 \times 10^{-5}} = 0.75$$

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} \rightarrow [H^+] = 10^{-7}$$

(ب) در محلول خنثی $\text{pH} = 7$ و از طرفی:

$$[\text{OH}^-] = 10^{-7}$$

یا همچنین می‌دانیم در محلول خنثی، $[H^+] = [\text{OH}^-]$ پس:

$$\text{pH} = 13/3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13/3} = 10^{-14} \times 10^{1/3} = 5 \times 10^{-14} \text{ mol. L}^{-1}$$

۵۴

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = 0.2 \text{ mol. L}^{-1} \quad [\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] = 0.2 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$300 \text{ ml} = \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 2/4 \text{ g NaOH}$$

$$75 = \frac{2/4}{x} \times 100 \Rightarrow x = 3/2 \text{ g}$$

$$7 - 4/3 = 2/7$$

۵۵

$$\text{pH} = 2/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2/7} = 2 \times 10^{-3}$$

$$[H^+] = [\text{HCl}] = 2 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$? \text{ mL HCl} = 2 \text{ L محلول} \times \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{22400 \text{ mL}}{1 \text{ mol HCl}} = 89/6 \text{ mL}$$

۵۶

(آ) DOH - زیرا ثابت یونش بیشتری دارد و بیشتر به یون تبدیل می‌شود.

(ب) HB - زیرا ثابت یونش بیشتری دارد و در نتیجه غلظت یون هیدرونیوم بیشتر و در نتیجه pH محلول کمتر است.

(پ) HA و HB

۵۷

$$\text{آ) } [H^+] = \frac{2 \times 0.0005}{2 \text{ L}} = 5 \times 10^{-4}$$

$$\text{pH} = -[\text{Log } [H^+]] = -\text{Log } 5 \times 10^{-4} = 4 \times 0.7 = 3/3$$

$$\text{ب) } \alpha = \frac{\text{تعداد مولکول های یونیده شده}}{\text{تعداد مولکول های حل شده}} = \frac{2}{9} = 0.22$$

۵۸

$$[\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-3} \quad [H^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$2 \times 10^{-3} \times [H^+] = 10^{-14} \quad [H^+] = 5 \times 10^{-12}$$

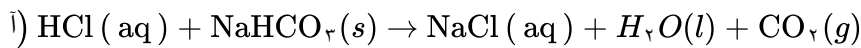
۵۹

(آ) درست

(ب) نادرست - هر چه ثابت یونش محلول اسید و باز بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آن‌ها بیشتر است.

(پ) نادرست - برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها به شوینده‌ها می‌توان جوش شیرین اضافه کرد.

(ت) درست



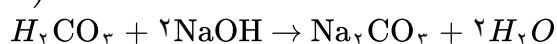
۶۰

ب) کربن دی‌اکسید یک اکسید اسیدی است و در آب یون هیدرونیوم تولید می‌کند رنگ کاغذ pH، سرخ می‌شود.

$$\begin{aligned} \text{پ)} \quad x \text{ mol HCl} &= 0.84 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 0.01 \text{ mol} \\ \Rightarrow \frac{0.01 \text{ mol}}{0.01 \text{ L}} &= 1 \text{ mol. L}^{-1} \end{aligned}$$

۶۱) آ) آب باران - pH کمتری دارد (غلظت یون هیدرونیوم بیشتری دارد).

$$\text{ب)} [H^+] = 10^{-8/3} = 10^{-0.267} \times 10^{-8} = 5 \times 10^{-9}$$



$$\text{پ)} \text{pH} = 5/7 \rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-6}$$

$$\Delta \text{mL} = \frac{2 \times 10^{-6} \text{ mol H}_2\text{CO}_3}{1 \text{ L}} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol H}_2\text{CO}_3} \times \frac{1 \text{ L}}{10^{-5} \text{ mol NaOH}} = 2 \text{ mL NaOH}$$

۶۲) آ) محلول شماره ۴ - چون رنگ کاغذ pH سرخ بوده و همچنین رسانایی زیاد دارد در نتیجه تعداد یون‌های درون محلول

زیاد است یونش محلول زیاد بوده و اسید یک اسید قوی است.

ب) درجه یونش محلول ۳ از محلول ۲ بیشتر است. چون رسانایی بیشتر و در نتیجه تعداد یون بیشتری دارد.

پ) محلول شماره ۱ - محلول بازی است.

ت) ۱۰۰ درصد - چون یک باز قوی است رسانایی بالا و در نتیجه یونش زیادی دارد.

۶۳) آ) محلول ۱ - چون غلظت یون هیدرونیوم در آن بیشتر است.

ب) سرخ - چون محلول بازی است و رنگ گل ادریسی در محیط بازی به رنگ سرخ درمی‌آید.

۶۴) نمودار ب - با افزایش ثابت تعادل بازی، غلظت یون‌ها افزایش و رسانایی محلول نیز افزایش می‌یابد.

۶۵) آ) سبب کاهش pH می‌شود.

$$\text{ب)} \text{pH}_1 = 2/3 \Rightarrow [H^+]_1 = 10^{-2/3} = 5 \times 10^{-3}$$

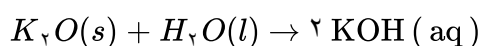
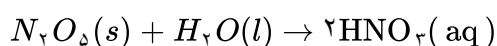
$$[H^+]_1 = M\alpha \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = M \times 0/1 \Rightarrow M = 5 \times 10^{-2}$$

$$\alpha_2 = \alpha_1 + 0/2\alpha_1 \Rightarrow \alpha_2 = 0/1 + 0/2 \times 0/1 = 0/12$$

$$[H^+]_2 = M\alpha = 5 \times 10^{-2} \times 0/12 = 6 \times 10^{-3}$$

$$\text{pH}_2 = -\text{Log } 6 \times 10^{-3} = -0.78 + 3 = 2/22$$

۶۶) آ) N_2O_5 اسید آرنیوس و K_2O باز آرنیوس

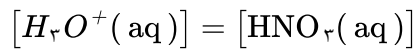


ب) بله - زیرا تعداد یون‌های یکسانی در آب تولید می‌کنند.

پ) واکنش C - زیرا در این واکنش، یون هیدروکسید تولید شده است. NaOH یک ترکیب یونی است و در آب، به

یون‌های Na^+ و OH^- تبدیل می‌شود.

نیتریک اسید، یک ظرفیتی و قوی است. ۶۷



$$[H_3O^+(aq)] = 10^{-pH} = 10^{-4} \frac{\text{mol}}{L}, [HNO_3(aq)] = 10^{-4} \frac{\text{mol}}{L}$$

$$? \text{ mg HNO}_3(aq) = V L HNO_3(aq) \times \frac{10^{-4} \text{ mol HNO}_3(aq)}{1 L HNO_3(aq)} \times \frac{63 \text{ g HNO}_3(aq)}{1 \text{ mol HNO}_3(aq)}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mg HNO}_3(aq)}{1 \text{ g HNO}_3(aq)} = 12 / 6 \text{ mg HNO}_3(aq)$$

HCl (آ) ۶۸

ب) ابتدا مقدار مول $H^+(aq)$ تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$0 / 03 \frac{\text{mol}}{L} \times 2 L = 0 / 06 \text{ mol}$$

$$? \text{ g HCl}(aq) = 0 / 06 \text{ mol } H^+(aq) \times \frac{36 / 5 \text{ g HCl}(aq)}{1 \text{ mol HCl}(aq)} = 2 / 19 \text{ g HCl}$$

جرم HCl در یک هفته $2 / 19 \times 7 = 15 / 33 \text{ g}$

$$پ) [H^+(aq)] = 3 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{L}$$

$$pH = -\text{Log } 3 \times 10^{-2} = -\text{Log } 3 + 2 = 2 - 0 / 48 = 1 / 52$$

۴) نادرست، کمتر

۳) درست

۲) درست

۱) درست ۶۹

$$[H^+] = \alpha \cdot [HX] = 4 \times 10^{-3}$$

آ) HX زیرا غلظت H^+ آن بیشتر است. ۷۰

ب) HY زیرا K_a آن بزرگتر است.

پ) HX زیرا اسید ضعیفتر است و در غلظت یکسان کمتر یونیده می‌شود.

$$40 = \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2}{40} = 0 / 05$$

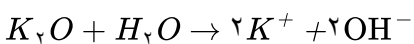
۷۱

$$[H^+] = \alpha \times [HA] = 10^{-2} \Rightarrow K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-5}$$

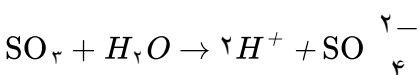
آ) درست - K_a کوچکتر، اسید ضعیفتر، یونش کمتر ۷۲

ب) نادرست - تفاوت غلظت در هر دو محلول برابر صفر می‌باشد.

پ) نادرست - HCN همانند CH_3COOH اسیدی ضعیفتر است.



۷۳



ب) K_2O

آ) SO_2

آ) بیشتر - زیرا غلظت یون هیدرونیوم کاهش می‌یابد. ۷۴

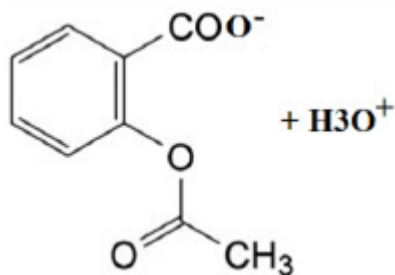
ب) محلول پتاسیم نترات - زیرا پتاسیم نترات الکترولیت قوی و متانول غیرالکترولیت است.

آ) شکل سمت چپ - چون اسید ضعیف است و رسانایی کمی دارد. ۷۵

ب) شکل سمت راست

$$K = \frac{[\text{HCN}]^2}{[N_2][C_2H_2]} \Rightarrow 2.0 \times 10^{-5} = \frac{[\text{HCN}]^2}{[3/5][2/5]} \Rightarrow [\text{HCN}] = 44/8 \times 10^{-3}$$

۷۶



(ت) ۷۷

(ب) بله - به دلیل قطبی بودن در آب حل می‌شود.

شکل ۱ - باز آرنیوس چون در آب تولید OH^- کرده و شکل ۲ اسید آرنیوس چون تولید H_3O^+ کرده است.

۷۸

(آ) اسید آرنیوس - چون که اکسید نافلزی دارد و با افزودن آن به آب خالص غلظت یون هیدرونیوم افزایش یافته است.

۷۹

(ب) شکل ۳ چون فقط ذراتش مولکول هست و یون ندارد.

(پ) رنگ آبی - چون لیتیم هیدروکسید باز است.

(آ) فورمیک اسید چون مقدار K_a آن بیشتر است.

۸۰

(ب) هیدروسیانیک اسید - چون هر چه یک اسیدی K_a آن کمتر باشد، اسید ضعیف‌تر، در محلول آن غلظت یون

هیدرونیوم کمتر و pH آن با غلظت اولیه یکسان، بیشتر است.

(آ) زیرا اسید قوی تعداد یون‌های بیشتری تولید کرده است.

۸۱

(ب) چون الکترولیت قوی و رسانای الکتریکی بیشتر است.

(پ) محلول آ چون نور و رسانایی‌اش بیشتر است. پس نشان‌دهنده این است که اسید قوی‌تری داشته و واکنش آن با

فلز سریع‌تر است.

(آ) باز آرنیوس، زیرا با افزودن آن به آب خالص مقدار $[\text{OH}^-]$ بیشتر از $[\text{H}^+]$ است.

۸۲

(ب) مورد ۳ - N_2O_5 چون اکسید نافلزی است و اسید آرنیوس است و با افزودن آن به آب خالص غلظت یون

هیدرونیوم از یون هیدروکسید بیشتر می‌شود.

(آ) آمونیاک چون K_b کمتری دارد پس باز ضعیف‌تری است. میزان یونش آن کمتر بوده است.

۸۳

(ب) NaOH چون که باز قوی‌تری است پس میزان یونش آن زیاد است و غلظت یون هیدروکسید در محلول بیشتر و pH

آن بیشتر است.

(پ) آمونیاک چون هر چه باز ضعیف‌تر باشد کمتر یونیده شده پس مقدار α یا درجه یونش آن کمتر است و رسانایی آن

کمتر است.

(آ) هیدرویدیک اسید، چون ثابت یونش بزرگ‌تری دارد و یک اسید قوی است.

۸۴

(ب) در نمونه فورمیک. چون یک اسید ضعیف بوده و یونش آن به صورت تعادلی است.

(پ) در HI، چون یک اسید قوی بوده و کاملاً یونیده شده است.

(ت) محلول هیدرویدیک اسید، چون یک اسید قوی است و pH آن به صفر نزدیک است.

(ث) نمونه فورمیک اسید. چون یک اسید ضعیف بوده با افزایش دما تعداد بیش‌تری از مولکول‌ها به حالت یون

درمی‌آیند.

۸۵

آ) هر چه تعداد ذرات یونی تولید شده در محلول بیشتر باشد رسانایی آن بیشتر است.

ب) بله - چون ثابت یونش به غلظت بستگی ندارد و تنها تابع دماست.

پ) خیر - عواملی مانند دما و غلظت روی درجه یونش تأثیر دارند و مقایسه باید در شرایطی یکسان صورت بگیرد.

۸۶

مورد ۱، ۲ و ۳ می‌توانند درست باشند.

۴- نادرست - هر چه تعداد ذرات یونی بیشتر رسانایی بیشتر خواهد بود چون در محلول‌ها عامل رسانایی یون‌های شناور در محلول می‌باشد.

۵- نادرست - اگر هر دو ضعیف باشند ممکن است در صورت برابر این اتفاق بیافتد اما زمانی که غلظت‌ها متفاوت است پس تعداد ذرات می‌تواند در این صورت برابر باشد و در نتیجه رسانایی یکسان خواهد بود نه بیشتر.

۸۷

$$\% \alpha = \frac{[H^+]}{[HZ]} \Rightarrow 1/5 = \frac{[H^+]}{0.2} \times 100 \Rightarrow [H^+] = 1/5 \times \frac{0.2}{100} \Rightarrow [H^+] = 3 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \% \alpha = \frac{3 \times 10^{-3}}{0.09} \times 100 = 3/3\%$$

۸۸

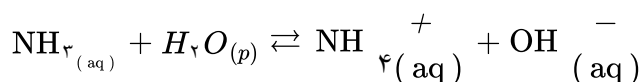
$$a) [H^+] = 2 \cdot K_a \Rightarrow K_a = \frac{[H^+]}{2}$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{[H^+]^2}{0.2} = \frac{[H^+]}{2} \Rightarrow [H^+] = 0.01$$

$$pH = -\text{Log}[H^+] = -\text{Log} 0.01 \Rightarrow pH = 2$$

$$b) \alpha = \frac{[H^+]}{????} = \frac{0.01}{????} = 0.05$$

۸۹



در شکل ۱۳ ذره دیده می‌شود که دو OH^- در آن دیده می‌شود و با توجه به معادله واکنش تعداد OH^- برابر تعداد

NH_4^+ است. پس تعداد مولکول‌های موجود NH_3 برابر $9 = 13 - 4$ می‌باشد و با توجه به معادله واکنش ۲ مولکول

NH_3 با آب واکنش داده و تبدیل به OH^- و NH_4^+ شده است.

$$\frac{2}{11} \times 100 = \%18/1$$

۹۰

$$a) \alpha = \frac{1}{V}, \alpha = \frac{V}{V} = 1$$

ب) شکل ب - چون به طور کامل یونیده شده و شمار یون‌های موجود در محلول آن بیشتر است.

۹۱

آ) شکل ۲ - چون در اثر حل شدن N_2O_5 در آب یون نیترات و یون هیدرونیوم تشکیل می‌شود.

$$[OH^-] = \frac{5 \times 0.1 \text{ mol}}{2L} = 0.25M \quad \text{ب) محلول ۲ بازی است}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{0.25} = 4 \times 10^{-14}$$

$$pH = -\text{Log}[H^+] = 4 \times 10^{-14} \Rightarrow pH = 13/4$$

$$b) [H^+] = \frac{5 \times 0.1 \text{ mol}}{4L} = 0.125M$$

$$pH = -\text{Log}[H^+] = 0.125 \Rightarrow pH = 0/9$$

۹۲) آ) نادرست - چون اسید HA قوی‌تر است بنابراین یونیده شدن آن بیشتر از اسید HB خواهد بود.
ب) نادرست - بیشتر است.

پ) درست

ت) نادرست - چون محلول اسیدی است غلظت یون‌های هیدرونیوم بیشتر است ولی نسبت به اسید HA کمتر است.
ث) نادرست - چون اسید تک‌پروتون‌دار است و ضریب استوکیومتری آنیون و کاتیون یکی است. غلظت یون آنیون با یون هیدرونیوم برابر خواهد بود.

۹۳) شکل ۲ درست است. چون هیدروکلریک اسید، قدرت اسیدی بیشتری دارد، بنابراین سرعت تولید گاز بیشتر است.

۹۴) آ) غلظت تعادلی اسید HA بیشتر خواهد بود چون غلظت اولیه آن بیشتر است.

ب) با توجه به اینکه pH هر دو اسید یکسان است اما غلظت‌های اولیه متفاوتی دارند، درجه یونش HB که غلظت کمتری دارد، بیشتر است. بنابراین این اسید قدرت بیشتری دارد.

۹۵) آ) مخلوط b، انتظار می‌رود ذره‌های درشت‌تر این مخلوط نور را پخش کنند.

ب) انتظار می‌رود ذره‌های سازنده مخلوط a توانایی تشکیل این نوع نیروی جاذبه را داشته باشند.

پ) این دیدگاه نادرست است. زیرا رنگ پوششی نمونه‌ای از یک کلئید است. همان‌طور که می‌دانیم یک کلئید حاوی توده‌های مولکولی یا یونی با اندازه‌های متفاوت است.

۹۶) نمودار ۴، زیرا در شرایط یکسان میزان چسبندگی چربی به پارچه نخی کمتر از پارچه پلی‌استری است.

۹۷) آ) ۵، دلیل ۱: با توجه به آزمایش‌های ۲ و ۳ می‌توان گفت که در شرایط یکسان با افزودن آنزیم به صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد. (درصد لکه باقی مانده کمتر می‌شود)

دلیل ۲: با توجه به آزمایش‌های ۳ و ۶ می‌توان گفت که در شرایط یکسان میزان چسبندگی چربی به پارچه نخی کمتر از پارچه پلی‌استری است.

ب) نمک‌های فسفات، زیرا این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند و قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد.

۹۸) شکل ۲، زیرا هنگامی که صابون وارد آب می‌شود، به کمک سر آب‌دوست خد با آب و به کمک سر چربی‌دوست خود با لکه روغن جاذبه برقرار می‌کند به طوری که سر ناقطبی مولکول‌های صابون به سمت داخل و سر قطبی مولکول‌های آن در سطح قطرها قرار می‌گیرند.

۹۹) آ) $B < A < D < C$

ب) B

پ) زیرا با یون‌هایی که باعث سختی آب می‌شوند، واکنش نمی‌دهند و خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند.

۱۰۰) آ) خیر - آب اقیانوس اطلس دارای مقادیر چشمگیری از یون‌های کلسیم و منیزیم می‌باشد. از این رو، قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده در آن کاهش می‌یابد.

ب) خیر - زیرا مخلوط پاک‌کننده ۱ در آب نوعی محلول اما مخلوط آب، روغن و پاک‌کننده ۲ نوعی کلئید به شمار می‌رود؛ با توجه به اینکه ذره‌های موجود در کلئید درشت‌تر از محلول‌اند به همین دلیل نور را پخش می‌کنند در صورتی که ذره‌های موجود در محلول نور را عبور می‌دهند.

ت) ترکیب ۳

پ) ترکیب ۴

ب) ترکیب ۲

۱۰۱) آ) ترکیب ۱

۱۰۲

(آ) هنگامی که صابون وارد آب می‌شود، به کمک سر آب‌دوست خود در آن حل می‌گردد. از سوی دیگر، ذره‌های صابون با بخش چربی‌دوست خود با مولکول‌های روغن جاذبه برقرار می‌کنند. گویی مولکول‌های صابون مانند پلی میان مولکول‌های آب و روغن قرار می‌گیرند. به این ترتیب، ذره‌های روغن کم کم از سطح اجسام جدا و در آب پخش می‌شوند. با ادامه این فرایند، همه لکه‌های روغن یا چربی از روی اجسام پاک می‌شود.

(ب) یون سدیم یا یون Na^+

(پ) خیر - زیرا حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.

۱۰۳

نادرست - نیروی بین‌مولکولی غالب در مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر از نوع نیروی واندروالس و در اوره از نوع پیوند هیدروژنی است؛ پس مخلوط در روغن به خوبی حل می‌شود.

۱۰۴

(آ) ۴۵%

(ب) $80\% - 75\% = 5\%$

(پ) افزایش یافته است.

(ت) میزان شادی افراد جامعه، سلامت محیط‌زیست، سطح آگاهی مردم، میزان ورزش همگانی، نوع تغذیه، شیوه و میزان ارائه خدمات درمانی و بهداشتی (بیان ۱ مورد کافی است).

۱۰۵

(آ) هیدروژن - باعث افزایش فشار شده و به صورت فیزیکی چربی‌ها را از سطح جدا می‌کند.

(ب) خیر - زیرا رسوب‌های آهکی خاصیت بازی داشته و مخلوط پودر آلومینیم و سود نیز خاصیت بازی دارد و این مخلوط می‌تواند با آلاینده‌های اسیدی واکنش دهد و آن‌ها را از بین ببرد.

(پ) واکنش پودر آلومینیم و سود و آب یک واکنش گرماده است و فرورده‌ها پایدارتر هستند و سطح انرژی پایین‌تری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها دارند.

۱۰۶

(آ) نادرست - بین بخش آنیونی و کاتیون پیوند یونی برقرار است. (اما در بخش آنیونی پیوندها کوالانسی هستند.)

(ب) درست

(پ) نادرست - بخش آب‌دوست آنیون پاک‌کننده غیرصابونی یعنی قسمت SO_3^- که در این بخش هر اکسیژن دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی است، بنابراین این قسمت دارای ۹ جفت الکترون ناپیوندی می‌باشد. بخش چربی‌گریز آنیون صابون جامد یعنی قسمت COO^- که در مجموع ۵ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم‌های اکسیژن وجود دارد بنابراین تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی با هم برابر نیست.

(ت) نادرست - زیرا پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت رسوب نمی‌دهند و شویندگی خود را حفظ می‌کنند بنابراین ارتفاع کف ایجاد شده تغییری نمی‌کند.

۱۰۷

(آ) درست

(ب) نادرست - صابون جامد در آب سخت حل می‌شود ولی بخش آنیونی صابون با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت ترکیب شده و رسوب می‌دهد بنابراین قدرت پاک‌کنندگی صابون کاهش می‌یابد.

(پ) درست

۱۰۸

(آ) اسید چرب

(ب) ناقطبی - زیرا بخش هیدروکربنی آن که ناقطبی است بر بخش قطبی غلبه دارد.

(پ) سیر شده زیرا زنجیر آلکینی آن از فرمول C_nH_{2n+1} پیروی می‌کند.

۱۰۹) آ) چون یک پاک‌کننده غیرصابونی است.

ب) آب‌گریز

پ) ماده b قطبی است پس در حلال قطبی یعنی آب حل می‌شود - آمید

ت) ترکیب d - زیرا سدیم هیدروژن کربنات خاصیت بازی داشته و با لکه چربی صابون تشکیل داده و شویندگی بیشتر می‌شود.

ث) سیرنشده - زیرا دارای پیوندهای دوگانه در حلقه بنزنی است.

ج) $C_{17}H_{35}COOH$

۱۱۰) آ) آب حلال قطبی و روغن یک ترکیب ناقطبی است بنابراین قطرات روغن و قطرات آب دو بخش جدا از هم را تشکیل

می‌دهند و قطرات روغن به یکدیگر می‌پیوندند.

ب) پارچه‌های پلی‌استری ناقطبی بوده و آب که یک مولکول قطبی است در میان الیاف پارچه‌های پلی‌استری جذب نمی‌شود.

پ) بخش قطبی صابون در آب و بخش ناقطبی آن در روغن قرار می‌گیرد بنابراین سطح بیرونی لکه‌های روغن دارای بار منفی می‌شوند و دافعه بین بارهای هم‌نام امکان چسبیدن قطرات روغن را از بین می‌رود.

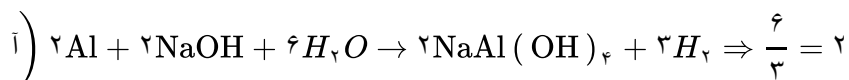
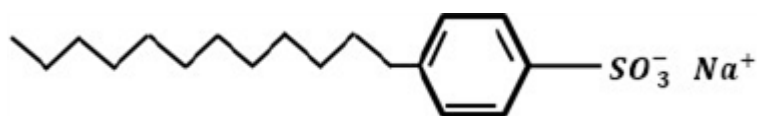
ت) آب در دماهای بالا انرژی کافی برای جدا کردن لکه از روی لباس را داشته و از طرفی افزایش دما راهی برای حذف یا کاهش سختی آب می‌باشد.

۱۱۱) در یک پاک‌کننده غیرصابونی حلقه بنزن + گروه سولفونات + کاتیون سدیم جرمی معادل $179 = 80 + 76 + 23$ دارد.

این مقدار را از جرم کل پاک‌کننده کم می‌کنیم تا جرم زنجیره به دست آید.

زنجیر کربنی را بر اساس آلکیل در نظر می‌گیریم:

$$348 - 179 = 169 \rightarrow 14n + 1 = 169 \Rightarrow n = 12$$

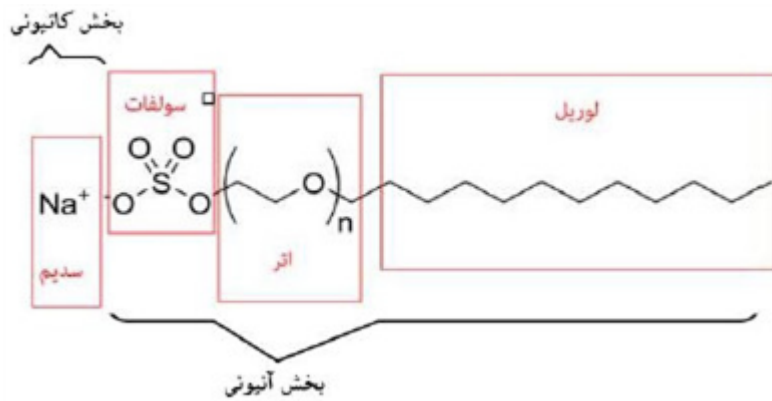


ب) تولید گاز هیدروژن با فشار مکانیکی ایجاد شده باعث جدا شدن رسوبات از سطح لوله‌ها شده و کمک به از بین رفتن آنها می‌شود.

پ) NaOH موجود با چربی واکنش داده و آن را تبدیل به صابون می‌کند که در آب حل می‌شود. و گرما باعث روان شدن چربی‌ها و افزایش پاک‌کنندگی می‌شود.

ت) پودر به افزایش سطح تماس کمک کرده و سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

۱۱۳) آ) فرمول مولکولی این پاک‌کننده $C_{12}H_{25}O(C_2H_4O)_nSO_3Na$



ب)

پ) بخش ناقطبی

ت) جرم مولی این شوینده با فرمول $C_{12}H_{25}O(C_2H_4O)_nSO_3Na$ برابر ۳۷۶ گرم بر مول است.

$$16(12) + 33(1) + 32 + 6(16) + 23 = 376$$

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{192}{376} \times 100 = 51\%$$

۱۱۴) آ) بله - زیرا بخش ناقطبی آن بزرگتر از بخش قطبی آن است، پس قسمت ناقطبی غالب شده و در هگزان که حلال

ناقطبی است، حل می‌شود.

ب) با توجه به تعداد اکسیژن آن می‌توان نتیجه گرفت که سه گروه عاملی استری در ترکیب مورد نظر وجود دارد. پس با

سه مول سود واکنش می‌دهد.

پ) کربوکسیلیک اسید

۱۱۵) آ) نادرست - به دلیل کم بودن تعداد کربن در زنجیر هیدروکربنی آن مناسب نیست.

ب) نادرست - صابون‌ها از جمله صابون مراغه خاصیت بازی دارند، پس pH آنها بیشتر از ۷ خواهد بود.

پ) درست

۱۱۶) آ) صابونی

ب) سیرنشده، فرمول کلی پاک‌کننده‌های صابونی که زنجیره سر شده دارند به شکل $C_nH_{2n+1}COONH_4$ می‌باشد پس

فرمول داده شده باید به صورت $C_6H_{12}COO^-$ ، NH_4^+ باشد تا سیر شده گردد در حالی که فرمول داده شده تعداد دو

هیدروژن کمتر دارد پس می‌توان نتیجه گرفت پاک‌کننده مورد نظر سیر شده نمی‌باشد.

پ) به دلیل کم بودن تعداد کربن در زنجیر هیدروکربنی آن

ت) با توجه به کاتیون آن (یون آمونیوم) نشان می‌دهد پاک‌کننده صابونی، مایع می‌باشد، پس حالت فیزیکی آن با جیوه

یکسان است.

پ) سود سوزآور

ب) پاک‌کننده صابونی

۱۱۷) آ) جوهرنمک

ب) دمای ۴۰ و صابون ۲

۱۱۸) آ) دمای ۶۰ و صابون شماره ۳

پ) دمای ۳۵ و صابون ۴

ب) مخلوط شماره ۳

۱۱۹) آ) مخلوط شماره ۱ و ۳

ت) مخلوط شماره ۳

پ) مخلوط شماره ۲ و ۴

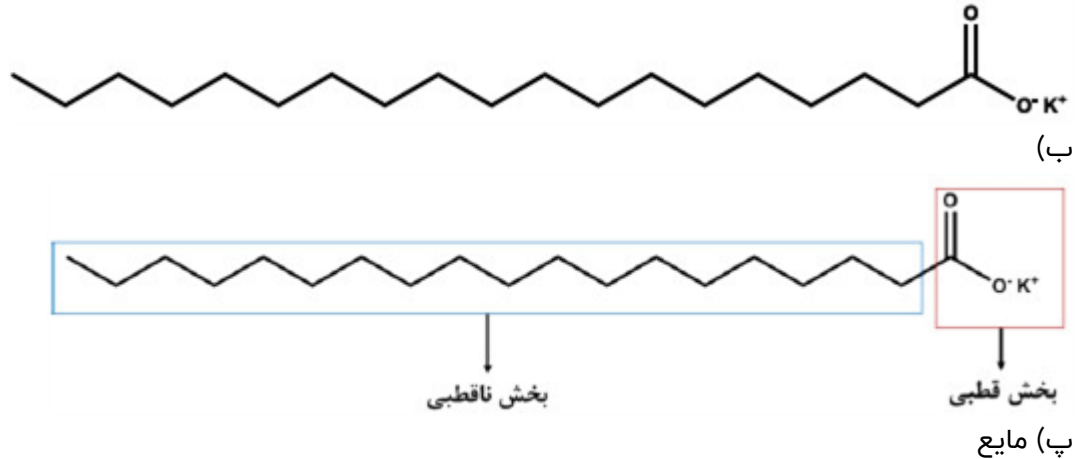
ث) مخلوط شماره ۱

۱۲۰

(آ) فرمول شیمیایی کربوکسیلیک اسیدهای ساده به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است که در آن تمام پیوندهای کربن - کربن یگانه است. چون این اسید چرب در مجموع دارای ۱۸ اتم کربن است (۱۷ اتم زنجیر کربنی و یک اتم کربن گروه کربوکسیل) و ضمناً دارای یک پیوند $C = C$ است (که دو هیدروژن نسبت به پیوند $C - C$ کمتر دارد) پس فرمول آن $C_{18}H_{34}O_2$ می‌شود.
 (ب) صابونی (صابون)
 (پ) مایع

۱۲۱

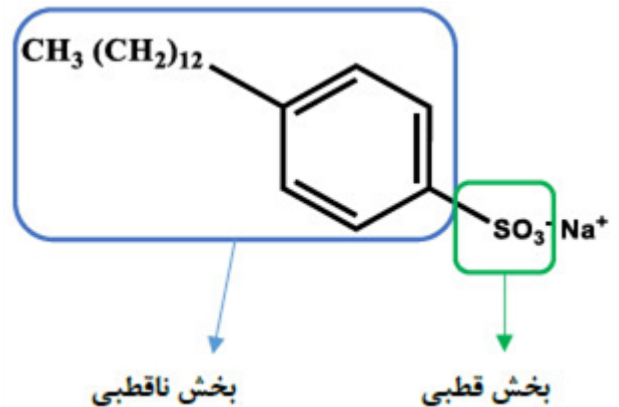
(آ) استفاده از گروه کربوکسیلات - یون پتاسیم و تعداد ۱۸ اتم در گروه R



۱۲۲

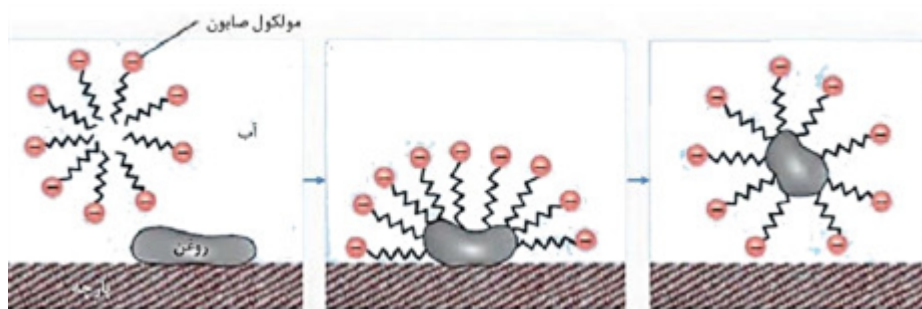
مقداری از آب هر بطری را به دو لوله آزمایش جداگانه منتقل می‌کنیم. به هر لوله آزمایش مقداری یکسان پودر صابون اضافه می‌کنیم و با کمک هم‌زن، محتوای آب و پودر صابون هر لوله را به صورت یکسان و با زمان برابری هم می‌زنیم. لوله‌ای که ارتفاع کف تشکیل شده در آن کمتر باشد مربوط به آب سخت رودخانه است. زیرا حضور یون‌های کلسیم و منیزیم در آب سخت مانع کف کردن صابون می‌شوند.

۱۲۳

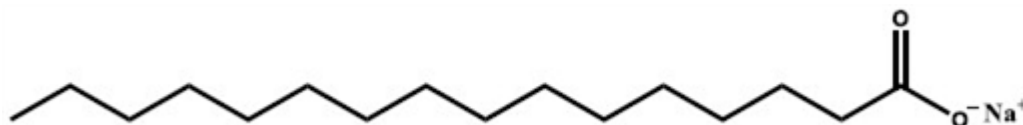


(ب) اسید چرب $C_{16}H_{33}COOH$ را با سدیم هیدروکسید مخلوط کرده و برای چندین ساعت در شرایط مناسب حرارت داده و می‌جوشانند تا صابون تهیه شود.
 (پ) پاک‌کننده غیرصابونی، زیرا پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های موجود در آب سخت واکنش نمی‌دهند.

(آ) ۱۲۴

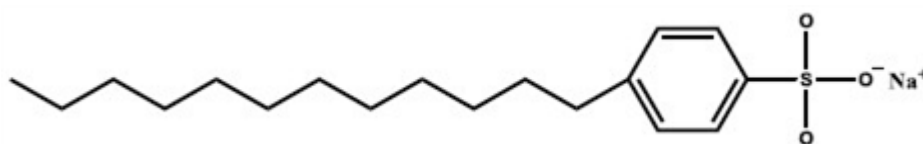


(ب) صابون خاصیت بازی دارد بنابراین رنگ آبی و محلول جوهر نمک چون خاصیت اسیدی دارد رنگ قرمز ایجاد می‌کند.

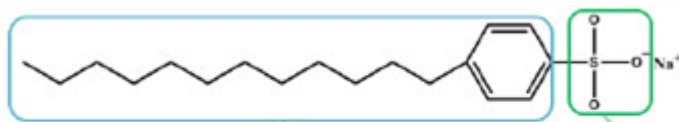
(آ) ۱۲۵ $C_{16}H_{32}O_2$ 

(ب)

(پ) جامد



(آ) ۱۲۶



(ب)

(پ) ماده جدید یک پاک‌کننده غیرصابونی است که قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون دارد و در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهد.

$$\text{pH} = 3/7 \xrightarrow{\text{pH} = -\text{Log}[H^+]} 3/7 = -\text{Log}[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-3/7} \text{ mol. L}^{-1}$$

۱۲۷

(آ) ۱۲۸ محلول شماره ۱ باز قوی‌تری است، زیرا رسانایی الکتریکی بیشتری داشته و توانسته لامپ را روشن‌تر کند.

(ب) محلول شماره ۱، زیرا بازهای قوی خاصیت خوردگی دارند.

نوع اسید	α	
اسید ضعیف	$\alpha < 1$	HF
اسید قوی	$\alpha = 1$	HCl
کربوکسیلیک اسیدها	$\alpha < 1$	

۱۲۹

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول های HF یونیده شده}}{\text{شمار مولکول های HF حل شده}} \times 100 \Rightarrow 2/5 = \frac{x}{800} \times 100 \Rightarrow x = 20$$

۱۳۰

۲۰ مولکول HF تبدیل به یونهای H^+ و F^- شده است. پس:

$$\frac{\text{HF های که به یون تبدیل نشدن}}{780} + \frac{\text{تعداد } F^- \text{ ها}}{20} + \frac{\text{تعداد } H^+ \text{ ها}}{20} = 820$$

(آ) مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم

۱۳۱

(ب) برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاههای صنعتی استفاده می‌شود.

(الف) پاک‌کننده غیرصابونی است. به دلیل وجود گروه سولفات $(-SO_3^-)$

۱۳۲

(ب) ۲ ← آب‌دوست

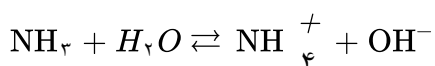
۳ و ۴ ← آب‌گریز

(آ) ندارد

۱۳۳

(ب) بازی

(پ) بیه گوسفند و سود سوزآور را در دیگهای بزرگ با آب برای چندین ساعت می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری، آن‌ها را در آفتاب خشک می‌کنند.



۱۳۴

$$pH = 12 \Rightarrow [H^+] = 10^{-12} \Rightarrow [OH^-] = 1 \times 10^{-2}$$

$$[OH^-] = n \cdot M \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-2} = 1 \times M \times \frac{1}{100} \Rightarrow M = 10 \text{ mol. L}^{-1}$$

پس در ۲۰۰ میلی‌لیتر از این محلول $\frac{10}{5} = 2$ مول آمونیاک وجود دارد:

$$2 \text{ mol } NH_3 \times \frac{17 \text{ g } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 34 \text{ g } NH_3$$

$$3 \text{ g } CH_3COOH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3COOH}{60 \text{ g } CH_3COOH} = 0.05 \text{ mol}$$

۱۳۵

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.05 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.05 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H^+] = n \cdot M \cdot \alpha \Rightarrow [H^+] = 1 \times 0.05 \times \frac{2}{100} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$pH = -\text{Log } [H^+] = -\text{Log } 1 \times 10^{-3} \Rightarrow pH = 3$$



۱۳۶

$$0.54 \text{ g } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108 \text{ g } N_2O_5} \times \frac{2 \text{ mol } HNO_3}{1 \text{ mol } N_2O_5} = 0.01 \text{ mol } HNO_3$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.02 \text{ mol. L}^{-1} \xrightarrow{\alpha=1} [H^+] = 0.02$$

$$pH = -\text{Log } 2 \times 10^{-2} = 2 - \text{Log } 2 = 2 - 0.3 = 1.7$$

$$\text{pH} = 11/15 \Rightarrow [H^+] = 10^{-11/15} \Rightarrow [H^+] = 10^{-12+0/85} = 10^{-12} \times 10^{0/85} = 7 \times 10^{-12}$$

۱۳۷

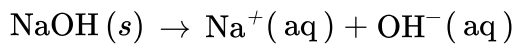
$$[H^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow 7 \times 10^{-12} [OH^-] = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{1}{7} \times 10^{-2}$$

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{\frac{1}{7} \times 10^{-2}}{7 \times 10^{-12}} = \frac{1}{49} \times 10^{10}$$

$$\text{pH} = 5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-5}$$

۱۳۸

$$[H^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow 10^{-5} [OH^-] = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{10^{-5}} = 1 \times 10^{-9}$$



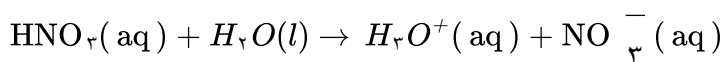
۱۳۹

$$\text{mol NaOH} = 2 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 0.05 \text{ mol}$$

$$M(\text{NaOH}) = \frac{n}{V} = \frac{0.05 \text{ mol}}{0.25 \text{ L}} = 0.2 \text{ M}$$

$$[H^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14} \rightarrow [H^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{0.2} = 5 \times 10^{-14}$$

$$\text{pH} = -\log 5 \times 10^{-14} = 14 - \log 5 = 14 - 0.7 = 13.3$$



۱۴۰

با توجه به معادله واکنش و برابر بودن ضرایب استوکیومتری، از یونش هر مول اسید، یک مول یون هیدرونیوم و یک مول یون نیترات تولید می‌شود، پس با یونش ۰/۲ مول نیتریک اسید، ۰/۲ مول یون هیدرونیوم و ۰/۲ مول یون نیترات در محلول تولید می‌شود.

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} \Rightarrow \alpha = \frac{24}{1000} \Rightarrow \alpha = 0.024$$

۱۴۱

$$\% \alpha = \alpha \times 100 \Rightarrow \% \alpha = 0.024 \times 100 = 2.4$$

(آ) اتانول (C_2H_5OH) زیرا در آب به صورت مولکولی حل می‌شود و یون تولید نمی‌کند.

۱۴۲

(ب) پتاسیم هیدروکسید - KOH - ترکیبی یونی بوده و در اثر انحلال در آب یون‌های K^+ و OH^- تولید می‌کند و به علت زیاد بودن یون‌ها رسانای خوب جریان برق است.

(پ) هیدروژن فلئورید HF - زیرا در اثر انحلال تعداد کمی یون H^+ و F^- تولید می‌کند که به علت کم بودن یون‌ها در آب، رسانای ضعیف جریان برق خواهد بود.

$$2/7 \times 10^{21} \text{ ion} \times \frac{1 \text{ mol ion}}{6/0.2 \times 10^{23}} = 1/5 \times 10^{-2} \xrightarrow{\text{تقسیم بر حجم}}$$

$$\frac{1/5 \times 10^{-2}}{0.5} = 3 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ غلظت یون هیدرونیوم}$$

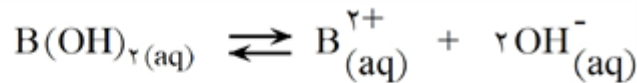


قبل از یونیده شدن ۰/۲۵

بعد از یونیده شدن ۰/۲۵ - ۳ × ۱۰^{-۲} ۳ × ۱۰^{-۲} ۳ × ۱۰^{-۲}

$$K_a = \frac{[\text{H}^{+}][\text{HCOO}^{-}]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{3 \times 10^{-2} \times 3 \times 10^{-2}}{0.25 - 3 \times 10^{-2}} = 36 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

صرفنظر می کنیم



قبل از یونیده شدن ۰/۰۶

بعد از یونیده شدن ۰/۰۶ - ۳K_b

$$\frac{3K_b}{M}$$

$$\frac{3K_b}{M}$$

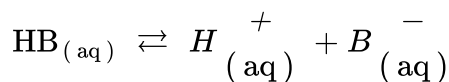
$$\frac{6K_b}{2M}$$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^{-}]^2 [\text{B}^{2+}]}{[\text{B(OH)}_2]} \Rightarrow K_b = \frac{16K_b^2 3K_b}{0.06 - 3K_b} \Rightarrow 0.06K_b - 3K_b^2 = 36K_b^2 3K_b$$

$$\Rightarrow 0.06K_b - 3K_b^2 = 108K_b^3 \Rightarrow 3K_b(0.02 - K_b) = 36K_b^2 3K_b$$

$$\Rightarrow 36K_b^2 + K_b - 0.02 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = (1)^2 - 4(36)(-0.02) = 1/8 یا 180 \times 10^{-2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{b - \sqrt{\Delta}}{2a} \times \\ \frac{b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{1 + \sqrt{180}}{2(0.02)} = \frac{1 + 1/33}{0.04} = \frac{2/33}{0.04} = 58/25 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)^2 \end{array} \right.$$



قبل از یونیده شدن ۰/۰۴

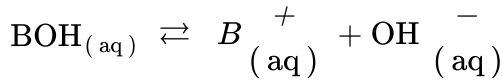
بعد از یونیده شدن ۰/۰۴ - ۴K_a ۴K_a ۴K_a

$$K_a = \frac{[\text{H}^{+}][\text{B}^{-}]}{[\text{HB}]} \Rightarrow K_a = \frac{4K_a \times 4K_a}{0.04 - 4K_a} \Rightarrow 0.04K_a - 4K_a^2 = 16K_a^2$$

$$0.04K_a = 20K_a^2 \Rightarrow K_a = \frac{0.04}{20} = 2 \times 10^{-2}$$

$$[\text{H}^{+}] = [\text{B}^{-}] = 4K_a = 4 \times 2 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-2}$$

$$\alpha = \frac{8 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-1}$$



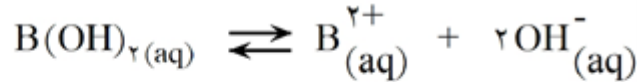
قبل از یونیده شدن ۰/۰۸ . . .

بعد از یونیده شدن ۰/۰۸ - $\wedge K_b$ $\wedge K_B$ $\wedge K_b$

$$K_b = \frac{[\text{B}^+][\text{OH}^-]}{[\text{BOH}]} \Rightarrow K_b = \frac{\wedge K_b \times \wedge K_b}{۰/۰۸ - \wedge K_b} \Rightarrow ۰/۰۸ K_b - \wedge K_b^2 = ۶۴ K_b^2$$

$$۰/۰۸ K_b = ۷۲ K_b^2$$

$$K_b = \frac{1}{9} \times 10^{-2} = ۲/۱۱ \times 10^{-2}$$

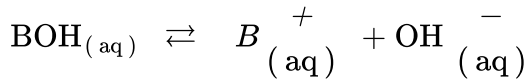


قبل از یونیده شدن ۰/۴۵ . . .

بعد از یونیده شدن ۰/۴۵ - $۴/۵ \times 10^{-4}$ $۴/۵ \times 10^{-4}$ ۹×10^{-4}

$$K_b = \frac{[\text{B}^{2+}][\text{OH}^-]^2}{[\text{B(OH)}_2]} = \frac{۴/۵ \times 10^{-4} \times ۹ \times 10^{-4}}{۰/۴۵ - \frac{۴/۵ \times 10^{-4}}{x}} = ۹ \times 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

صرف نظر می کنیم



قبل از یونیده شدن ۰/۰۳ . . .

بعد از یونیده شدن ۰/۰۳ - ۹×10^{-5} ۹×10^{-5} ۹×10^{-5}

$$K_b = \frac{[\text{B}^+][\text{OH}^-]}{[\text{BOH}]} \Rightarrow K_b = \frac{۹ \times 10^{-5} \times ۹ \times 10^{-5}}{۰/۰۳ - ۹ \times 10^{-5}} = ۲۷ \times 10^{-8} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

نادیده گرفتن



cm . . .

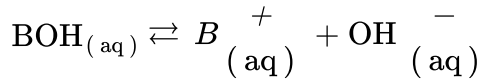
cm - x x x

مجموع یون‌های یونیده شده: ۲x

$$\text{تعداد مولکول‌های اسید یونیده نشده: } ۴/۵(۲x) = ۹x \Rightarrow K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow ۵/۵ \times 10^{-2} = \frac{x \cdot x}{۹x}$$

$$\text{غلظت تعادلی } [\text{H}^+] = x = ۴۹/۵ \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\text{غلظت اولیه} \Rightarrow \text{cm} - x = ۹x \Rightarrow \text{cm} = ۱۰x \Rightarrow \text{cm} = ۱۰(۴۹/۵ \times 10^{-2}) = ۴۹/۵ \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



قبل از یونیده شدن cm ۰ ۰
بعد از یونیده شدن cm - x x x

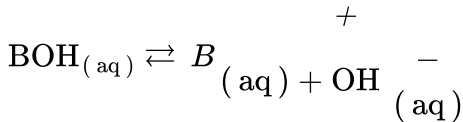
مجموع یون‌های یونیده شده: ۲x

تعداد مولکول‌های یونیده نشده: ۳/۵(۲x)

$$\text{cm} - x = ۳/۵(۲x)$$

$$\text{cm} - x = ۷x \Rightarrow \text{cm} = ۸x$$

$$x = \frac{x}{۸x} = \frac{۱}{۸} = ۰/۱۲۵$$

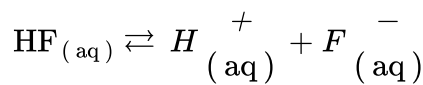


قبل از یونیده شدن ۳/۵ ۰ ۰
بعد از یونیده شدن ۳/۵ - x x x

$$K_b = \frac{[\text{B}^+][\text{OH}^-]}{[\text{BOH}]}$$

$$K_b = \frac{x^2}{۳/۵ - x} \xrightarrow[\text{صرف نظر می کنیم}]{\text{از } x \text{ در مخرج کسر}} ۱/۷۸ \times ۱۰^{-۲} = \frac{x^2}{۳/۵} \Rightarrow ۶/۲۵ \times ۱۰^{-۲} = x^2$$

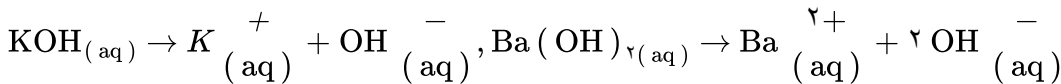
$$\Rightarrow x = b = ۲۵ \times ۱۰^{-۲} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



۲ - ۰/۰۴۸ ۰/۰۴۸ ۰/۰۴۸
۱/۹۵۲

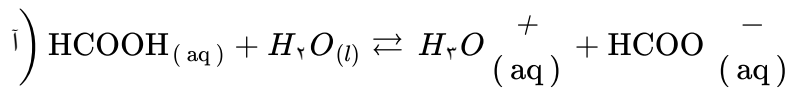
$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{۰/۰۴۸ \times ۰/۰۴۸}{۱/۹۵۲} = ۱/۱۸ \times ۱۰^{-۲} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

آ خیر ۱۵۳



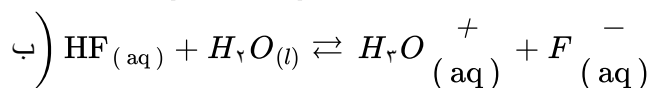
در صورت انحلال ۱ mol از هر کدام، در محلول KOH، ۱ mol OH⁻ تولید می‌شود ولی در محلول Ba(OH)_۲، ۲ mol OH⁻ آزاد می‌شود پس غلظت یون هیدروکسید در محلول Ba(OH)_۲ بیش‌تر از KOH است.

ب) خیر، به ازای انحلال ۱ mol KOH، ۱ mol یون تفکیک می‌شود ولی به ازای ۱ mol Ba(OH)_۲، ۳ mol یون تفکیک می‌شود بنابراین Ba(OH)_۲ الکترولیت قوی‌تری نسبت به پتاسیم هیدروکسید است.

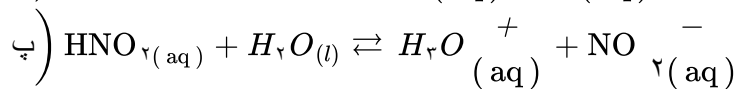


$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} \quad \text{واحد} \Rightarrow \frac{\text{mol}}{L}$$

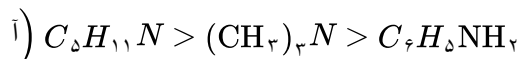
۱۵۴



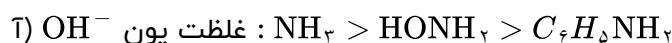
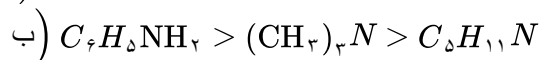
$$k_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} \quad \text{واحد} \Rightarrow \frac{\text{mol}}{L}$$



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]} \quad \text{واحد} \Rightarrow \frac{\text{mol}}{L}$$



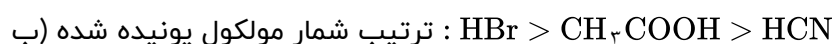
۱۵۵



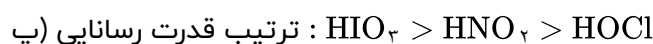
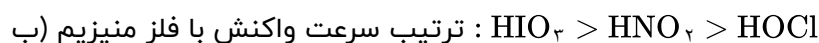
۱۵۶



۱۵۷



۱۵۸



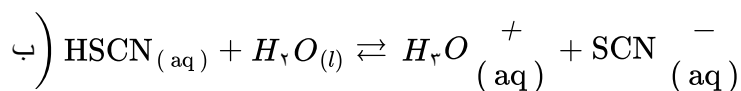
آ) با توجه به ثابت تعادلها، ثابت تعادل بازی بزرگتر است بنابراین قدرت بازی بیشتر است. (۱۵۹)

ب) هر چه قدر ثابت تعادل کوچکتر باشد، ماده به مقدار کمتری یونیده می شود پس در محلول اسیدی شمار مولکولهای یونیده نشده بیشتر است.

پ) هر محلولی که تعداد یون بیشتر داشته باشد، الکترولیت مناسبتری است با توجه به ثابت تعادلها، باز رسانایی قویتری ایجاد می کند.

آ) با توجه به ثابت تعادلها، ثابت تعادل اسید بزرگتر است و به مقدار بیشتر یونیده می شود. بنابراین غلظت یون (۱۶۰)

هیدرونیوم بیشتر است.



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{SCN}^-]}{[\text{HSCN}]} \Rightarrow \frac{\text{mol}}{L} \quad \text{واحد}$$

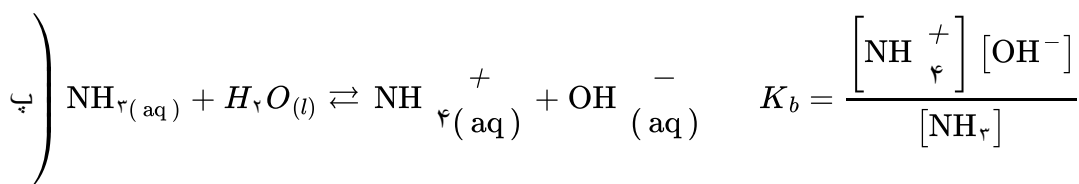
آ) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ ، زیرا K_b آن از K_b ترکیب C_6H_5N بزرگتر است و به مقدار بیشتر یونیده می شود و OH^- در آب (۱۶۱)

بیشتر آزاد می کند.

ب) هر چه باز قویتر باشد، واکنش سریعتر رخ می دهد. پس در محلول $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ واکنش سریعتر رخ می دهد.

۱۶۲

(آ) در محلول NH_3 ، زیرا ثابت یونش بازی آن از $C_7H_5NH_2$ بزرگتر است و به مقدار بیش‌تری یونیده می‌شود.
 (ب) محلول $C_7H_5NH_2$ در آب به دلیل داشتن K_b کوچک‌تر به مقدار کم‌تری یونیده می‌شود و رسانایی الکتریکی کم‌تری ایجاد می‌کند.



۱۶۳

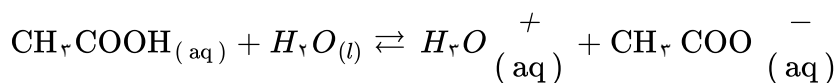
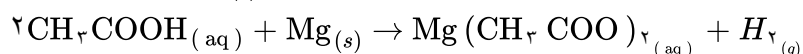
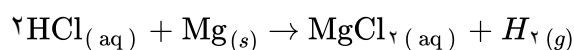
(آ) pH در محلول HNO_2 بیش‌تر است زیرا K_a آن کوچک‌تر و به مقدار کم‌تری نسبت به HSCN ، یونیده می‌شود و غلظت یون هیدرونیوم در آن کم‌تر است.
 (ب) HNO_2 ، به دلیل این‌که K_a آن کوچک‌تر و به مقدار کم‌تر یونیده می‌شود.

۱۶۴

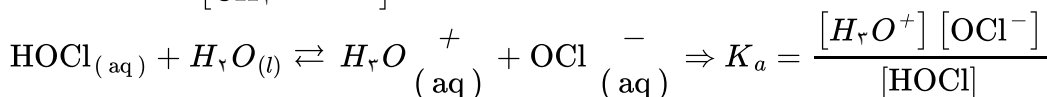
(آ) محلول HIO_3 ، زیرا K_a آن بزرگتر است و به میزان بیش‌تری یونیده شده است.
 (ب) محلول HIO_3 ، زیرا به مقدار بیش‌تر یونیده می‌شود (K_a بزرگ‌تر) و رسانایی الکتریکی افزایش می‌یابد.

۱۶۵

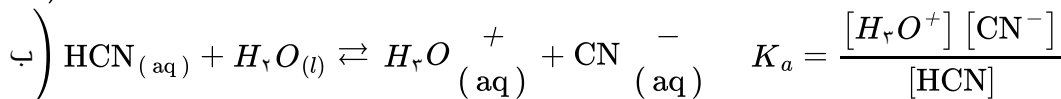
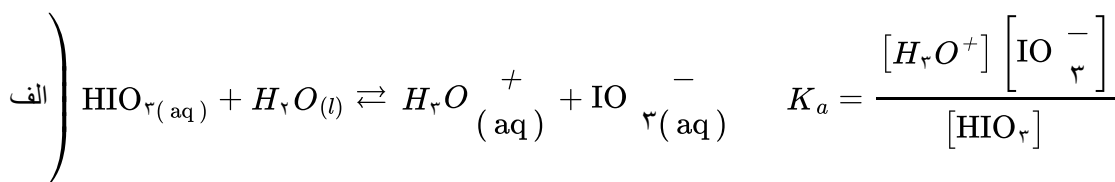
(آ) غلظت یون هیدرونیوم در محلول HCl بیش‌تر است چون HCl یک اسید قوی و ثابت تعادل اسیدی آن بسیار بزرگ است.
 (ب) خیر، در هر دو 1 mol گاز هیدروژن تولید می‌شود.



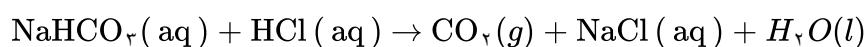
$$\Rightarrow K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$



(ب) رسانایی در محلول CH_3COOH بیش‌تر است به دلیل این‌که ثابت یونش اسیدی آن از اسید HOCl بیش‌تر است و به مقدار بیش‌تر یونیده می‌شود و تعداد یون‌های محلول در آب بیش‌تر است.



(۲) HIO_3 قوی‌تر است، زیرا ثابت یونش آن بزرگ‌تر از ثابت یونش اسید HCN می‌باشد و به مقدار بیش‌تری یونیده می‌شود.



$$? \text{LCO}_3 = 0.1 \text{ LA}(\text{aq}) \times \frac{0.1 \text{ mol A}}{1 \text{ LA}(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol A}} \times \frac{22.4 \text{ LCO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 0.224 \text{ LCO}_2 \quad (\text{ب})$$

$$\text{pH} = 12 \Rightarrow [H^+] = 10^{-12} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2} = [KOH]$$

۱۶۹

$$[KOH] = \frac{n}{V} \Rightarrow 10^{-2} \text{ molL}^{-1} = \frac{n}{200L} \Rightarrow n = 2 \text{ mol یا } 112g \text{ KOH}$$

$$\text{pH} = 4/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4/7} = 10^{-0.57} \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$$

$$[HNO_3] = \frac{n}{V} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1} = \frac{n}{200L} \Rightarrow n = 0.004 \text{ mol یا } 0.252g \text{ HNO}_3$$

$$n(\text{HX}) = 12g \times \frac{10 \text{ mol}}{150g} = 0.8 \text{ mol} \Rightarrow [\text{HX}] = 0.8 \text{ molL}^{-1}$$

۱۷۰

$$n(\text{HY}) = 8g \times \frac{1 \text{ mol}}{50g} = 0.16 \text{ mol} \Rightarrow [\text{HY}] = 0.16 \text{ molL}^{-1}$$

$$\text{pH}(\text{HX}) = \text{pH}(\text{HY}) \Rightarrow [H^+]_{\text{HX}} = [H^+]_{\text{HY}}$$

$$[\text{HX}] \cdot \alpha(\text{HX}) = [\text{HY}] \cdot \alpha(\text{HY}) \Rightarrow \frac{\alpha(\text{HX})}{\alpha(\text{HY})} = \frac{[\text{HY}]}{[\text{HX}]} = \frac{0.16}{0.8} = 2$$

$$\alpha(\text{HX}) = 2\alpha(\text{HY}) \Rightarrow \alpha(\text{HX}) > \alpha(\text{HY})$$

HX اسید قوی‌تری از HY است.

(آ) اسید آرنیوس، زیرا با حل شدن در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم شده‌اند. ۱۷۱

$$\alpha(1) = \frac{10}{10} = 1 \quad (\text{ب})$$

$$[H^+]_1 = \frac{10 \times 0.001 \text{ mol}}{0.5L} = 0.2 \text{ molL}^{-1}$$

$$\text{pH}(1) = -\text{Log}[H^+]_1 = -\text{Log}(2 \times 10^{-1}) = 0.7$$

$$\alpha(2) = \frac{1}{10} = 0.1$$

$$[H^+]_2 = \frac{1 \times 0.001 \text{ mol}}{0.5L} = 0.2 \text{ molL}^{-1}$$

$$\text{pH}(2) = -\text{Log}[H^+]_2 = -\text{Log}(2 \times 10^{-2}) = 1.7$$

$$\text{pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4/7} = 10^{-0.57} \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$$

۱۷۲

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} = 5 \times 10^{-10} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-10}} = 4 \times 10^4$$

$$\frac{H^+}{OH^-} = 4 \times 10^4 \Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^4 [OH^-]$$

۱۷۳

$$[H^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow 4 \times 10^4 [OH^-]^2 = 1 \times 10^{-14}$$

$$[OH^-]^2 = 0.25 \times 10^{-20} \Rightarrow [OH^-] = 0.5 \times 10^{-10} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\text{Log}[H^+] = -\text{Log} 2 \times 10^{-4} = 3.7$$

با توجه به این‌که در این‌که در دمای ثابت برای محلول‌های آبی حاصل‌ضرب $[H^+][OH^-]$ همواره مقدار ثابتی است، از این‌رو با تغییر حجم محلول، حاصل‌ضرب غلظت این یون‌ها ثابت می‌ماند در واقع نمودار (ت) برای این توصیف مناسب است. ۱۷۴

$$\text{pH} = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} (2 \times 10^{-5}) = 4.7$$

۱۷۵

$$\text{pH} = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} (4 \times 10^{-9}) = 8.4$$

۱۷۶ بر اساس مقدار ثابت یونش، محلول ۳ با هیدروبرمیک اسید، محلول ۲ با استیک اسید و محلول ۱ با هیدروسیانیک اسید هم‌خوانی دارد. زیرا برای اسیدهای تک پروتون‌دار هرچه غلظت یون هیدرونیوم بیش‌تر باشد، ثابت یونش بزرگ‌تر است.

۱۷۷ رنگ سرخ کاغذ pH نشانه اسیدی بودن محلول است. رسانایی الکتریکی کم آن، محلول الکترولیت ضعیف را یادآوری

می‌کند. این ویژگی‌های محلول یک اسید ضعیف است که با HCOOH(aq) هم‌خوانی دارد. HCl ، KOH و KBr الکترولیت‌های قوی بوده اما CH_3OH غیرالکترولیت است. NH_3 با این‌که الکترولیت ضعیف است اما محلول آبی آن خاصیت بازی دارد.

۱۷۸ (آ) ثابت یونش کوچک نشان‌دهنده میزان یونش کم و غلظت کم یون‌ها در محلول است.

(ب) اغلب اسیدهای شناخته شده (آلی و معدنی) ضعیف هستند به طوری‌که مصرف خوراکی‌ها و داروها و همچنین استفاده از بسیاری پاک‌کننده‌های گوناگون، این ویژگی را تایید می‌کند.

(پ) نیتریک اسید، یک اسید قوی است (K_a بزرگ). از این رو در محلول آن، یونش به طور کامل رخ می‌دهد و به ازای یونش هر HNO_3 در محلول، یک یون هیدرونیوم و یک یون نیترات تولید می‌شود. پس:

$$[\text{HNO}_3] = [H^+] = [\text{NO}_3^-] = 0.1 \text{ molL}^{-1}$$

(ت) فورمیک اسید یک اسید ضعیف است ($K_a = 1/8 \times 10^{-4}$) از این رو در محلول به طور جزئی یونیده می‌شود در واقع مولکول‌های HCOOH به طور عمده به شکل یونیده نشده در محلول وجود دارند.

۱۷۹ چون کاغذ را به رنگ قرمز درمی‌آورند خصلت اسیدی دارند و چون رسانایی الکتریکی محلول آن‌ها از رسانایی محلول پتاسیم کلرید (الکترولیت قوی) کم‌تر است، اسید ضعیف باید باشد. HF و CH_3COOH اسیدهایی ضعیف هستند.

۱۸۰ چون کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورند باید خصلت بازی داشته باشند و از این‌که رسانایی محلول آن‌ها کم است الکترولیت ضعیف بوده و یونش کمی دارند در نتیجه باید باز ضعیف باشند که جواب NH_3 است.

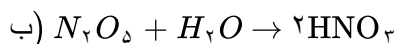
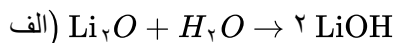
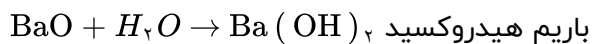
۱۸۱ با توجه به آرایش الکترونی عناصر B و C مشخص می‌شود که عناصر نافلزی هستند و اکسید آن‌ها خصلت اسیدی دارند. عنصر A ، عنصر فلزی است و اکسیدش خصلت بازی دارد. عنصر A گاز نجیب بوده و واکنش شیمیایی انجام نمی‌دهد.



۱۸۲ با توجه به آرایش الکترونی عنصر A مشخص می‌شود که در لایه ظرفیت دارای پنج الکترون است و برای رسیدن به آرایش هشت‌تایی سه الکترون می‌گیرد. پس عنصری نافلز است و اکسیدش خاصیت اسیدی دارد. در صورتی‌که عنصر B برای رسیدن به هشت‌تایی یک الکترون از دست می‌دهد و فلز است پس خصلت بازی دارد.



۱۸۳) باریم اکسید (BaO) خصلت بازی و گوگردی اکسید (SO_2) خصلت اسیدی دارند.



نام ترکیب شیمیایی	فرمول شیمیایی	نوع اکسید		رنگ کاغذ pH در محلول
		اسیدی	بازی	
دی نیتروژن پتوکسید	N_2O_5	✓		قرمز
باریم هیدروکسید	BaO		✓	آبی

نام ترکیب شیمیایی	فرمول شیمیایی	نوع اکسید		رنگ کاغذ pH در محلول
		اسیدی	بازی	
گوگرد تری اکسید	SO_3	✓		قرمز
کلسیم اکسید	CaO		✓	آبی

۱۸۷) محلول شماره ۱ خصلت بازی دارد زیرا دارای یون هیدروکسید (OH^-) است و محلول شماره ۲ خصلت اسیدی دارد زیرا دارای یون هیدرونیوم (H_3O^+) است.

۱۸۸) مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون‌های هیدرونیوم (H_3O^+) و هیدروکسید (OH^-) را افزایش دهند به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.

۱۸۹) یک شوینده‌ی خورنده مانند HCl - زیرا موادی که باعث گرفتگی لوله‌ها و بخاری می‌شوند خصلت بازی دارند و اسید با آن‌ها واکنش داده و فراورده محلول در آب و یا گازی تولید می‌کند و از این راه سبب جرم‌گیری می‌شود.

۱۹۰) مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید و آب - زیرا این واکنش گرماده بوده و گاز هیدروژن تولید می‌کند که این دو عامل کمک کرده و باعث می‌شوند که سدیم هیدروکسید بهتر با چربی واکنش داده و آلاینده پاک شود.

۱۹۱) الف) پاک‌کننده‌ی خورنده - برای بازکردن لوله‌ها و مسیرهایی استفاده می‌شود که بر اثر تجمع و رسوب چربی‌ها بسته شده است.

ب) گاز هیدروژن - تولید گاز هیدروژن، باعث ایجاد فشار شده و باعث می‌شود که ذرات آلاینده از یکدیگر جدا شده و مخلوط پاک‌کننده در چربی نفوذ کرده و واکنش بهتر انجام شود.

ت) سوسپانسیون

پ) واکنش

ب) سوسپانسیون

الف) نخی

۱۹۳ الف) نمک فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش داده و از تشکیل رسوب و لکه جلوگیری می‌کنند.

ب) برای از بین بردن جوش‌های صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
پ) پاک‌کننده‌هایی که از نظر شیمیایی فعال هستند و با آلاینده واکنش شیمیایی می‌دهند، پاک‌کننده‌ی خورنده نامیده می‌شوند.

۱۹۴ الف) ترکیب شماره یک اسید چرب است و به علت داشتن کربن‌های زیاد در آب حل نمی‌شود. زیرا نیروی غالب آن واندروالس می‌باشد.

ب) ترکیب ۲ یک صابون است و با اضافه شدن به محلول باعث انحلال اسید چرب در آب می‌شود.
پ) یک محلول پایدار (کلوئید) ایجاد می‌شود و محلول‌های کلوئیدی رسوب نمی‌کنند.

۱۹۵ شباهت‌ها:

۱- دارای قسمت‌های آب‌دوست و آب‌گریزند.

۲- باعث شست‌وشوی لکه‌ها و چربی‌ها می‌شوند.

تفاوت‌ها:

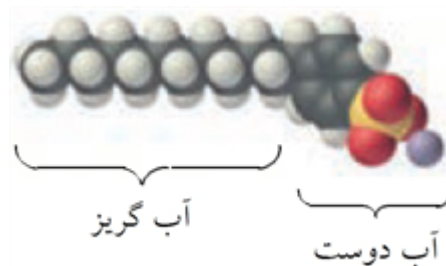
۱- پاک‌کننده‌های غیرصابونی قدرت پاک‌کنندگی بیش‌تری دارند.

۲- در آب‌های سخت رسوب نمی‌کنند.

۳- پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شوند.

۴- قسمت آب‌دوست پاک‌کننده‌های صابونی COO^- و پاک‌کننده‌های غیرصابونی SO_3^- است.

۱۹۶ الف) پاک‌کننده‌ی غیرصابونی



ب)

پ) این ترکیب از زنجیر کربنی در لکه چربی حل شده و از سر آب‌دوست خود با آب جاذبه برقرار می‌کند و باعث پخش شدن لکه چربی در آب و شست‌وشوی آن می‌شود.

۱۹۷ ۱- با افزایش تقاضا برای صابون تعداد بسیار زیادی چربی موردنیاز است.

۲- صابون‌ها در همه‌ی شرایط به خوبی عمل نمی‌کردند (آب شور و ...)

۳- نیاز به پاک‌کننده‌هایی با قدرت بیش‌تر

۴- تولید بیش‌تر و با قیمت مناسب‌تر

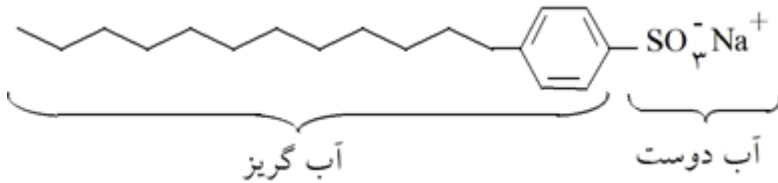
۱۹۸ الف) یک پاک‌کننده صابونی است. زیرا دارای گروه $\left(\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ | \\ \text{O}^- \end{array} \right)$ است.

ب) به قسمت زنجیر کربنی که ناقطبی است متصل می‌شوند.

پ) قسمت $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ | \\ \text{O}^- \end{array}$ که یونی است با آب جاذبه برقرار می‌کند و باعث انحلال در آب می‌شود.

الف) پاک‌کننده غیرصابونی

ب) روی شکل مشخص شده است.

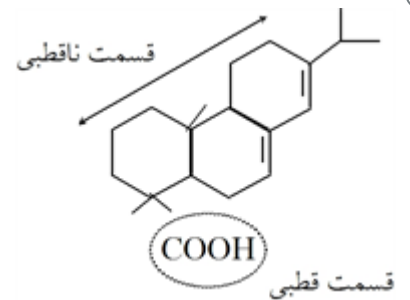


پ) بله - زیرا از طرف زنجیر کربنی آن که دارای نیروی واندروالس است می‌تواند با مولکول‌های روغن جاذبه برقرار کند و در آن حل شود.

الف) الکل‌ها

ب) در حلال ناقطبی بهتر حل می‌شود. زیرا قسمت ناقطبی آن بزرگ‌تر بوده و نیروی بین‌مولکولی غالب در آن واندروالس است.

آ) در شکل مشخص شده است.



ب) هگزان - قسمت غیرقطبی مولکول بزرگ‌تر بود و غلبه دارد بر قسمت قطبی، در نتیجه در حلال‌هایی که ناقطبی باشند بهتر حل می‌شود.

شیر، ژله، سس مایونز و رنگ

نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون

محلول	کلوئیدها	سوسپانسیون	نوع مخلوط ویژگی
نور را پخش نمی‌کنند	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش می‌کنند	رفتار در برابر نور
همگن	ناهمگن	ناهمگن	همگن بودن
پایدار	پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود	ناپایدار	پایداری
یون یا مولکول	توده‌های مولکولی	ذره‌های ریزماده	ذره‌های سازنده

۲۱۲

الف) صابون نمک سدیم اسید چرب است.

ب) صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گیاهی یا جانوری مانند روغن‌زیتون، نارگیل یا دنبه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.

پ) صابون جامد نمک سدیم اسید چرب و صابون مایع، نمک پتاسیم و یا آمونیم (NH_4^+) اسیدهای چرب هستند.

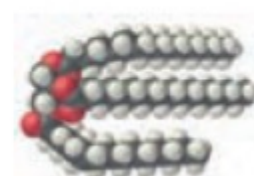
نام ماده	فرمول شیمیایی	محلول در آب	محلول در هگزان
نمک خوراکی	NaCl	✓	×
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	✓	×
اتیلن گلیکول		✓	×
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$	×	✓

۲۱۳

(۱)



(۲)



۲۱۴

الف) شکل ۱ مولکول اسید چرب و شکل ۲ استر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد.

ب) نیروی واندروالس - چون قسمت ناقطبی مولکول بسیار بزرگ‌تر از قسمت قطبی مولکول می‌باشد.

پ) مولکول‌های آب قطبی بوده و بین آن‌ها پیوند هیدروژنی وجود دارد. در صورتی‌که نیروی بین مولکولی در چربی‌ها و اندروالس بوده و بین مولکول‌های آب و چربی جاذبه قوی برقرار نمی‌شود.

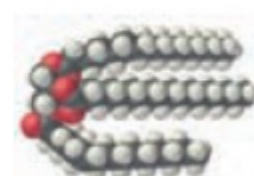
۲۱۵

آ) مدل فضاپرکن

(۱)



(۲)



ب) شکل ۱ یک اسید چرب، با گروه آلی $(-\text{COOH})$ و شکل ۲ یک استر با جرم مولی زیاد و گروه آلی $(-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-)$ را نشان می‌دهد.

نشان می‌دهد

پ) قسمت مشخص شده با دایره، قسمت قطبی و زنجیر کربنی قسمت ناقطبی مولکول را نشان می‌دهند.

$$\text{PH} = 11 \Rightarrow [H^+] = 10^{-\text{PH}} = 10^{-11}$$

۲۱۶

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 10^{-11} \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-11}} = 10^{-3}$$

و چون هر مول NaOH با یک مول OH^- برابر است، پس محلول نیز 10^{-3} مول بر لیتر خواهد بود.

$$[OH^-] = M \cdot n \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-3} = M \times 1 \times 1 \Rightarrow M = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

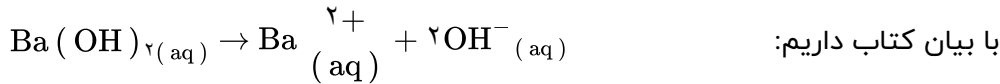
راه حل تستی:

$M \rightarrow$ مولاریته

$n \rightarrow$ ظرفیت باز

$\alpha \rightarrow$ درجه تفکیک

$$\begin{cases} [H^+] = 10^{-PH} \\ [OH^-] = M \cdot n \cdot \alpha = 4 \times 10^{-3} \times 2 \times 1 = 8 \times 10^{-3} \\ [OH^-] [H_3O^+] = 10^{-14} \Rightarrow 8 \times 10^{-3} \times [H_3O^+] = 10^{-14} \\ [H^+] = \frac{10^{-14}}{8 \times 10^{-3}} \rightarrow PH = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} 1/25 \times 10^{-12} \end{cases}$$



با توجه به معادله دیده می‌شود که به ازای یک مول باریم هیدروکسید حل شده، دو مول یون OH^- تولید می‌شود. پس:

$$\begin{aligned} [OH^-] &= 2 \times 4 / 0 \times 10^{-3} = 8 \times 10^{-3} \\ [H_3O^+] [OH^-] &= 10^{-14} \\ [H_3O^+] &= \frac{10^{-14}}{8 \times 10^{-3}} = 1/25 \times 10^{-12} \end{aligned}$$

$$pH = -\text{Log} [H_3O^+] \rightarrow PH = 11/9$$

$M \rightarrow$ مولاریته

$n \rightarrow$ ظرفیت اسید

$\alpha \rightarrow$ درجه تفکیک

$$[H^+] = M \cdot n \cdot \alpha = 2 \times 10^{-2} \times \frac{0/014}{100} \times 1 = 28 \times 10^{-7}$$

$$PH = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} 28 \times 10^{-7}$$

با بیان کتاب داریم:

$$[H_3O^+] = 2/0 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1} \times \frac{0/014 \text{ mol } H_3O^+}{100 \text{ mol HCN}}$$

$$[H_3O^+] = 2/8 \times 10^{-6}$$

$$PH = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} 2/8 \times 10^{-6}$$

$$PH = 5/55$$

$M \rightarrow$ مولاریته

$n \rightarrow$ ظرفیت اسید

$\alpha \rightarrow$ درجه تفکیک

$$\text{mol}_{HBr} = \frac{3/212}{81} = 0/04 \Rightarrow [H^+] = M \cdot n \cdot \alpha = 0/04 \times 1 \times 1$$

چون HBr یک اسید قوی است ($\alpha = 1$) به ازای هر مول اسید یک مول H_3O^+ تولید می‌شود.

$$PH = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} 0/04 \rightarrow PH = 1/4$$

$M \rightarrow$ مولاریته

$n \rightarrow$ ظرفیت اسید

$\alpha \rightarrow$ درجه تفکیک

$$[H^+] = M \cdot n \cdot \alpha = 6 \times 10^{-2} \times 1 \times 1 = 6 \times 10^{-2}$$

$$PH = -\text{Log} [H^+] = -\text{Log} 6 \times 10^{-2}$$

چون HCl یک اسید قوی است ($\alpha = 1$) به ازای هر مول اسید یک مول H_3O^+ تولید می‌شود.

$$[H_3O^+] = 6/0 \times 10^{-2}$$

$$PH = -\text{Log} [H_3O^+] = -\text{Log} 6/0 \times 10^{-2}$$

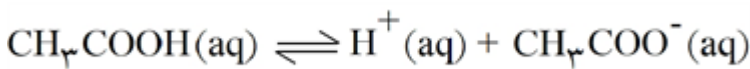
$$PH = -\text{Log} [H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-PH} = 10^{-2/6} \rightarrow [H^+] = 2/5 \times 10^{-3}$$

$$[OH^-] [H_3O^+] = 10^{-14}$$

$$4 \times 10^{-4} \times [H_3O^+] = 10^{-14} \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-4}} = 2/5 \times 10^{-11}$$

حل شدن اسید موجب افزایش غلظت H_3O^+ و حل شدن باز موجب افزایش غلظت OH^- می‌شود.

چون صابون نیروی کشش سطحی آب را کاهش می‌دهد بنابراین باعث می‌شود که مولکول‌های هوا در آب صابون بهتر از آب خالص حل شوند. در نتیجه‌ی وارد شدن مولکول‌های بیش‌تر در محلول، کف که همان حباب‌های هوا در داخل مایع می‌باشد، ظاهر می‌شود.



$$\text{درصد تفکیک یونی} = \frac{\text{تعداد مول‌های تفکیک شده}}{\text{تعداد کل مول‌های حل شونده}} \times 100$$

$$0/935 = \frac{\text{تعداد مول‌های تفکیک شده}}{0/200 \text{ mol.L}^{-1}} \times 100$$

$$\text{تعداد مول‌های تفکیک شده} = \frac{0/935 \times 0/200}{100} = 1/87 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{تعداد مول‌های تفکیک شده} = [H^+] = 1/87 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

نام :	باسمه تعالی	نوبت امتحانی :
نام خانوادگی :		پایه :
نام پدر :		ساعت شروع :
شماره دانش آموزی :		مدت امتحان :
نام درس : شیمی ۱۲ - فصل ۲		تاریخ برگزاری ۱۴۰۴/۱۰/۰۴

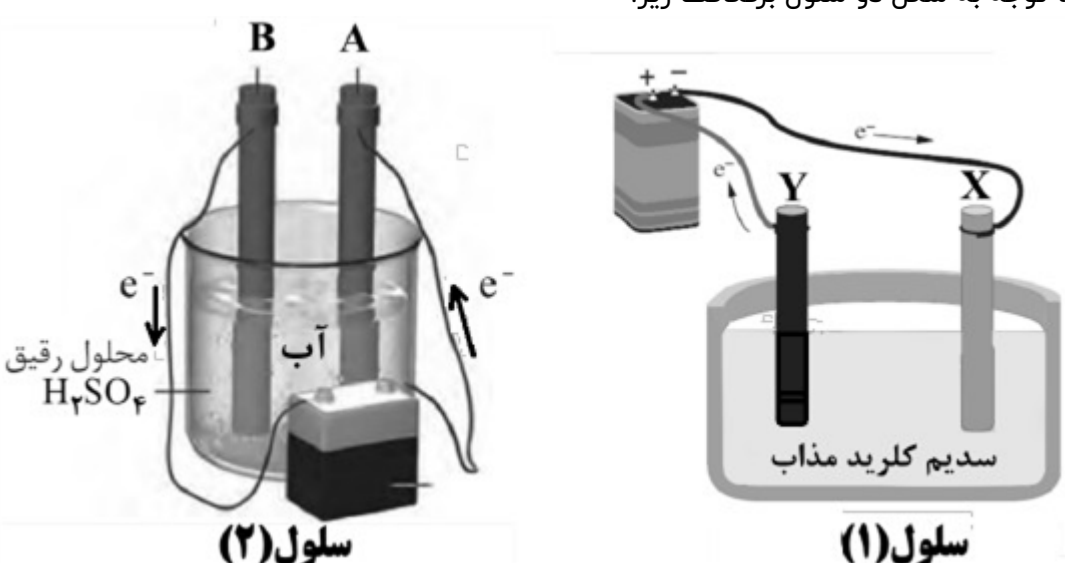
نام و نام خانوادگی دبیر:	نمره با عدد:	نام و نام خانوادگی دبیر:	نمره با عدد:
تاریخ و امضا:	نمره با حروف:	تاریخ و امضا:	نمره با حروف:

ردیف	لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
------	---	------

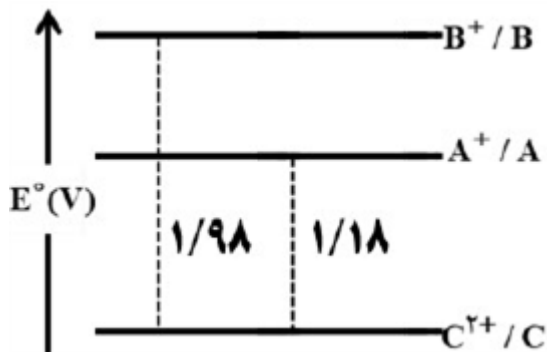
۱	در تهیه آهن سفید با روش آبکاری، فلز آهن در کدام الکترود قرار می‌گیرد و الکترولیت آن شامل کاتیون چه فلزی است؟	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴
---	--	---

۲	دو مورد از مزایای سلول سوختی را نام ببرید.	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴
---	--	---

۳	با توجه به اینکه سرعت خوردگی آهن در محیط ۱ بیشتر است، با بیان دلیل مشخص کنید پتانسیل کاهش کدام نیم‌واکنش بیشتر است؟ $1) O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e \rightarrow 2H_2O(l)$ $2) O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e \rightarrow 4OH^-(aq)$	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴
---	---	---

۴	با توجه به شکل دو سلول برقکافت زیر:	
	الف) علت هر مورد خواسته شده را بنویسید. ا) افزودن کلسیم کلرید به NaCl در سلول ۱ ب) در سلول ۱ گاز کلر در کدام الکترود (X یا Y) تولید می‌شود؟ پ) گاز خارج شده پیرامون کدام تیغه در سلول ۲ می‌تواند به عنوان سوخت در سلول سوختی به کار رود؟ (A یا B) ت) نیم‌واکنش کاتدی را در سلول ۱ را بنویسید.	سلول (۱) سلول (۲) II) سولفوریک اسید به آب در سلول ۲ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴

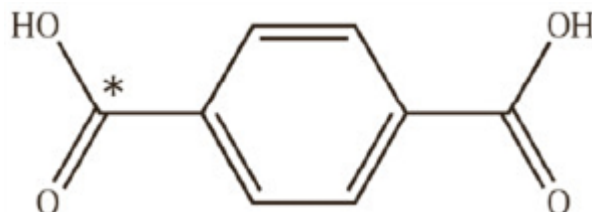
در نمودار مقابل هر خط نشان‌دهنده نیروی الکتروموتوری یک سلول گالوانی است. اگر بدانیم A نیم‌سلول SHE است: الف) قدرت کاهندگی کدام فلز (B یا C) بیشتر است؟ چرا؟ ب) محلول هیدروکلریک اسید را در کدام ظرف از جنس C یا B می‌توان نگهداری کرد؟ پ) اگر emf سلول C و D برابر $1/19$ ولت و C در قطب مثبت سلول باشد، پتانسیل کاهش استاندارد D را حساب کنید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴

۵

در ساختار روبه‌رو، عدد اکسایش کربن ستاره‌دار را مشخص کنید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴

۶

عبارت‌های داده شده زیر مربوط به فلزهای X، Y و در دمای $25^\circ C$ هستند.

- فلزهای X و Y با محلول $1M / 0$ هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن تولید می‌کنند.
- قدرمطلق پتانسیل الکترودی X از Y بزرگتر است.
- در سلول گالوانی $Z - Y$ الکتروود Z کاتد است.

آ) در سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز X و Y جهت جریان الکترون‌ها به سمت کدام فلز است؟
ب) در سلول گالوانی X و Z جهت حرکت آنیون‌ها به سمت کدام الکتروود (X یا Z) است؟

پ) قطعه‌ای از فلز Z در داخل محلولی از کاتیون‌های X^{2+} قرار می‌گیرد، پس از مدتی دمای محلول کدام‌یک از اعداد (۲۳ یا ۲۵ یا ۲۷) است؟ چرا؟

ت) با گذشت زمان در سلول X و Z جرم تیغه X چه تغییری می‌کند؟

ث) اگر بخواهیم در فرایند آبکاری، ظرفی از جنس فلز X را با فلز Z روکش دهیم، در این صورت فلز X به کدام قطب باتری متصل می‌شود؟ در این فرایند محلول الکترولیت حاوی کاتیون‌های کدام فلز است؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

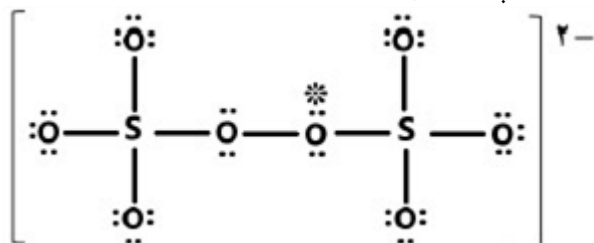
۷

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) سدیم پرسولفات در بعضی استخرها برای شفاف‌سازی آب کاربرد دارد. ساختار آنیون این ترکیب می‌تواند به صورت روبه‌رو باشد. در این ساختار عدد اکسایش اتم ستاره‌دار را مشخص کنید.

ب) با توجه به واکنش $Sn^{4+} + M \rightarrow Sn^{2+} + M^{n+}$ ، گونه M اکسندده است یا کاهنده؟

پ) اگر در واکنش قسمت ب دو مول الکترون مبادله شود، n در M^{n+} چه عددی است؟

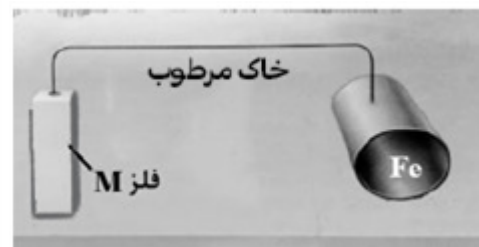


سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

۸

شکل زیر روشی برای محافظت مخازن آهن موجود در زیرزمین از خوردگی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل و داده‌های جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.

$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e \rightarrow 2H_2O(l)$	$E^\circ = +1/23V$
$Ag^+(aq) + e \rightarrow Ag(s)$	$E^\circ = +0/80V$
$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e \rightarrow 4OH^-(aq)$	$E^\circ = +0/40V$
$Fe^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Fe(s)$	$E^\circ = -0/44V$
$Al^{3+}(aq) + 3e \rightarrow Al(s)$	$E^\circ = -1/66V$
$Mg^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Mg(s)$	$E^\circ = -2/37V$

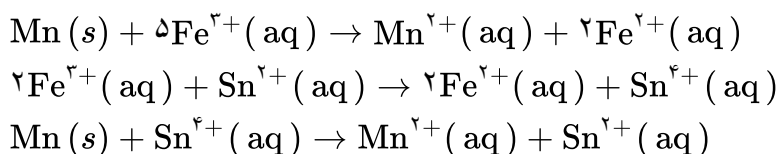


۹

آ فلز M کدام فلز (Ag یا Mg) می‌تواند باشد؟ چرا؟
 ب) اگر در اثر بارش باران اسیدی، pH خاک پیرامون مخزن کاهش یابد، میزان خوردگی آهن چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.
 پ) با توجه به اینکه E° آلومینیم از E° آهن کمتر است، ولی وسایل ساخته شده از آلومینیم استحکام خود را برای مدت طولانی‌تری حفظ می‌کنند. دلیل آن را بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

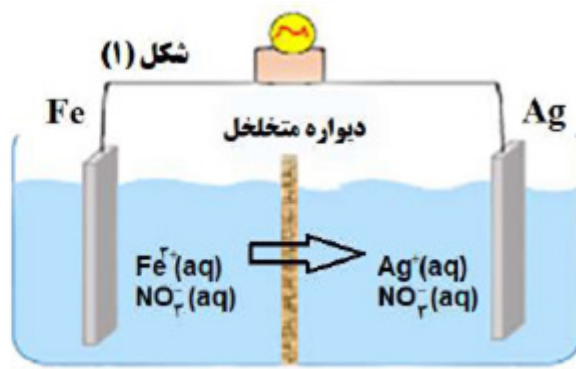
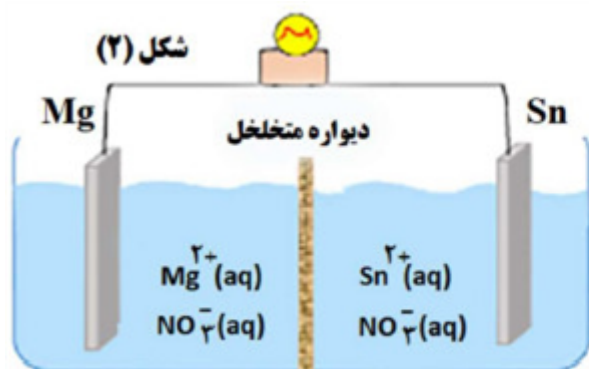
با توجه به واکنش‌های انجام‌پذیر داده شده، گونه‌های اکسند را بر اساس افزایش قدرت مرتب کنید.



۱۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳

با توجه به شکل‌ها و جدول داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.



$E^\circ (\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.80 \text{ V}$
$E^\circ (\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}) = -0.14 \text{ V}$
$E^\circ (\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$
$E^\circ (\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2.37 \text{ V}$

۱۱

(آ) جهت جریان الکترون‌ها در سلول گالوانی ۱ به سمت کدام تیغه است؟
(ب) در سلول گالوانی ۲ کدام الکتروود قطب مثبت است؟

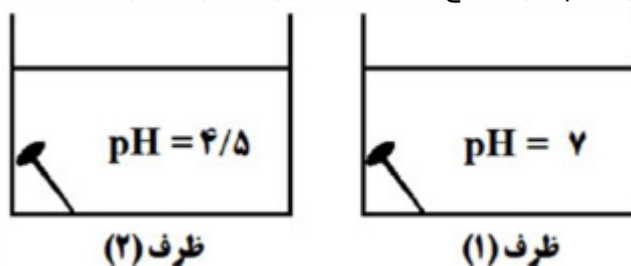
(پ) در سلول گالوانی ۱ پیکان نشان داده شده جهت جابه‌جایی کدام یون (Fe^{2+} یا NO_3^-) را نشان می‌دهد؟

(ت) با گذشت زمان جرم تیغه منیزیم در سلول گالوانی ۲ چه تغییری می‌کند؟

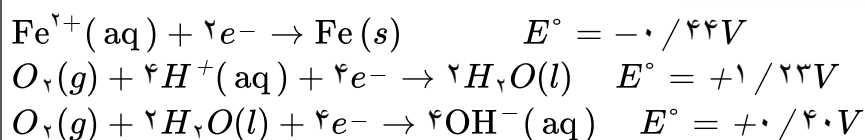
(ث) با بیان دلیل مشخص کنید کدام‌یک از سلول‌های ۱ یا ۲ توانایی روشن کردن یک لامپ LED، $1/5$ ولتی را با حداکثر شدت روشنایی دارد؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳

در کدام ظرف میخ آهنی به میزان کمتری خورده می‌شود؟ توضیح دهید.



۱۲



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳

با توجه به مراحل تهیه فلز منیزیم از آب دریا به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(آ) کدام گونه (NaOH یا HCl) را برای رسوب دادن کاتیون $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ می‌توان استفاده کرد؟

(ب) در این فرآیند از کدام سلول گالوانی یا الکترولیتی استفاده می‌شود؟

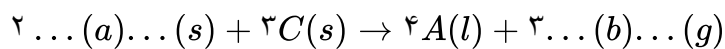
(پ) حالت فیزیکی منیزیم تولید شده در سلول الکتروشیمیایی را تعیین کنید.

(ت) در مرحله پایانی استخراج، علاوه بر فلز منیزیم چه فراورده دیگری ($\text{H}_2(\text{g})$ یا $\text{Cl}_2(\text{g})$) تولید می‌شود؟

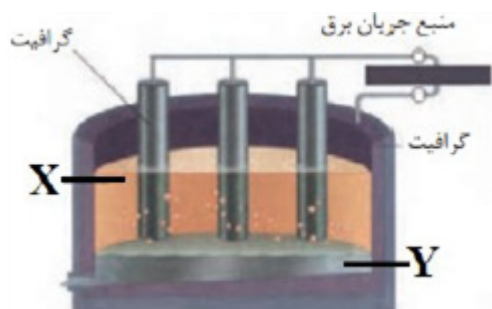
۱۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳

با توجه به فرایند هال در استخراج فلز آلومینیم (Al):
الف) واکنش را کامل کنید.



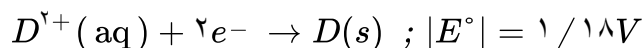
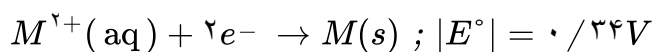
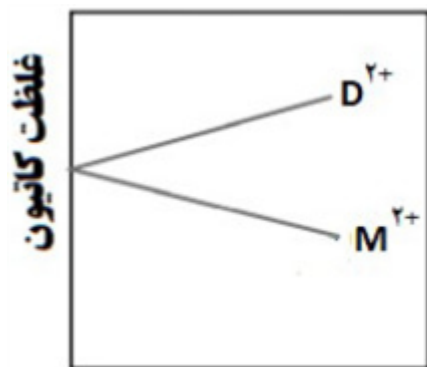
ب) میله‌های گرافیتی به کدام قطب منبع جریان برق متصل است؟ (مثبت یا منفی)
ج) آلومینیم مذاب تولید شده کدام بخش سلول می‌باشد؟ (X یا Y)
د) نوع سلول الکتروشیمیایی را تعیین کنید. (گالوانی یا الکترولیتی)



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

۱۴

قدرمطلق پتانسیل کاهش استاندارد دو فلز M و D داده شده است:



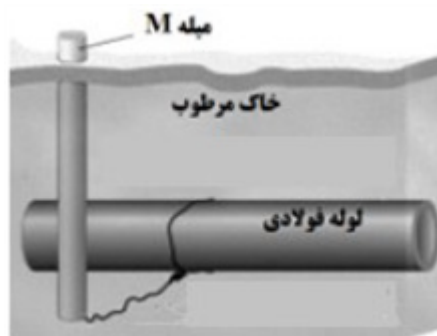
هنگامی که هر نیم‌سلول با نیم‌سلول استاندارد هیدروژن (SHE)، به طور جداگانه سلول گالوانی تشکیل دهد، تغییر غلظت یون‌های $M^{2+}(aq)$ و $D^{2+}(aq)$ در هر سلول مطابق نمودار بالا خواهد بود.
با توجه به اطلاعات داده شده، در سلول گالوانی حاصل از دو فلز M و D، به پرسش‌ها پاسخ دهید:
الف) کدام فلز نقش کاتد را ایفا می‌کند؟
ب) نیم‌واکنش انجام شده در آند را بنویسید.
ج) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول را حساب کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

۱۵

جهت حفاظت لوله‌های آهنی انتقال نفت در فاصله‌های معین از برخی فلزها استفاده می‌شود. با توجه به جدول پتانسیل کاهش استاندارد، در موقعیت M کدام فلز(ها) مناسب می‌باشد؟ چرا؟

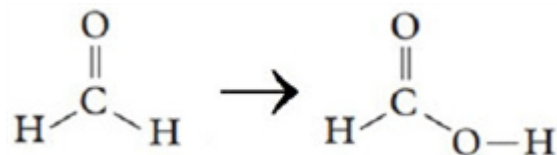
نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ (V)$
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$	-۰/۴۴
$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s)$	-۰/۱۴
$Mg^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Mg(s)$	-۲/۳۷
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴
$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$	-۱/۶۶



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

۱۶

با بررسی واکنش داده شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید:

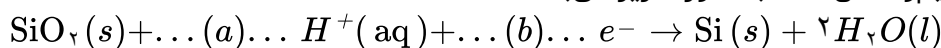


۱۷

الف) تغییر درجه عدد اکسایش کربن را تعیین کنید.
ب) برای انجام این فرایند، کدام دسته از مواد مناسب می‌باشد (اکسنده یا کاهنده)؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

در یک سلول نور الکتروشیمیایی نیم‌واکنش کاتد به صورت زیر می‌باشد:



۱۸

ضرایب a و b را تعیین کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

پتانسیل کاهش استاندارد برخی نیم‌سلول‌ها در جدول داده شده است:

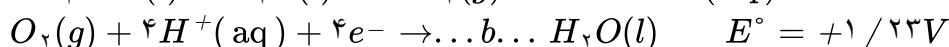
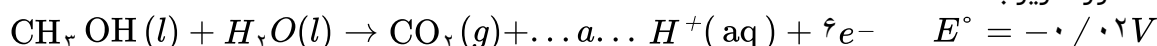
الف) با قرار دادن کدام فلز درون محلول محتوی $\text{Ag}^+(aq)$ ، دمای محلول تغییر نمی‌کند؟
ب) در شرایط یکسان، قدرت کاهندگی کدام گونه بیشترین است؟
ج) در واکنش $\text{Al}(s)$ با $\text{Zn}^{2+}(aq)$ چند الکترون مبادله می‌شود؟

نیم‌واکنش کاهش	E° (V)
$\text{Au}^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow \text{Au}(s)$	+۱/۵۰
$\text{Ag}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Ag}(s)$	+۰/۸۰
$\text{Zn}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Zn}(s)$	-۰/۷۶
$\text{Al}^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow \text{Al}(s)$	-۱/۶۶

۱۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

در نوعی سلول سوختی از متانول برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌شود. اگر نیم‌واکنش‌های انجام شده در این سلول سوختی به صورت زیر باشد:



۲۰

الف) ضرایب a و b را بنویسید.

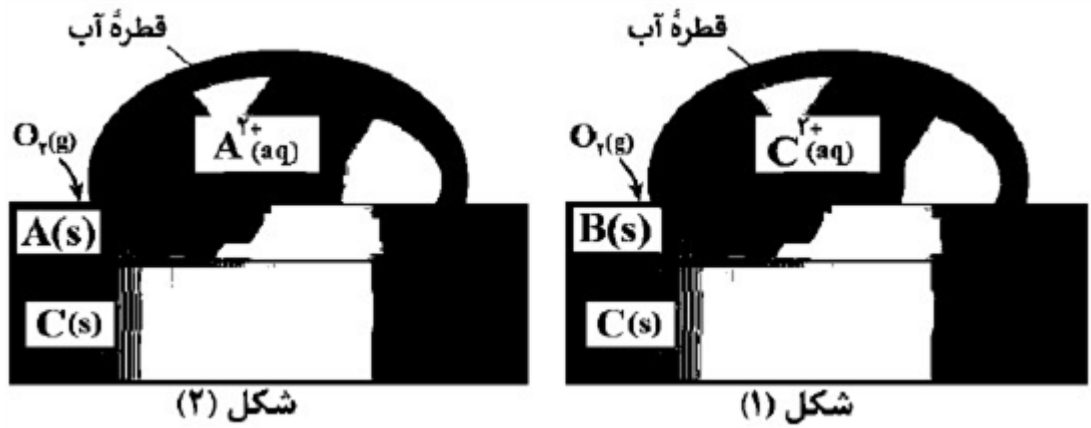
ب) عدد اکسایش کربن در CH_3OH را تعیین کنید.

ج) در واکنش کلی سلول چند مول الکترون مبادله می‌شود؟

د) emf سلول را حساب کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۲۱

الف) در دمای 25°C محلولی از نمک B را در ظرفی از جنس فلز A قرار می‌دهیم. با گذشت زمان، دمای محلول کدامیک از اعداد ($28^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C} - 22^\circ\text{C}$) می‌تواند باشد؟ توضیح دهید.
 ب) نیم‌واکنش کاهش شده در شکل ۱ را بنویسید. (موازنه شود)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

در جدول مقابل، پتانسیل کاهش استاندارد برخی نیم‌سلول‌ها داده شده است:
 الف) در سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز A و D، جرم کدام تیغه (A یا D) کاهش می‌یابد؟
 ب) کدام گونه(ها) می‌تواند C^{2+} را اکسید کند؟
 ج) کدام گونه قوی‌ترین کاهشنده است؟
 د) برای آبرکاری حلقه‌ای از جنس فلز D با فلز A، محلول الکترولیت باید حاوی کدام کاتیون (D^{3+} یا A^{3+}) باشد؟

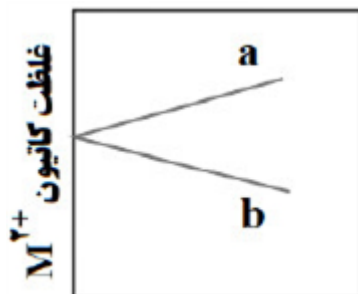
نیم‌واکنش کاهش	E° (V)
$\text{A}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{A}(\text{s})$	+۱/۵
$\text{B}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{B}(\text{s})$	+۰/۸۵
$\text{C}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{C}^{2+}(\text{aq})$	-۰/۱۲
$\text{D}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{D}(\text{s})$	-۱/۶۶

۲۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

اگر SHE در سلول گالوانی ($M - H_2$) کاتد باشد:
 آ) نیم‌واکنش کاهش را بنویسید.

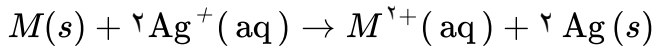
ب) کدامیک از نمودارهای a یا b، تغییر غلظت یون‌های $M^{2+}(\text{aq})$ در این سلول را درست نشان می‌دهد؟ چرا؟



۲۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

با توجه به اطلاعات داده شده در جدول مقابل:
 (آ) کدام دو نیم سلول، برای ساختن یکی سلول گالوانی با بیشترین ولتاژ مناسب است؟ دلیل بنویسید.
 (ب) کدام گونه(ها) می‌توانند Cu را اکسید کنند؟
 (پ) emf سلولی که واکنش زیر در آن رخ می‌دهد، برابر با $1.7V/3$ است. E° نیم سلول M را حساب کرده و مشخص کنید M کدام فلز است؟

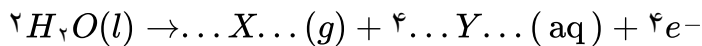


نیم سلول	$E^\circ (V)$
Pt^{2+}/Pt	$+1/20$
Ag^+/Ag	$+0/80$
Cu^{2+}/Cu	$+0/34$
Sn^{2+}/Sn	$-0/14$
Mg^{2+}/Mg	$-2/37$

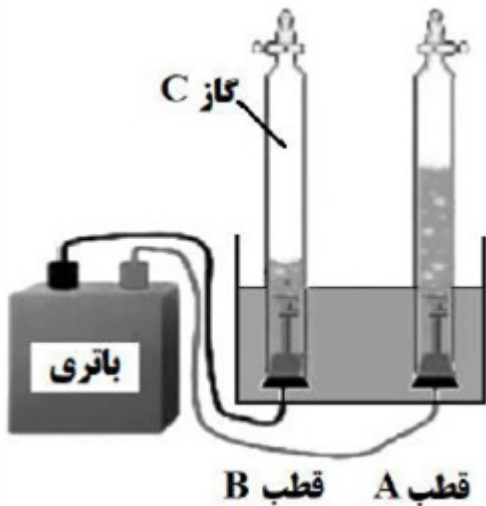
۲۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

شکل روبه‌رو برقکافت آب را نشان می‌دهد.
 (آ) به جای B و C واژه یا نماد مناسب را بنویسید.
 (ب) کاغذ pH در محلول پیرامون قطب B به چه رنگی درمی‌آید؟
 (پ) نیم‌واکنش انجام شده در قطب A را کامل کنید.



(ت) در این فرایند علت افزودن اندکی الکترولیت به آب را بنویسید.



۲۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

اختلاف پتانسیل سلول گالوانی (روی - فلز X) برابر $1/1$ ولت، در حالی که اختلاف پتانسیل سلول گالوانی (نیکل - فلز X) $0/59$ ولت است.
 (آ) قدرت اکسندگی (Ni^{2+}) یا (Zn^{2+}) بیشتر است؟ دلیل بنویسید.
 (ب) اختلاف پتانسیل سلول (روی - نیکل) را حساب کنید.

۲۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

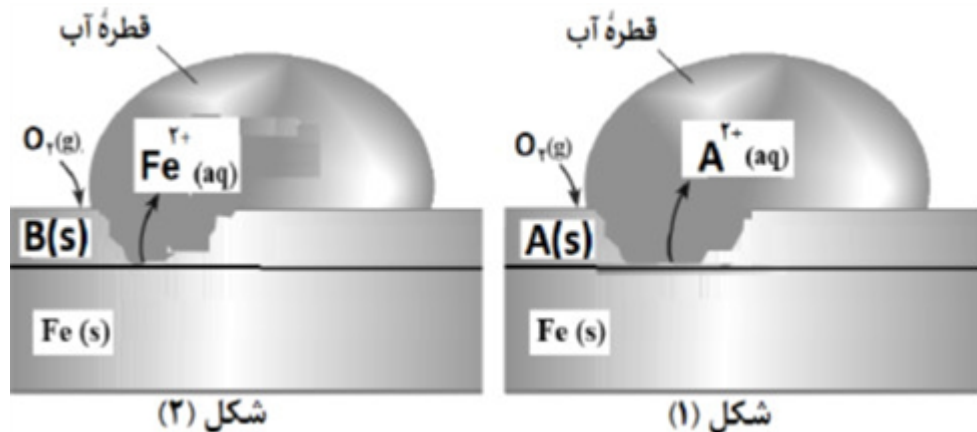
با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 آ) کدام فلز در محیط اسیدی با اکسیژن واکنش نمی‌دهد؟ چرا؟
 ب) بدون محاسبه تعیین کنید سلول گالوانی ساخته شده از کدام دو فلز موجود در جدول، بیشترین مقدار ولتاژ را تولید می‌کند؟ دلیل بنویسید.
 پ) آیا محلول کروم III کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس نقره نگهداری کرد؟

نیم‌واکنش کاهش	E° (V)
$\text{Au}^+(\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{Au}(\text{s})$	+۱/۶۸
$\text{O}_2 + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	+۱/۲۳
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+۰/۸۰
$\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3e^- \rightarrow \text{Cr}(\text{s})$	-۰/۷۳

۲۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

شکل زیر دو قطعه آهن را نشان می‌دهد که با لایه نازکی از فلز A و B پوشیده شده است. با توجه به آن پاسخ دهید.



۲۸

آ) کدام فلز A یا B، قدرت کاهندگی بیشتری دارد؟ چرا؟
 ب) نیم‌واکنش موازنه شده کاهش را بنویسید.
 پ) برای ساختن قوطی‌های روغن نباتی ورقه‌های آهن را با لایه نازکی از کدام فلز (روی یا قطع) می‌پوشانند؟ دلیل بنویسید.

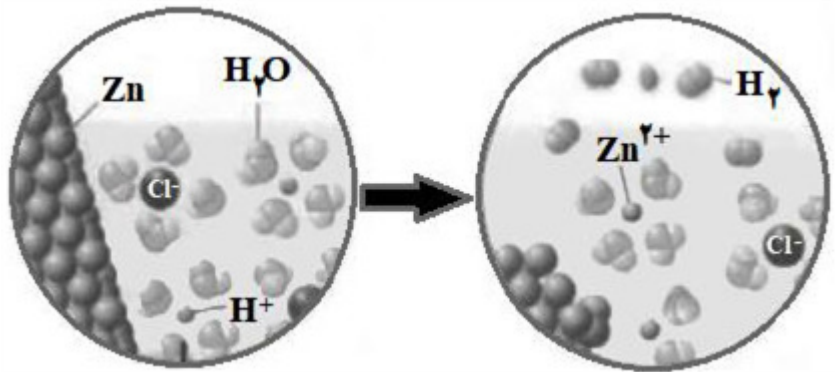
$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44$$

$$E^\circ(\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}) = -0.14$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76$$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

شکل زیر نمایی از واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد.



۲۹

(آ) کدام گونه اکسایش یافته است؟ چرا؟
 (ب) نیم‌واکنش کاهش را بنویسید و موازنه کنید.
 (پ) گونه اکسنده را تعیین کنید.

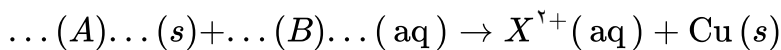
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای $20^\circ C$ نشان می‌دهد.

نشانه فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$)
X	۲۶
Y	۲۹

۳۰

(آ) قدرت کاهندگی X بیشتر است یا Y؟ دلیل بنویسید.
 (ب) واکنش زیر را کامل کنید.

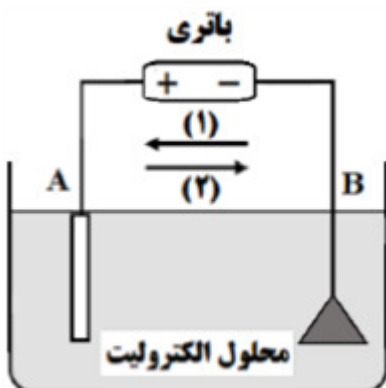


(پ) اگر جنس یکی از تیغه‌ها فلز آلومینیم باشد، باید انجام واکنش بین این تیغه و محلول مس (II) سولفات آبی رنگ، شدت رنگ محلول چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

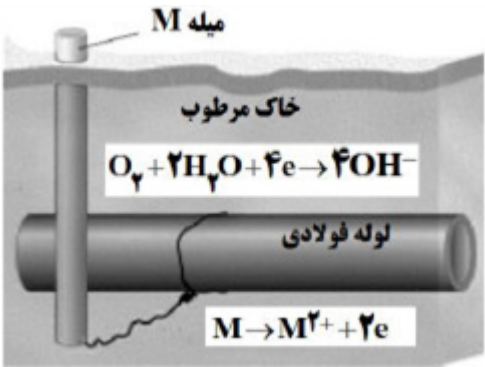
شکل مقابل مربوط به فرایند آبکاری است.

(آ) نیم‌واکنش کاهش در کدام الکترود (A یا B) انجام می‌شود؟
 (ب) کدام پیکان (۱ یا ۲) جهت جابه‌جایی الکترون‌ها را در مدار بیرونی نشان می‌دهد؟
 (پ) محلول الکترولیت شامل کاتیون‌های کدام فلز (A یا B) است؟ چرا؟



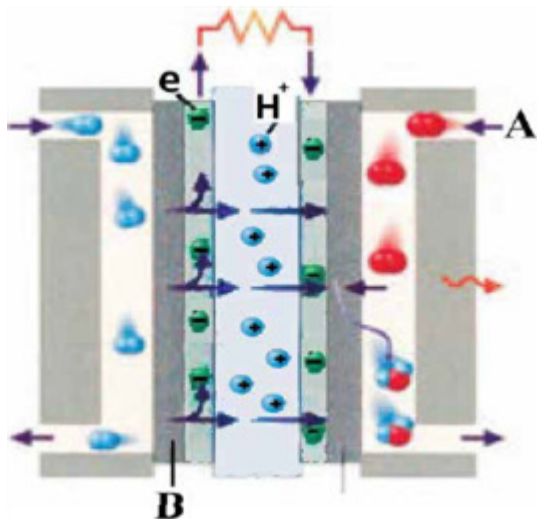
۳۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

	<p>در فرایند خوردگی آهن سفید، به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) کدام فلز آند است؟ چرا؟ (ب) با فرض تشکیل یک سلول گالوانی در محل خوردگی، emf آن را محاسبه کنید.</p> $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq) \quad E^\circ = +0.40V$ $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s) \quad E^\circ = -0.76V$ $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s) \quad E^\circ = -0.44V$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p>	۳۲
	<p>یکی از باتری‌های قابل شارژ، باتری ساخته شده از کادمیم و ترکیبی از نیکل است. با توجه به نیم‌واکنش‌های کاهشی آنها به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> $1) \quad Cd(OH)_2(s) + \dots(a) \dots e^- \rightarrow \dots(b) \dots OH^-(aq) + Cd(s) \quad E^\circ = -0.76V$ $2) \quad NiO_2(s) + 2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow Ni(OH)_2(s) + 2OH^-(aq) \quad E^\circ = +0.49V$ <p>(آ) با قرار دادن اعداد مناسب به جای a و b، نیم‌واکنش ۱ را موازنه کنید. (ب) در این باتری کدام نیم‌واکنش در آند رخ می‌دهد؟ چرا؟ (پ) تغییر عدد اکسایش نیکل در نیم‌واکنش ۲ را بنویسید. (ت) emf این باتری را حساب کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p>	۳۳
	<p>در مرحله پایانی استخراج فلز منیزیم از آب دریا: (آ) کدام سلول الکتروشیمیایی، گالوانی یا الکتrolیتی به کار می‌رود؟ (ب) در تهیه این فلز، از کدام نمک مذاب یا محلول منیزیم کلرید استفاده می‌شود؟ (پ) جهت حرکت یون‌های منیزیم در این سلول، به سمت کدام الکتروود است؟ چرا؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p>	۳۴
	<p>شکل مقابل روشی برای حافظت لوله‌های فولادی (Fe) انتقال گاز در برابر خوردگی را نشان می‌دهد. (آ) E° کدام فلز (M یا Fe) بیشتر است؟ علت آن را بنویسید. (ب) با نوشتن دلیل، نماد گونه اکسند را بنویسید. (پ) چند الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده داد و ستد می‌شود؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p>	۳۵
	<p>با توجه به واکنش کلی سلول گالوانی داده شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید. $Mn(s) + Ni^{2+}(aq) \rightarrow Ni(s) + Mn^{2+}(aq)$ (آ) نیم‌واکنش اکسایش آن را بنویسید. (ب) کدام گونه «Mn یا Ni^{2+}» کاهنده است؟ (پ) کدام الکتروود (نیکل یا منگنز)، افزایش جرم دارد؟ توضیح دهید. (ت) در این سلول، کدام $E^\circ(M^{2+}/M) = -0.25V$ یا $E^\circ(M^{2+}/M) = -1.18V$ پتانسیل کاهشی استاندارد الکتروود نیکل است؟ چرا؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p>	۳۶

	<p>در نوعی سلول سوختی که برای تأمین انرژی رایانه‌های قابل حمل و دستگاه‌های برقی کوچک مناسب است از متانول به عنوان سوخت استفاده می‌شود. در این دستگاه متانول (CH_4O) با اکسیژن به کربن دی‌اکسید و آب تبدیل می‌شود. نیم‌واکنش‌های انجام شده در این سلول سوختی به صورت زیر است:</p> <p>۱) $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l) \quad (E^\circ = +1/230V)$</p> <p>۲) $CH_4O(l) + H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + CO_2(g) + e^- \quad (E^\circ = +0/016V)$</p> <p>آ) نیم‌واکنش ۲ را موازنه کنید.</p> <p>ب) عدد اکسایش کربن را در CH_4O و CO_2 تعیین کنید.</p> <p>پ) emf سلول را حساب کنید.</p> <p>ت) از دید محیط زیست سوخت متانول با سوخت هیدروژن در سلول سوختی مقایسه کنید.</p>	۳۷
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	<p>یکی از نیم‌واکنش‌های انجام شده در سلول الکترولیتی هنگام برقکافت آب به صورت زیر است:</p> <p>$H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + O_2(g)$</p> <p>آ) با وارد کردن نماد الکترون e در این نیم‌واکنش مشخص کنید، نیم‌واکنش آندی یا کاتدی است؟</p> <p>ب) نیم‌واکنش را موازنه کنید.</p> <p>پ) این نیم‌واکنش در کدام قطب مثبت یا منفی سلول الکترولیتی انجام می‌شود؟</p>	۳۸
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱	<p>با توجه به شکل زیر که الگوی ساده‌ای از واکنش بین اتم‌های آهن (Fe) و اکسیژن (O) را با ساختار لایه‌ای نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>آ) کدام ساختار ۱ یا ۲ اتم آهن را نشان می‌دهد؟</p> <p>ب) کدام گونه (آهن یا اکسیژن) اکسایش یافته است؟</p> <p>پ) کدام گونه اکسند است؟ دلیل بنویسید.</p> <p>ت) هرگاه به جای آهن از پلاتین استفاده شود، آیا واکنشی انجام می‌شود؟ چرا؟</p>	۳۹

شکل مقابل یک سلول سوختی (هیدروژن - اکسیژن) را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) این فرآیند در چه سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟
 (ب) به جای A و B واژه توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید.
 (پ) فرآورده نهایی در این سلول سوختی چیست؟
 (ت) یک چالش در کاربرد این سلول سوختی را بنویسید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

۴۰

با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

- a) $Zn(s) + Cd^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cd(s)$
 b) $Cd(s) + Pt^{2+}(aq) \rightarrow Cd^{2+}(aq) + Pt(s)$
 c) $Zn(s) + Mg^{2+}(aq) \rightarrow$ انجام نمی‌شود

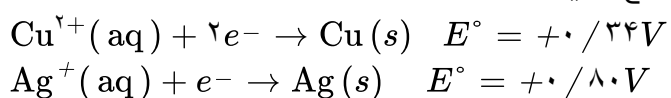
۴۱

(آ) گونه‌های اکسند و کاهنده را در واکنش «a» مشخص کنید.

(ب) آیا با قرار دادن تیغه پلاتینی (Pt) درون محلولی از یون‌های منیزیم (Mg^{2+}) واکنش انجام می‌شود؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

با توجه به نیم‌واکنش‌های داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



۴۲

(آ) در سلول گالوانی مس - نقره، کدام فلز نقش آند را ایفا می‌کند؟ چرا؟
 (ب) در این سلول گالوانی با گذشت زمان جرم کدام تیغه افزایش می‌یابد؟
 (پ) emf این سلول را حساب کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

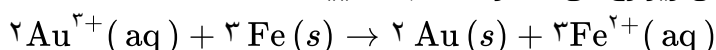
به موارد زیر پاسخ دهید:

(آ) چرا خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیش‌تری رخ می‌دهد؟

- ۱) $4H^+(aq) + O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l) \quad E^\circ = +1.23V$
 ۲) $2H_2O(l) + O_2(g) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq) \quad E^\circ = +0.40V$
 ۳) $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s) \quad E^\circ = -0.44V$
 ۴) $Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s) \quad E^\circ = +1.50V$

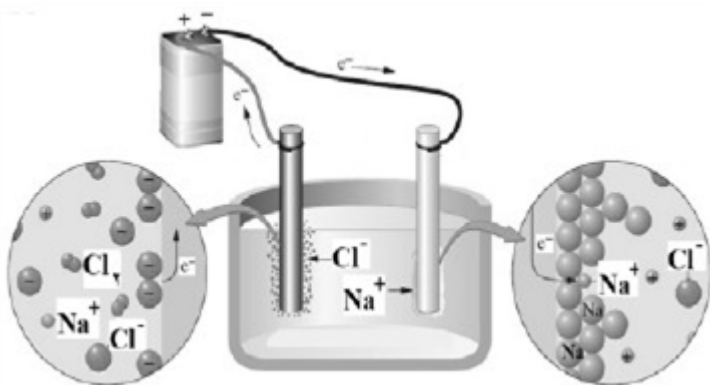
۴۳

(ب) چرا با گذشت زمان فلز طلا در هوای مرطوب همچنان درخشان باقی می‌ماند؟
 (پ) نیروی الکتروموتوری (emf) سلولی که در آن واکنش زیر رخ می‌دهد را محاسبه نمایید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

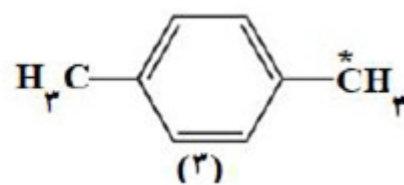
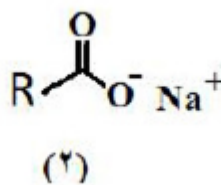
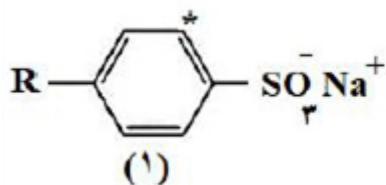
با توجه به شکل زیر که مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب است به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) نوع این سلول گالوانی است یا الکترولیتی؟ چرا؟
 (ب) علت افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید در این فرایند چیست؟
 (پ) تعیین کنید در آند این سلول چه ماده‌ای تولید می‌شود؟



۴۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

با توجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۴۵

(آ) عدد اکسایش اتم‌های کربن‌های ستاره‌دار در ترکیب‌های شماره ۱ و ۳ را تعیین کنید.
 (ب) ترکیب ۲ پاک‌کننده‌ی صابونی است یا غیرصابونی؟
 (پ) کدام ترکیب ۱ یا ۲ در آب سخت بیش تر کف می‌کند؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

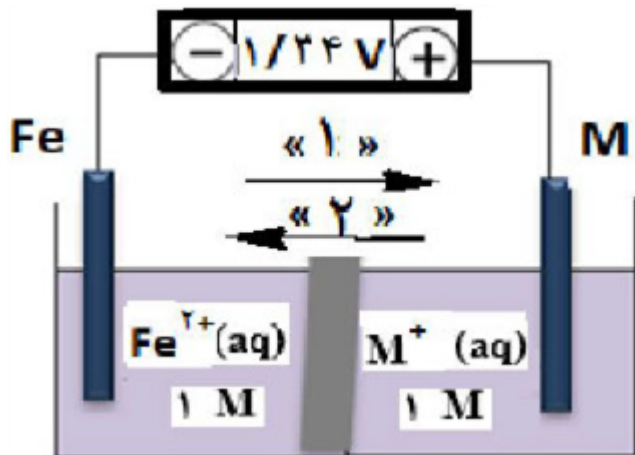
بخشی از یک ورقه‌ی آهنی با لایه‌ی نازکی از فلز روی پوشش داده شده است. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 (آ) نام این نوع آهن چیست؟

(ب) نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش را هنگام ایجاد خراش در سطح این نوع ورق بنویسید. ($E^\circ_{\text{آهن}} > E^\circ_{\text{روی}}$)

۴۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

شکل روبه‌رو، ولتاژ ولت‌سنج را در سلول گالوانی نشان داده با توجه به آن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 (آ) در این سلول کدام فلز (Fe یا M) نقش کاتد را ایفا می‌کند؟
 (ب) با انجام واکنش جرم کدام تیغه (M یا Fe) کاهش می‌یابد؟
 (پ) کدام مورد ۱ یا ۲ جهت حرکت آیونیون‌ها را نشان می‌دهد؟
 (ت) کدام ذره (M^+ یا Fe^{2+}) اکسندتر است؟
 (ث) اگر پتانسیل کاهش استاندارد Fe^{2+} / Fe برابر $0.44V$ باشد، پتانسیل کاهش استاندارد M^+ / M را محاسبه کنید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

۴۷

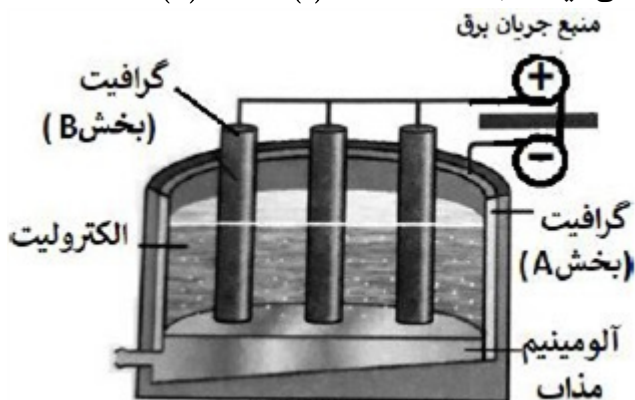
با توجه به جدول زیر، پاسخ دهید.
 (آ) کدام گونه قوی‌ترین کاهنده است؟ چرا؟
 (ب) آیا محلول هیدروکلریک اسید را می‌توان در ظرفی از جنس فلز مس نگهداری کرد؟ چرا؟

	$E^\circ (V)$
	۰/۰۰
	-۱/۶۶
	-۱/۱۸
	+۰/۳۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

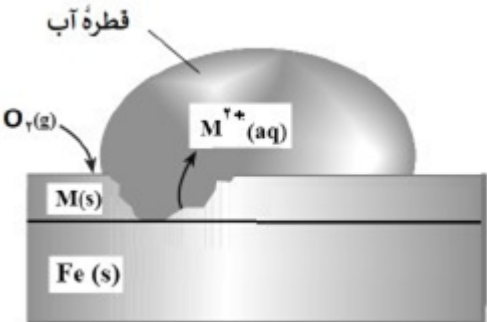
۴۸

با توجه به شکل زیر که مربوط به فرآیند هال برای تولید آلومینیوم است به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) این فرآیند در چه نوع سلولی «گالوانی - الکترولیتی» انجام می‌شود؟ چرا؟
 (ب) تعیین کنید کدام بخش گرافیتی «A یا B»، نقش آنند این سلول را ایفا می‌کند؟ چرا؟
 (پ) واکنش کلی این سلول را کامل کنید. (موازنه‌ی واکنش الزامی نیست.)
 $2Al_2O_3(s) + 3C(l) \rightarrow \dots + \dots$

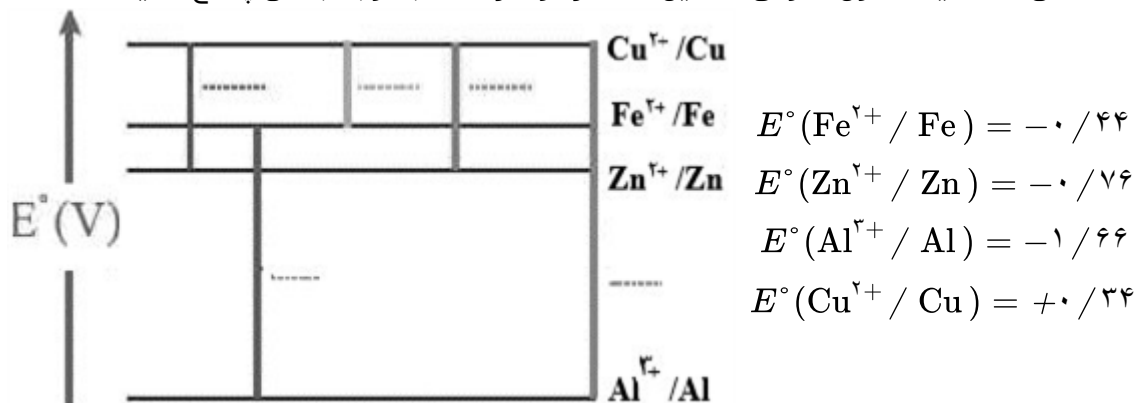


سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

۴۹

	<p>با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نقره و منیزیم به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> $E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2/37 \quad E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0/8$ <p>(آ) در سلول گالوانی منیزیم - نقره، کدام فلز نقش کاتد را ایفا می‌کند؟ چرا؟ (ب) نیم‌واکنش انجام گرفته در آند را بنویسید. (پ) emf سلول منیزیم - نقره را حساب کنید. (ت) با انجام واکنش جرم کدام الکترود کاهش می‌یابد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p>	۵۰						
	<p>با توجه به این که «روی E° آهن E° قلع E°» تعیین کنید، با ایجاد خراش در سطح کدام نوع آهن «حلبی یا آهن گالوانیزه» از فلز آهن، در برابر خوردگی محافظت می‌شود؟ چرا؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p>	۵۱						
	<p>شکل زیر بخشی از یک ورقه آهنی را نشان می‌دهد که از فلز M(s) پوشیده شده است.</p>  $E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0/76$ $E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0/34$ $E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0/44$ <p>(آ) فلز M کدام یک از فلزهای مس (Cu) یا روی (Zn) می‌تواند باشد؟ چرا؟ (ب) نیم‌واکنش موازنه شده‌ی کاهش را بنویسید. (پ) توضیح دهید چرا برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی از حلبی استفاده می‌کنند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹</p>	۵۲						
	<table border="1" data-bbox="161 1211 687 1451"> <tbody> <tr> <td>$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$</td> <td>-0/76</td> </tr> <tr> <td>$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}(\text{s})$</td> <td>-1/18</td> </tr> <tr> <td>$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$</td> <td>+0/8</td> </tr> </tbody> </table> <p>با توجه به جدول مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>۱) $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Sn}^{4+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ ۲) $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mn}(\text{s}) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s})$</p> <p>(آ) E° واکنش ۲ را محاسبه کنید. (ب) در واکنش ۱، کدام واکنش‌دهنده کاهنده است؟ چرا؟ (پ) در سلول منگنز - نقره، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی چگونه است؟ دلیل بنویسید. (ا) از منگنز به سوی نقره (ب) از نقره به سوی منگنز</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹</p>	$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-0/76	$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}(\text{s})$	-1/18	$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+0/8	۵۳
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-0/76							
$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}(\text{s})$	-1/18							
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+0/8							
	<p>در واکنش زیر با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش، گونه‌ی «اکسایش یافته» را تعیین کنید.</p> $\text{Mn}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹</p>	۵۴						

در نمودار زیر هر خط نشان‌دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز است با توجه به آن پاسخ دهید.

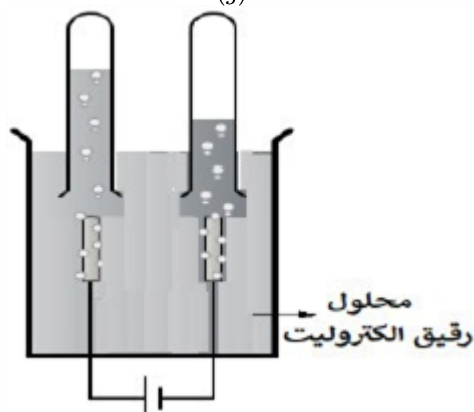
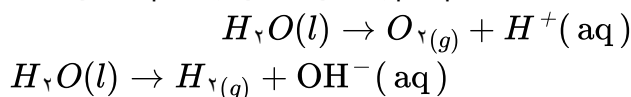


۵۵

آ) بدون محاسبه بیان کنید کدام سلول گالوانی می‌تواند بیش‌ترین ولتاژ را ایجاد کند؟ چرا؟
 ب) نیروی الکتروموتوری emf سلول گالوانی آلومینیم - روی ($\text{Al} - \text{Zn}$) را حساب کنید.
 پ) بین ذره‌های (Cu و Fe , Zn) کدام یک کاهش‌دهنده قوی‌تری است؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه - دوازدهم - شهریورماه ۹۹

با توجه به شکل مقابل که برق‌کافت آب را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 آ) تعیین کنید این فرایند در چه نوع سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟
 ب) با وارد کردن نماد الکترون (e^-) در هر نیم‌واکنش زیر مشخص کنید کدام نیم‌واکنش، آندی و کدام کاتدی است؟ (موازنه نیم‌واکنش‌ها الزامی نیست).

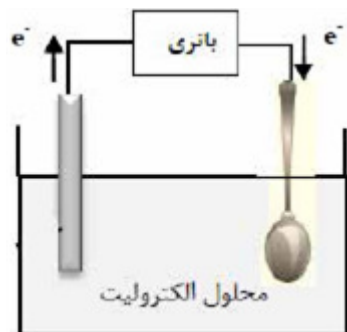


۵۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه - دوازدهم - شهریورماه ۹۹

شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق فولادی را با فلز مس نشان می‌دهد.
 آ) قاشق نقش کدام الکتروکود (کاتد یا آند) را دارد؟
 ب) در این فرایند، از محلول کدام نمک مس II سولفات یا نترات، به عنوان الکترولیت استفاده می‌کنیم؟ دلیل بنویسید.

پ) تیغه مسی به کدام قطب باتری متصل است؟



۵۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه - دوازدهم - شهریورماه ۹۹

ورقه‌های آهنی را در صنعت با پوششی از فلز روی تهیه می‌کنند.
 $E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76\text{V}$ $E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44\text{V}$
 (آ) این نوع آهن به چه نامی معروف است؟
 (ب) به چه علت از این ورقه‌ها در ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمی‌شود؟
 (پ) اگر خراشی در سطح این نوع ورقه آهنی ایجاد شود، نیم‌واکنش اکسایش را بنویسید.

۵۸

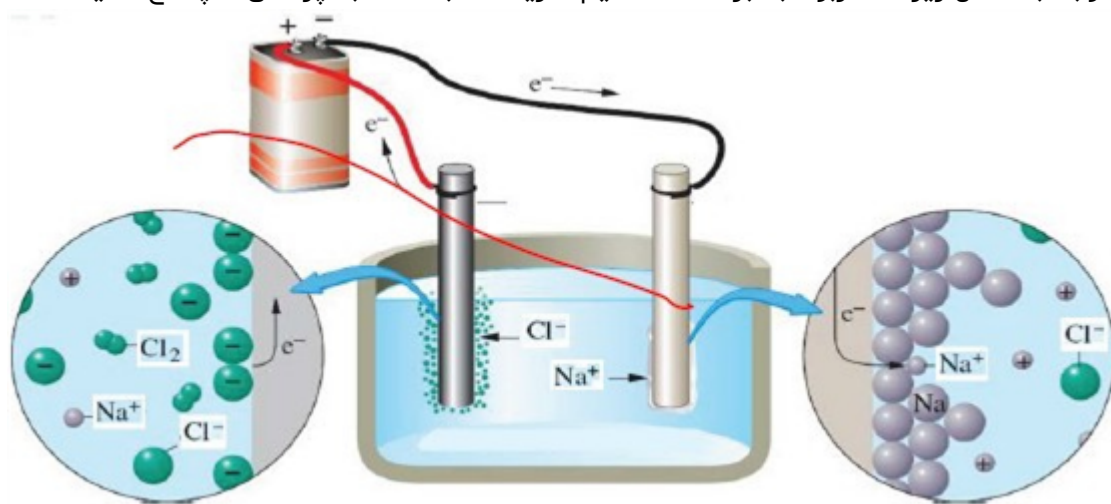
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

در واکنش زیر با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش، گونه اکسند و کاهنده را تعیین کنید.
 $2\text{Al}(s) + 3\text{CuSO}_4(aq) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(aq) + 3\text{Cu}(s)$

۵۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

با توجه به شکل زیر که مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب است به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۶۰

(آ) نوع این سلول گالوانی است یا الکترولیتی؟ چرا؟
 (ب) علت افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید در این فرایند چیست؟
 (پ) نیم‌واکنش کاتدی را بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

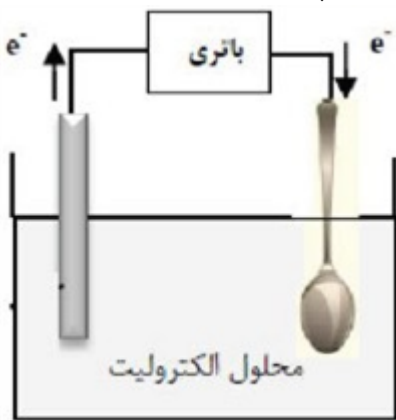
با توجه به جدول زیر، به سؤالات پاسخ دهید.
 (آ) کدام گونه قوی‌ترین اکسند است؟
 (ب) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول گالوانی روی - مس (Zn - Cu) را محاسبه نمایید.
 (پ) بدون محاسبه تعیین کنید سلول گالوانی ساخته شده از کدام دو فلز موجود در این جدول، بیش‌ترین مقدار ولتاژ را تولید می‌کند؟ چرا؟

۶۱

نیم‌واکنش کاهش	E° (V)
$\text{Ag}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Ag}(s)$	+۰/۸۰
$\text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(s)$	+۰/۳۴
$\text{Zn}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Zn}(s)$	-۰/۷۶
$\text{Mg}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Mg}(s)$	-۲/۳۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق فولادی را با فلز مس نشان می‌دهد.
 آ) قاشق نقش کدام الکترود (کاتد یا آند) را دارد؟
 ب) در این فرایند، از محلول کدام نمک مس II سولفات یا نترات، به عنوان الکترولیت استفاده می‌کنیم؟ دلیل بنویسید.
 پ) نیم‌واکنش آندی را بنویسید.
 ت) این فرایند در چه نوع سلول الکتروشیمیایی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

۶۲

با توجه به واکنش‌های زیر به سوالات پاسخ دهید.

- a) $Zn(s) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Sn(s)$
 b) $Sn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Sn^{2+}(aq) + H_2(g)$
 c) $Zn(s) + Ca^{2+}(aq) \rightarrow$ انجام نمی‌شود

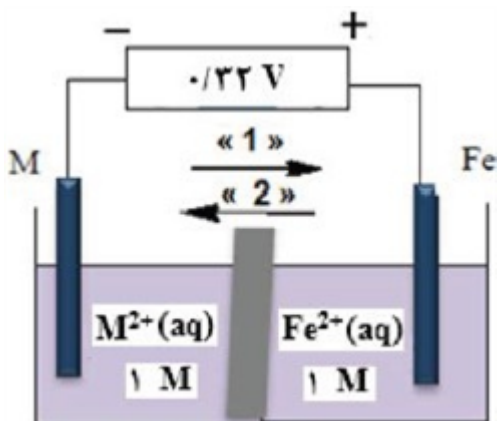
آ) فلزات Zn، Sn و Ca را به ترتیب افزایش قدرت کاهندگی مرتب کنید.
 ب) اگر فلز کلسیم را درون محلول هیدروکلریک اسید قرار دهیم، آیا گاز هیدروژن آزاد می‌شود؟ دلیل بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

۶۳

با توجه به ولتاژی که ولت‌سنج، در سلول گالوانی نشان داده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 آ) در این سلول کدام فلز (Fe یا M) نقش کاتد را ایفا می‌کند؟
 ب) با انجام واکنش جرم کدام تیغه (Fe یا M) کاهش می‌یابد؟
 پ) کدام مورد ۱ یا ۲ جهت حرکت آنیون‌ها را نشان می‌دهد؟
 ت) کدام ذره اکسیده است؟

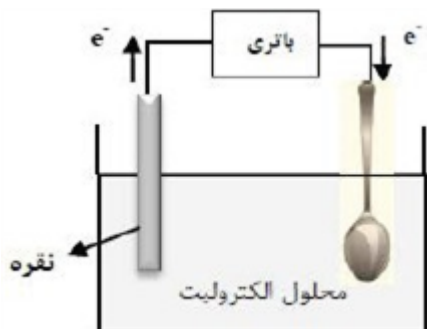
ث) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد Fe^{2+}/Fe برابر $0.44V$ باشد، پتانسیل کاهش استاندارد M^{2+}/M را محاسبه کنید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

۶۴

شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق را با نقره نشان می‌دهد. الف) فرآیند آبکاری در چه سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟ ب) قاشق به کدام قطب باطری متصل شده است؟ پ) نیم‌واکنش انجام شده در الکتروود نقره را بنویسید. ت) محلول الکترولیت باید دارای چه یون (هایی) باشد؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

۶۵

با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44, E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76$$

الف) این نوع آهن به چه نامی معروف است؟
ب) در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، کدام فلز خورده می‌شود؟
پ) نیم‌واکنش کاهش را بنویسید.

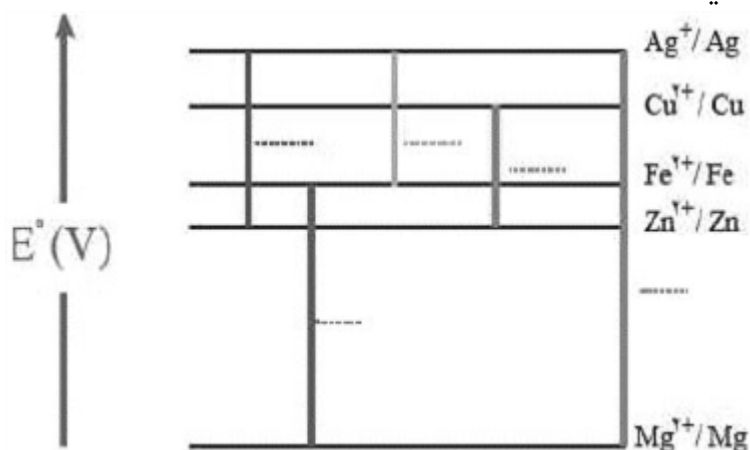
ت) آیا از این نوع آهن می‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد؟ چرا؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

۶۶

در نمودار زیر هر خط نشان‌دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44, E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76, E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0.34$$

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2.37, E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.8$$

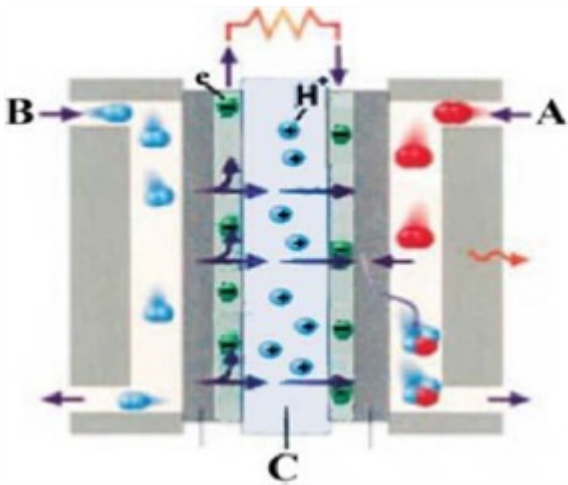
الف) بدون محاسبه بیان کنید کدام سلول گالوانی می‌تواند بیش‌ترین ولتاژ را ایجاد کند؟ چرا؟
ب) نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی روی - نقره (Zn - Ag) را حساب کنید.

پ) بین ذره‌های $(\text{Cu}^{2+}, \text{Cu}, \text{Zn}, \text{Zn}^{2+})$ کدام یک کاهنده قوی‌تری است؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

۶۷

شکل زیر نوعی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را نشان می‌دهد.
 آ) به جای «A، B و C» واژه‌های توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید؟
 ب) یک تفاوت سلول سوختی و باتری را بنویسید.
 پ) یکی از چالش‌هایی که در کاربرد سلول‌های سوختی خودنمایی می‌کند را بنویسید.



۶۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

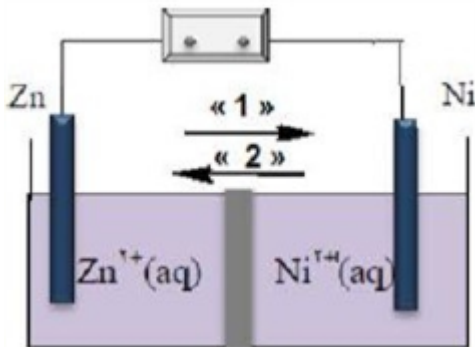
با توجه به شکل روبه‌رو، که طرحی از یک سلول گالوانی «روی - نیکل» را نشان می‌دهد به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

$$E^{\circ}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76$$

$$E^{\circ}\left(\frac{\text{Ni}^{2+}}{\text{Ni}}\right) = -0.23$$

آ) کدام الکترود نقش کاتد دارد؟
 ب) در شکل مقابل کدام مورد ۱ یا ۲ جهت حرکت آنیون‌ها را نشان می‌دهد؟
 پ) در واکنش کلی سلول، ذره کاهنده را مشخص کنید.
 ت) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول را محاسبه کنید.

۶۹



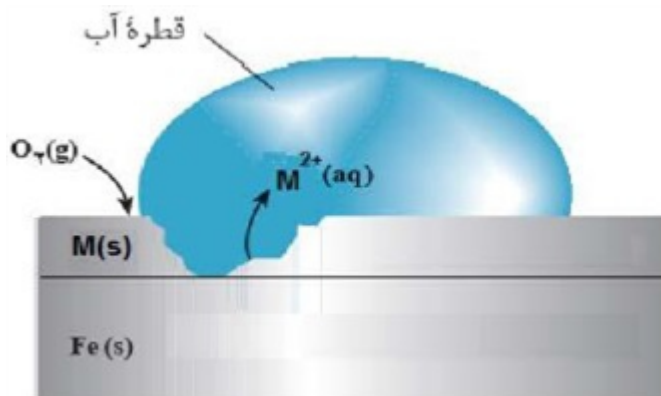
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

شکل زیر بخشی از یک ورقه آهنی را نشان می‌دهد که از فلز $M(s)$ پوشیده شده است. فلز M کدام یک از فلزهای مس (Cu) یا منیزیم (Mg) می‌تواند باشد؟ چرا؟ (ب) نیم‌واکنش موازنه شده‌ی کاهش را بنویسید.

$$E^\circ (Mg^{2+}/Mg) = -2/37V$$

$$E^\circ (Fe^{2+}/Fe) = -0/44V$$

$$E^\circ (Cu^{2+}/Cu) = +0/34V$$



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

۷۰

برای هریک از عبارتهای زیر دلیل بنویسید. (آ) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب دریا کمتر از آب چشمه است. (ب) قدرت کاهندگی فلزات بیشتر از نافلزات است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

۷۱

با توجه به نیم‌واکنش $H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + O_2(g)$ به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) با وارد کردن نماد الکترون (e^-) در این نیم‌واکنش، مشخص کنید این نیم‌واکنش اکسایش یا کاهش است؟ (ب) معادله این نیم‌واکنش را موازنه کنید. (پ) این نیم‌واکنش در قطب مثبت یا منفی یک سلول الکترولیتی می‌تواند انجام شود؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

۷۲

با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) کدام فلز کاهنده‌تر است؟ چرا؟ (ب) در سلول گالوانی آهن - روی، با گذشت زمان از جرم کدام فلز کاسته می‌شود؟ (پ) کدام ظرف (مسی یا آهنی) برای نگه داشتن محلول ۱ مولار روی نیترات مناسب‌تر است؟ چرا؟

نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ [V]$
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$	-۰/۴۴
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

۷۳

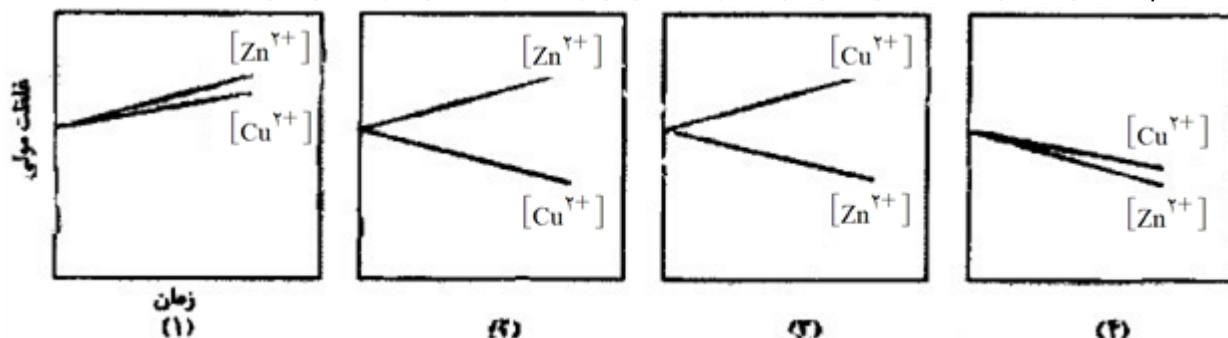
با توجه به جدول زیر، پاسخ دهید.
 (آ) آیا با کاتیون پلاتین (Pt^{2+}) می‌توان یون کروم (Cr^{2+}) را اکسید کرد؟ چرا؟
 (ب) آیا محلول نقره نیترات را می‌توان در ظرفی از جنس فلز آلومینیوم نگهداری کرد؟ چرا؟

نیم‌واکنش کاهش	E° [V]
$Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s)$	+۰/۸۰
$Pt^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Pt(s)$	+۱/۲
$Cr^{3+}(aq) + e^{-} \rightarrow Cr^{2+}(aq)$	-۰/۱۲
$Al^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightarrow Al(s)$	-۱/۵۹

۷۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۷

با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد مس و روی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 $E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = -۰/۷۶V$ $E^{\circ}(Cu^{2+}/Cu) = ۰/۳۴V$
 (آ) در سلول گالوانی روی - مس، کدام فلز نقش آند را ایفا می‌کند؟ چرا؟
 (ب) emf سلول روی - مس را حساب کنید.
 (پ) کدام نمودار تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی روی - مس به درستی نشان می‌دهد.



۷۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۷

با توجه به واکنش $Sn^{2+}(aq) + Fe^{3+}(aq) \rightarrow Sn^{4+}(aq) + Fe^{2+}(aq)$ ، پاسخ دهید.
 (آ) کدام گونه کاهش یافته است؟ دلیل بنویسید.
 (ب) کدام گونه کاهش یافته است؟
 (پ) معادله نیم‌واکنش اکسایش را نوشته و آن را موازنه کنید.

۷۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۷

در تناوب سوم قوی‌ترین عنصر اکسندگی کدام است؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

۷۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

کدام یک از واکنش‌های زیر اکسایش و کاهش نیست؟ چرا؟
 الف) $Na_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq)$
 ب) $NaH(s) + H_2O(l) \rightarrow NaOH(aq) + H_2(g)$

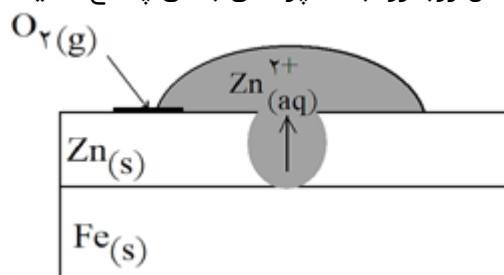
۷۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

	<p>با توجه به آزمایش‌های زیر، به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.</p> <p>آزمایش (۱): فلز M با محلول آبی یون‌های آهن (Fe^{2+}) واکنش می‌دهد.</p> $M_{(s)} + \text{Fe}^{2+}_{(aq)} \rightarrow M^{2+}_{(aq)} + \text{Fe}_{(s)}$ <p>آزمایش (۲): فلز M نمی‌تواند منیزیم را از محلول آبی یون‌های Mg^{2+} خارج کند.</p> $M_{(s)} + \text{Mg}^{2+}_{(aq)} \rightarrow \text{انجام نمی‌شود}$	
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی	<p>قدرت کاهندگی فلزهای M و Mg و Fe را مقایسه کنید.</p>	۷۹
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی	<p>در شرایط یکسان کدام یک از یون‌های $\text{Mg}^{2+}_{(aq)}$ یا $\text{Fe}^{2+}_{(aq)}$ تمایل بیشتری برای گرفتن الکترون دارند؟ چرا؟</p>	۸۰
	<p>با توجه به واکنش‌های زیر، به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.</p> $(۱) \text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}_{(aq)} + \text{Cu}^{2+}_{(aq)} \rightarrow \text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}_{(aq)} + \text{Cu}_2\text{O}_{(s)}$ $(۲) \text{Cd}_{(s)} + \text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2(g) + \text{Cd}^{2+}_{(aq)}$ $(۳) \dots \xrightarrow{\text{اکسایش}} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$	
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی	<p>تغییر عدد اکسایش کربن در واکنش (۱) چه قدر است؟</p>	۸۱
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی	<p>با نوشتن نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش، واکنش (۲) را موازنه کنید.</p>	۸۲
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی	<p>به جای نقطه‌چین در واکنش (۳) کدام ترکیب زیر باید نوشته شود؟ دلیل بنویسید.</p> $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3 \quad (\text{b}) \qquad \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} \quad (\text{a})$ <p>۲- پروپانول ۱- پروپانول</p>	۸۳

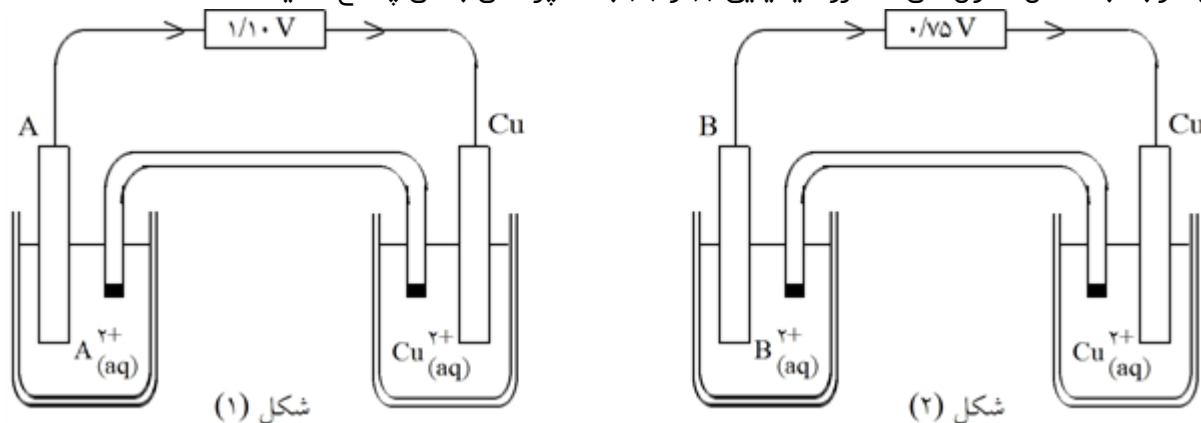
۸۴	در تهیه فلز سدیم، در صنعت به روش برقکافت سدیم کلرید مذاب، نیم واکنش‌های آندی و کاتدی را بنویسید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۸۵	در تهیه فلز سدیم، در صنعت به روش برقکافت سدیم کلرید مذاب، چرا از تجزیه گرمایی سدیم کلرید (NaCl) به طور مستقیم استفاده نمی‌شود؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۸۶	با کمک داده‌های جدول پتانسیل کاهش استاندارد، انجام پذیر بودن یا نبودن واکنش زیر را با محاسبه E° واکنش و نوشتن دلیل پیش‌بینی کنید. $\text{Mn}(s) + \text{Sn}^{4+}(aq) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(aq) + \text{Sn}^{2+}(aq)$ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

با توجه به شکل روبه‌رو، به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.



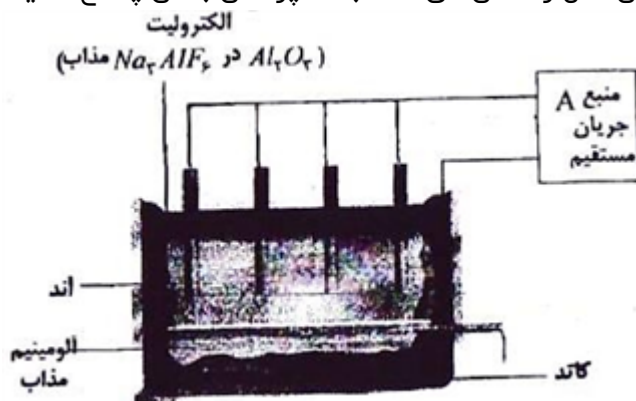
۸۷	این نوع آهن چه نامیده می‌شود؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۸۸	نیم واکنش کاتدی را بنویسید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۸۹	آیا بدون آب زنگ‌زدن آهن روی می‌دهد؟ چرا؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

با توجه به شکل سلول‌های الکتروشیمیایی (۱) و (۲) به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.



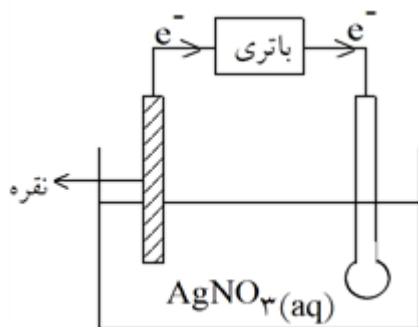
۹۰	نیم‌واکنش کاتدی شکل (۱) را بنویسید.	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۹۱	کدام‌یک از فلزهای A و B بهتر اکسید می‌شوند؟ چرا؟	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۹۲	اگر بخواهیم با استفاده از دو فلز A و B یک سلول الکتروشیمیایی بسازیم، کدام فلز کاتد است؟	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

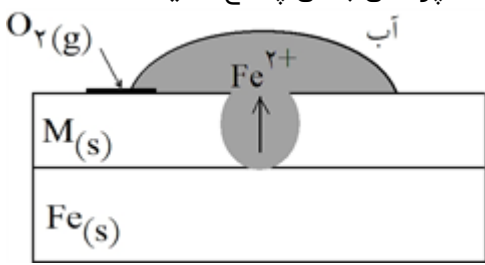
شکل زیر فرآیند استخراج آلومینیم به روش هال را نشان می‌دهد. به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.



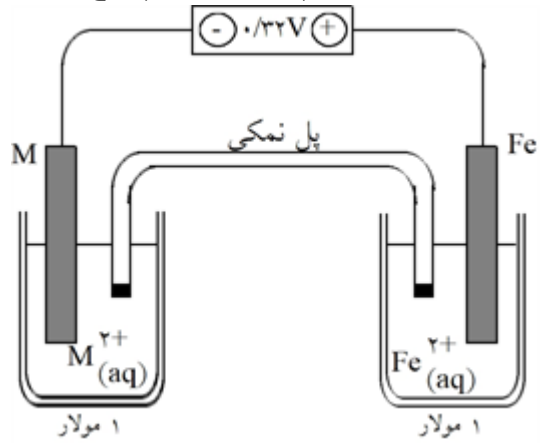
۹۳	این فرآیند در چه نوع سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۹۴	قسمت نشان‌داده شده روی شکل با حرف (A) کدام قطب باتری است؟	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۹۵	واکنش کلی این سلول را بنویسید.	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

شکل روبه‌رو، آبکاری یک قاشق با نقره را نشان می‌دهد. به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.



۹۶	فرآیند آبکاری در چه نوع سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ دلیل این انتخاب را بنویسید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۹۷	قاشق به کدام قطب باتری متصل شده است؟ و نقش کدام الکتروود را دارد؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۹۸	نیم‌واکنش انجام‌شده در الکتروود نقره را بنویسید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
<p>تیغه‌ای از جنس فلز $B(s)$ را درون محلولی حاوی یون‌های $A^{3+}(aq)$ قرار می‌دهیم. بعد از مدتی فلز $A(s)$ روی سطح فلز $B(s)$ رسوب می‌کند.</p> $B(s) + A^{3+}(aq) \rightarrow B^{2+}(aq) + A(s)$ <p>به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.</p>	
۹۹	با توجه به واکنش انجام‌شده، کدام گونه $(A^{3+}(aq) \text{ یا } B(s))$ نقش اکسنده را دارد؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۱۰۰	نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش این واکنش را بنویسید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۱۰۱	اگر با قرار دادن فلز $A(s)$ در محلولی از هیدروکلریک اسید، گاز هیدروژن تولید شود، آیا واکنش زیر به‌طور خودبه‌خودی انجام‌پذیر است؟ دلیل بنویسید. $B(s) + 2HCl(aq) \rightarrow H_2(g) + BCl_2(aq)$ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
<p>شکل روبه‌رو یک قطع آهن را نشان می‌دهد که سطح آن با لایه‌ی نازکی از فلز M پوشیده شده است. از جدول پتانسیل‌های کاهش‌ی استفاده کنید و به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.</p> 	
۱۰۲	فلز M کدام‌یک از فلزهای زیر می‌تواند باشد؟ چرا؟ الف) Zn ب) Sn سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۱۰۳	نیم‌واکنش کاهش‌ی که در سطح این قطعه‌ی آهنی رخ می‌دهد را بنویسید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

با توجه به شکل داده شده، به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.



۱۰۴ در این سلول، کدام فلز (Fe یا M) نقش کاتد را ایفا می‌کند؟ دلیل بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

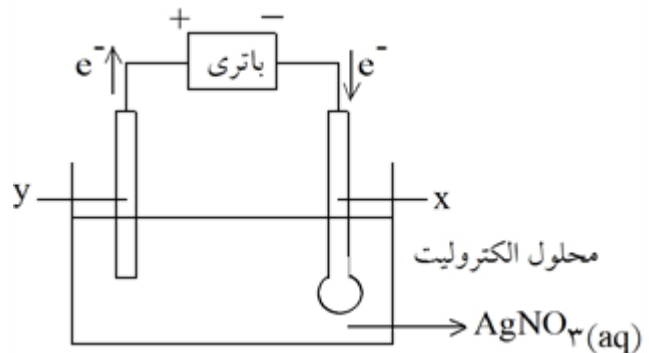
۱۰۵ الکترون‌ها در مدار خارجی به سمت کدام فلز در جریان هستند؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

۱۰۶ اگر پتانسیل الکترودی استاندارد Fe^{2+} / Fe برابر $۰/۴۴V$ باشد، پتانسیل الکترودی استاندارد M^{2+} / M را محاسبه کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

شکل روبه‌رو آبکاری نقره را نشان می‌دهد. به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۱۰۷ الکترودهای x و y را تعیین کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

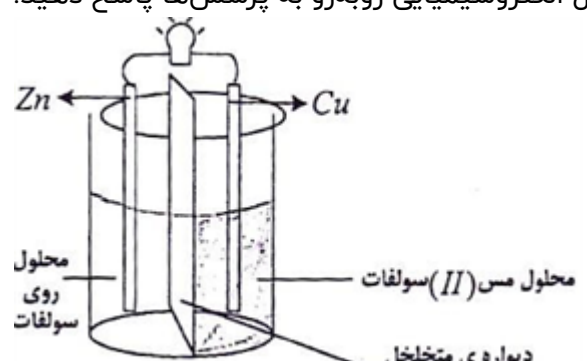

۱۰۸ نیم‌واکنش‌های آنودی و کاتدی را بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

۱۰۹ این فرآیند در چه نوع سلولی انجام می‌شود؟ (الکترولیتی یا گالوانی) علت انتخاب خود را بنویسید.

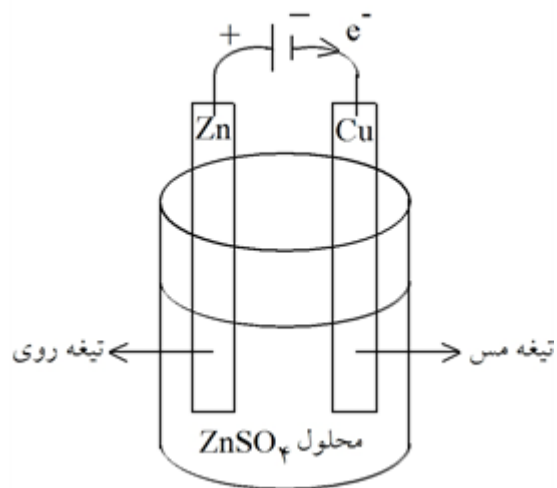
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

	<p>در یک سلول گالوانی از A و B، کدام فلز کاتد و کدام آنود است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی</p>	۱۱۰
	<p>اکسیدکنندگی $A^{2+}(\text{aq})$ و $B^{2+}(\text{aq})$ را با ذکر دلیل مقایسه کنید.</p> $A^{2+}(\text{aq}) + 2e^{-} \rightleftharpoons A(s) \quad E^{\circ} = -1/0 \text{ V}$ $B^{2+}(\text{aq}) + 2e^{-} \rightleftharpoons B(s) \quad E^{\circ} = +0/4 \text{ V}$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی</p>	۱۱۱
	<p>با کمک داده‌های جدول پتانسیل‌های کاهش انجام‌پذیر بودن یا نبودن واکنش زیر را با ذکر دلیل در شرایط استاندارد پیش‌بینی کنید.</p> $\text{Fe}(s) + \text{Sn}^{4+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ $E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0/44, E^{\circ}(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0/15$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی</p>	۱۱۲
	<p>با نوشتن نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش واکنش زیر را موازنه کنید.</p> $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Cr}(s) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی</p>	۱۱۳
<p>با توجه به ۲ واکنش داده‌شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> $)1 \text{ Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g})$ $)2 \text{ Pb}(s) + \text{PbO}_2(s) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$		
	<p>کدامیک از دو واکنش زیر از نوع اکسایش - کاهش است؟ توضیح دهید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی</p>	۱۱۴
	<p>گونه‌ی اکسند و گونه‌ی کاهش را مشخص کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی</p>	۱۱۵
	<p>برای مورد زیر، دلیل مناسب بنویسید. بدون آب، زنگ‌زدن آهن روی نمی‌دهد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی</p>	۱۱۶
	<p>برای مورد زیر، دلیل مناسب بنویسید. در حفاظت کاتدی آهن، فلز Mg را با آهن مجاور می‌کنند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی</p>	۱۱۷

	<p>با توجه به جدول پتانسیل کاهش استاندارد انجام پذیر بودن یا نبودن واکنش داده شده را پیش بینی کنید. (با محاسبه)</p> $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Cd}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ $E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = +0.77 \quad E^\circ(\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = -0.41$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی</p>	۱۱۸
<p>دانش آموزی با استفاده از فلز Ni و یکی از دو فلز (Ag, Al) یک سلول الکتروشیمیایی ساخته است. با توجه به این که این فلز نمی تواند با محلول $\text{HCl}(\text{aq})$، گاز هیدروژن آزاد کند، به ۲ سؤال بعدی پاسخ دهید.</p>		
	<p>از بین Al و Ag کدام فلز را باید انتخاب کند؟ چرا؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی</p>	۱۱۹
	<p>قدرت کاهندگی Al و Ag را با ذکر دلیل با هم مقایسه کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی</p>	۱۲۰
<p>با در نظر گرفتن سلول الکتروشیمیایی روبه رو به پرسش ها پاسخ دهید.</p> 		
	<p>این شکل مربوط به چه نوع سلولی می باشد؟ (الکترولیتی یا گالوانی) چرا؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی</p>	۱۲۱
	<p>جهت حرکت الکترون را در مدار بیرونی تعیین کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی</p>	۱۲۲
	<p>نیم واکنش آندی را بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی</p>	۱۲۳
<p>با توجه به شکل زیر، به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.</p> 		

۱۲۴	به این نوع آهن چه می‌گویند؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی
۱۲۵	در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، کدام فلز خورده می‌شود؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی
۱۲۶	چرا از این نوع آهن برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمی‌شود؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی
۱۲۷	واکنش زیر را با نوشتن نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش موازنه کنید. $\text{Ni}_{(s)} + \text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Ni}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی
در دو واکنش جداگانه فلز آهن و فلز آلومینیم می‌توانند با محلول $\text{Ni}^{2+}_{(aq)}$ واکنش دهند. اگر E° سلول (آهن - نیکل) برابر $0.16V$ و E° سلول (آلومینیم - نیکل) برابر $1.41V$ باشد، به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.	
۱۲۸	قدرت کاهش‌دهنده کدام فلز (Fe یا Al) بیشتر است؟ چرا؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی
۱۲۹	با توجه به پتانسیل الکترودی استاندارد $\text{Al}^{3+} / \text{Al}$ ، پتانسیل الکترودی استاندارد $\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$ را محاسبه کنید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی
۱۳۰	کدام‌یک از واکنش‌های زیر با بقیه تفاوت دارد؟ توضیح دهید. ۱) $\text{Cl}_{2(g)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{NaClO}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ۲) $\text{Cl}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{HCl}_{(aq)} + \text{HOCl}_{(aq)}$ ۳) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Cl}_{2(g)}$ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی

شکل زیر، یک سلول الکترولیتی را نشان می‌دهد که در آبکاری استفاده می‌شود. به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.



۱۳۱	کدام فلز به تدریج خورده می‌شود؟	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی
۱۳۲	تیغه‌ی مس نقش کدام الکتروود را دارد؟	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی
۱۳۳	نیم‌واکنش‌های آنودی و کاتدی این فرآیند را بنویسید.	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی

با توجه به داده‌های جدول، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

نیم واکنش کاهش	E° [V]
$M^{2+}_{[aq]} + 2e^{-} \rightleftharpoons M_{[s]}$	-۱/۲۰
$A^{+}_{[aq]} + e^{-} \rightleftharpoons A_{[s]}$	+۰/۸۰

۱۳۴	کدام فلز با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد؟	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۱۳۵	واکنش $2A_{(s)} + M^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2A^{+}_{(aq)} + M_{(s)}$ انجام‌شدنی است یا خیر؟ با محاسبه توضیح دهید.	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۱۳۶	در سلول $(A - M)$ ، کدام فلز نقش کاتد را دارد؟	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

فلز آهن می‌تواند با محلول $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ و همچنین با محلول $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ واکنش دهد. اگر E° سلول (آهن - نیکل) برابر 0.16V و E° سلول (آهن-قلع) برابر 0.27V باشد، به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.

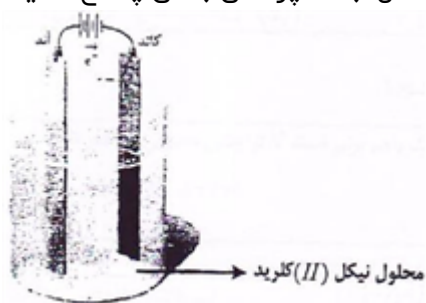
۱۳۷ $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ بهتر کاهیده می‌شود یا $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ ؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

۱۳۸ در واکنش فلز آهن با $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ ، اکسنده و کاهنده را تعیین کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

اگر بخواهیم: سطح یک تیغی آهنی را با نیکل آبکاری کنیم، با توجه به شکل، به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.



۱۳۹ تیغی آهنی در کدام قطب قرار می‌گیرد؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

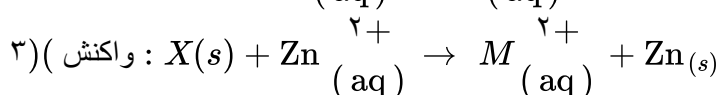
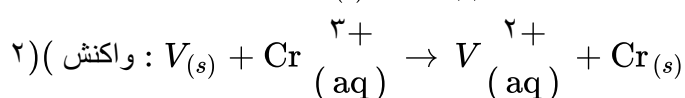
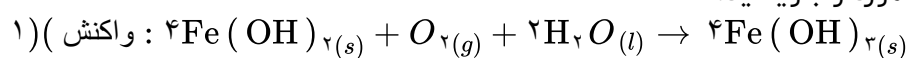
۱۴۰ الکتروود مقابل تیغی آهنی از چه فلزی باید باشد؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

۱۴۱ نیم‌واکنش‌های کاتدی و آنودی را بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

با توجه به واکنش‌های زیر پاسخ هر مورد را بنویسید.

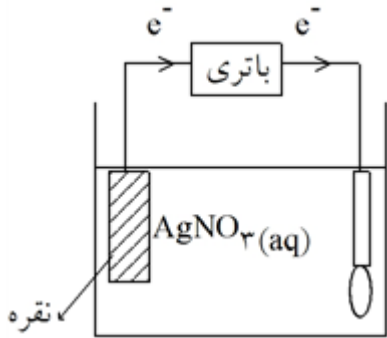


۱۴۲

۱) در واکنش (۱) گونه‌ی کاهنده، و دو واکنش (۲) گونه‌ی اکسنده را تعیین کنید.
۲) اگر واکنش (۳) در جهت نوشته شده خود به خودی باشد، فلز M کدام یک از فلزهای Mg یا Fe است؟
با استفاده از جدول پتانسیل کاهش‌ی استاندارد دلیل بیاورید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

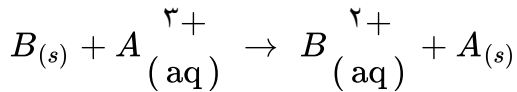
شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق با نقره نشان می‌دهد.
 (۱) فرآیند آبکاری در چه نوع سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ دلیل بیاورید.
 (۲) قاشق به کدام قطب باتری متصل شده است؟ و نقش کدام الکتروود را دارد؟
 (۳) نیم واکنش انجام شده در الکتروود نقره را بنویسید.



۱۴۳

سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

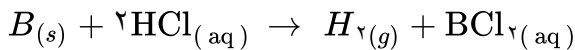
تیغه‌ای از جنس فلز $B(s)$ را درون محلولی حاوی یون‌های $A^{3+}(aq)$ قرار می‌دهیم. بعد از مدتی فلز $A(s)$ روی سطح فلز $B(s)$ رسوب می‌کند.



(۱) با توجه به واکنش انجام شده، کدام گونه ($A^{3+}(aq)$ یا $B(s)$) نقش اکسنده را دارد؟

(۲) نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش این واکنش را بنویسید.

(۳) اگر با قرار دادن فلز $A(s)$ در محلولی از هیدروکلریک اسید، گاز هیدروژن تولید شود، آیا واکنش زیر به طور خود به خودی انجام پذیر است؟ دلیل بنویسید.



۱۴۴

سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

آسکوربیک اسید جامدی است سفید رنگ که وجود آن در رژیم غذایی مقاومت بدن را در برابر عفونت‌ها افزایش می‌دهد.

با توجه به ساختار این اسید پاسخ موارد زیر را بدهید.

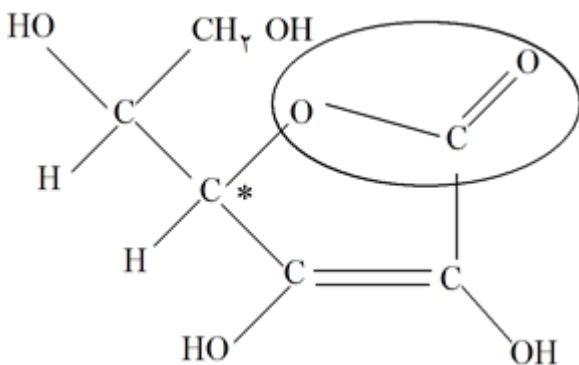
(۱) نام گروه عاملی مشخص شده در روی شکل چیست؟

(۲) عدد اکسایش کربن ستاره‌دار را به دست‌آورید.

(۳) این اسید طی دو مرحله‌ی تعادلی آب یونیده می‌شود، با توجه به ثابت یونش مرحله اول آسکوربیک اسید

(ثابت یونش مرحله دوم آن کدام یک از اعداد است؟ چرا؟)

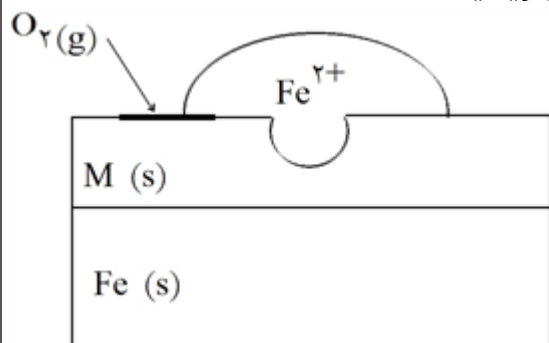
($K_{a1} = 8 \times 10^{-5}$)
 ($1/3 \times 10^{-1}$ یا $1/6 \times 10^{-3}$)



۱۴۵

سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

شکل رو به رو یک قطعه آهن را نشان می‌دهد که سطح آن با لایه‌ی نازکی از فلز M پوشیده است. از جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد استفاده کنید.
 (۱) فلز M کدام یک از فلزهای زیر می‌تواند باشد؟ چرا؟
 Zn (۱) Sn (۲)
 (۲) نیم واکنش کاهش که در سطح این قطعه آهن رخ می‌دهد را بنویسید.

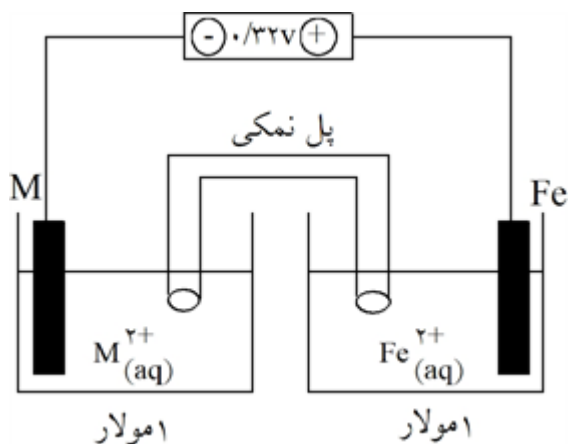


۱۴۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

با توجه به شکل پاسخ دهید.
 (۱) در این سلول کدام فلز (Fe یا M) نقش کاتد را ایفا می‌کند؟ دلیل بیاورید.
 (۲) الکترون‌ها در مدار خارجی به سمت کدام فلز در جریان هستند؟

(۳) اگر پتانسیل الکترودی استاندارد $\frac{Fe^{2+}}{Fe}$ برابر ۰/۴۴۷ باشد، پتانسیل الکترودی استاندارد $\frac{M^{2+}}{M}$ را محاسبه کنید.



۱۴۷

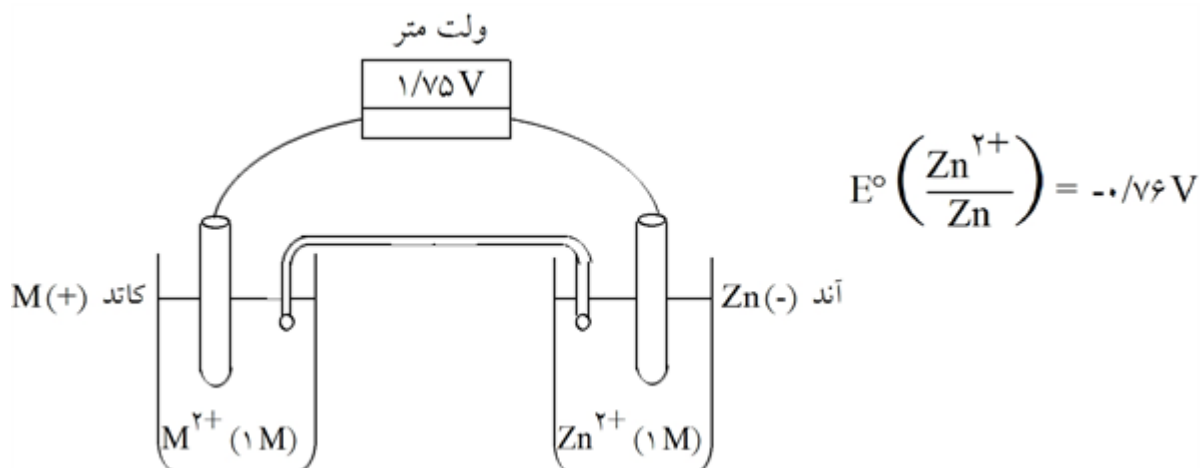
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

روش حفاظت کاتدی را توضیح دهید.

۱۴۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی

سلول الکتروشیمیایی داده شده را در نظر گرفته و به ۳ پرسش زیر پاسخ دهید.



۱۴۹

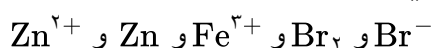
الف) پتانسیل کاهش فلز M را حساب کنید.

ب) با استفاده از جدول پتانسیل کاهش استاندارد، جنس فلز M را تعیین کنید.

ج) نقش دیواره متخلخل را توضیح دهید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

گونه‌های زیر را در شرایط استاندارد در نظر بگیرید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



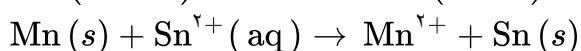
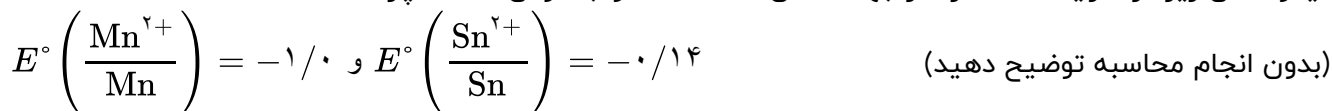
الف) کدام گونه تمایل به اکسایش دارند؟

ب) با ذکر دلیل آن‌ها را بر اساس افزایش قدرت کاهندگی مرتب کنید.

۱۵۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

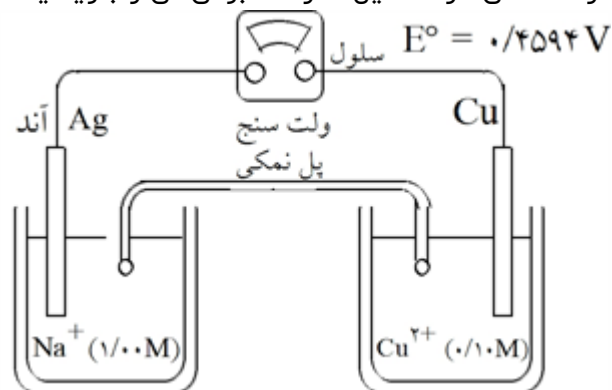
آیا واکنش زیر در شرایط استاندارد در جهت نشان داده شده خودبه‌خودی است؟ چرا؟



۱۵۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

دانش‌آموزی سلول الکتروشیمیایی حاصل از دو فلز مس (Cu) و نقره (Ag) را در شرایط استاندارد مطابق شکل زیر رسم کرده است. سه اشتباه در این شکل وجود دارد. هر اشتباه را مشخص کرده، دلیل نادرست بودن آن را بنویسید.



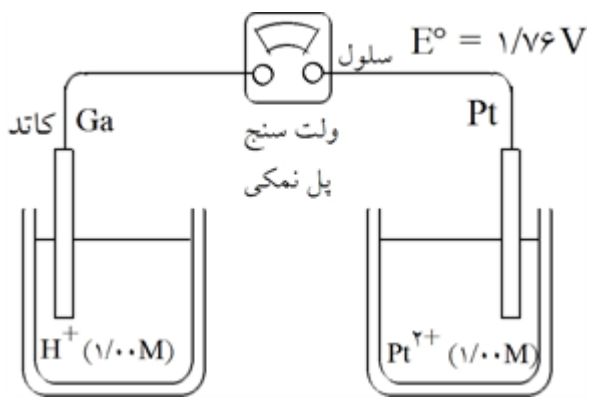
۱۵۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

توضیح دهید چرا به بدنه فولادی کشتی‌های اقیانوس پیما قطعه‌های فلز روی متصل می‌کنند؟

۱۵۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

	<p>شکل یک سلول گالوانی را رسم کنید که در آن واکنش زیر روی دهد:</p> $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cd} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ <p>در ضمن بر روی شکل کاتد، قطب منفی، جهت جریان الکتریکی حاصل و جهت حرکت کاتیون‌ها در پل نمکی را مشخص کرده، E° سلول را حساب کنید.</p> $E^\circ\left(\frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}\right) = +0.34 \text{ و } E^\circ\left(\frac{\text{Cd}^{2+}}{\text{Cd}}\right) = -0.40$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی</p>	۱۵۴
	<p>کدام گونه‌های (F_2 یا H_2) یا Cu^{2+} اکسندۀ ضعیف‌تری است؟ چرا؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی</p>	۱۵۵
	<p>دانش‌آموزی سلول الکتروشیمیایی حاصل از دو فلز گالیم (Ga) و پلاتین (Pt) را در شرایط استاندارد مطابق شکل روبه‌رو رسم کرده است.</p> <p>۳ اشتباه در این شکل وجود دارد. هر یک از این اشتباهات را مشخص کرده، دلیل نادرستی هر کدام را بنویسید. (تذکر: فقط به تشخیص هر یک از موارد اشتباه و دلیل نادرستی آن نمره تعلق می‌گیرد.)</p> $E^\circ\left(\frac{\text{Pt}^{2+}}{\text{Pt}}\right) = +1/2 \text{ و } E^\circ\left(\frac{\text{Ga}^{3+}}{\text{Ga}}\right) = -0.56$  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی</p>	۱۵۶
	<p>با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.</p> $E^\circ\left(\frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}\right) = +0.8, E^\circ\left(\frac{\text{Ni}^{2+}}{\text{Ni}}\right) = -0.25, E^\circ\left(\frac{\text{Sn}^{2+}}{\text{Sn}}\right) = -0.14, E^\circ\left(\frac{\text{Pt}^{2+}}{\text{Pt}}\right) = 1/2$ <p>واکنش انجام نمی‌شود $A(s) + \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow$</p> $A(s) + \text{Pt}^{2+} \rightarrow A^{2+}(\text{aq}) + \text{Pt}_{(s)}$ <p>الف) از بین فلزهای Ag و Pd و Ni، کدام فلزها نمی‌توانند $A(s)$ باشند؟ در هر مورد پاسخ خود را به طور کامل توضیح دهید.</p> <p>ب) اگر با فلز A و Sn یک سلول الکتروشیمیایی بسازیم، کدام فلز آند سلول را تشکیل می‌دهد؟ چرا؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی</p>	۱۵۷

۱ کاتد روی یا Zn

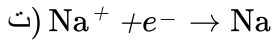
۲ بازده بیشتر ردپای کربن دی‌اکسید کمتر

۳ واکنش ۱ زیرا اکسیژن در محیط اسیدی اکسندۀ قوی‌تر است یا محیط اسیدی است.

۴ الف) ۱ - این ماده دمای ذوب NaCl را کاهش می‌دهد.
ب) ۱ - الکترولیت است (رسانایی الکتریکی محلول را زیاد می‌کند).

ب) Y

پ) تیغه A



۵ الف) فلز C - زیرا E° آن کمتر یا منفی‌تر است (یا $E^\circ_C < 0$ است)

ب) در ظرف B

پ) $1/19 = -1/18 - E^\circ_D \Rightarrow E^\circ_D = -2/37V$

۶ +۳

۷ آ) به سمت Y

ب) به سمت X

پ) $25^\circ C$ - زیرا X نسبت به Z کاهنده قوی‌تری است در نتیجه Z نمی‌تواند X^{2+} را به صورت فلز آزاد کند و واکنش انجام نمی‌شود و دما تغییر نمی‌کند.

✓ (یا زیرا طبق اطلاعات سؤال، X در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از Z است در نتیجه Z نمی‌تواند X^{2+} را به صورت فلز آزاد کند و واکنش انجام نمی‌شود و دما تغییر نمی‌کند.)

✓ (یا پتانسیل کاهش X نسبت به Z منفی‌تر است و واکنش انجام نمی‌شود.)

✓ (یا بین فلز Z و کاتیون‌های X^{2+} واکنش انجام نمی‌شود.)

ت) کاهش می‌یابد.

ث) قطب منفی - کاتیون‌های فلز Z

۸ آ) -۱ ب) کاهنده پ) ۲+

۹

آ Mg یا منیزیم - E° منیزیم منفی‌تر یا کمتر از E° آهن است.

✓ (یا E° منیزیم منفی‌تر یا کمتر از E° آهن است. پس منیزیم به جای آهن اکسید می‌شود اما E° نقره مثبت‌تر یا

بیشتر از E° آهن است. و آهن به جای نقره خورده می‌شود.)

✓ (یا قدرت کاهندگی Mg نسبت به Fe بیشتر است.)

E° (یا Mg نسبت به Fe کاهنده‌تر است.)

ب) افزایش می‌یابد زیرا اختلاف E° آهن و اکسیژن بیشتر می‌شود.

✓ (یا در آب اسیدی E° اکسیژن بزرگ‌تر و قدرت اکسندگی اکسیژن بیشتر می‌شود در نتیجه باعث افزایش اکسایش

خوردگی آهن می‌شود.)

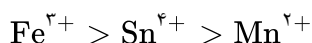
پ) زیرا آلومینیم فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید می‌شود و با تشکیل لایه چسبنده و متراکم Al_2O_3 از

ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند به طوری که لایه‌های زیرین برای مدتی طولانی دست نخورده باقی می‌ماند و استحکام

خود را حفظ می‌کند.

✓ (یا Al_2O_3 تشکیل شده به صورت یک لایه چسبنده و متراکم بر روی سطح آلومینیم را می‌پوشاند و مانع ادامه

اکسایش آلومینیم می‌شود.)



۱۰

آ Ag (یا نقره) (ب) Sn (یا قلع) (پ) Fe^{2+} (ت) کاهش می‌یابد

(ث) سلول ۲ $emf = E^\circ(Sn) - E^\circ(Mg) = -0.14 - (-2/37) = +2/23V$

یا $emf = E^\circ(Ag) - E^\circ(Fe) = +0.80 - (-0.44) = +1/24V$ یا ولتاژ نمی‌تواند حداکثر شدت روشنایی را

ایجاد کند)

ظرف ۱ - زیرا پتانسیل کاهشی O_2 در محیط خنثی کمتر است پس O_2 در این محیط قدرت کمتری برای اکسایش آهن

دارد. (یا پتانسیل کاهشی O_2 در محیط اسیدی بیشتر است پس O_2 در این محیط قدرت بیشتری برای اکسایش آهن

دارد)

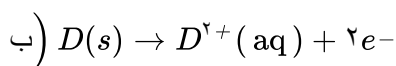
۱۲

آ NaOH (ب) سلول الکترولیتی (پ) مایع یا مذاب (ت) $Cl_2(g)$

الف) a: Al_2O_3 b: CO_2

ب) مثبت (ج) γ (د) الکترولیتی

الف) M



ج) $emf = E^\circ_c - E^\circ_a = +0.34 - (-1/18) = 1/52V$

۱۶ منیزیم و آلومینیم، زیرا این فلزات دارای پتانسیل کاهشی منفی‌تری از آهن بوده (یا قدرت کاهندگی بیشتری از آهن

داشته) و اکسید می‌شوند و سبب پیشگیری از اکسایش آهن می‌شوند.

الف) ۲ درجه

ب) اکسند - زیرا عدد اکسایش اتم کربن افزایش یافته است.

$a = 4$ و $b = 4$

۱۸

۱۹ الف طلا یا Au

ب) آلومینیم یا Al

ج) ۶ الکترون یا (۶e)

۲۰

الف) $a = ۶, b = ۲$ (ص ۵۳)ب) (-۲) (ص ۵۳)

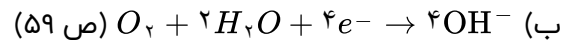
ج) ۱۲ مول الکترون (ص ۴۳)

$$د) \text{emf} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a = +۱/۲۳ - (-۰/۰۲) = ۱/۲۵V \text{ (ص ۴۸)}$$

۲۱

الف) ۲۸ قدرت کاهندگی $A > C > B$ است. (یا قدرت کاهندگی $A > B$ است یا به صورت توصیفی مقایسه کند در

نتیجه واکنش انجام می‌شود و دمای محلول افزایش می‌یابد.) (ص ۴۳ و ۵۹)



۲۲

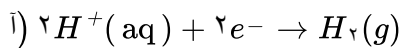
الف) D (ص ۴۵)

ب) $A^{۳+}, B^{۲+}$ (ص ۴۷)

ج) D (ص ۴۷)

د) $A^{۳+}$ (ص ۶۰)

۲۳

ب) نمودار a - زیرا در آند $M^{۲+}$ تولید می‌شود.

۲۴

آ) پلاتین و منیزیم - زیرا تفاوت یا فاصله میان E° آنها بیشتر است.ب) Ag^+ و $Pt^{۲+}$

$$پ) \text{emf} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \Rightarrow ۳/۱۷ = ۰/۸۰ - E^{\circ}_a \Rightarrow E^{\circ}_a = -۲/۳۷V$$

M فلز منیزیم است.

۲۵

آ) B: منفی - C: گاز هیدروژن

ب) آبی

ت) زیرا آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد.

پ) X: $O_۲$ - Y: H^+

۲۶

آ) نیکل - emf سلول X با نیکل کمتر از روی با X است. بنابراین نیکل کاهنده ضعیف‌تر، و یون‌های آن اکسندۀ قوی‌تری

است.

$$ب) ۰/۵۹ = E^{\circ}_X - E^{\circ}_{Ni} \Rightarrow ۰/۵۱ = E^{\circ}_{Ni} - E^{\circ}_{Zn}$$

$$E^{\circ} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \rightarrow ۱/۱ = E^{\circ}_x - E^{\circ}_{Zn} \text{ (ص ۴۶ تا ۴۹)}$$

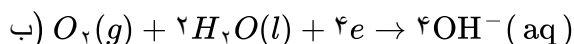
۲۷

آ) Au - زیرا طلا E° بزرگتری از اکسیژن دارد پس اکسید نمی‌شود.ب) کروم - طلا - زیرا تفاوت E° آنها بیشتر است. (در جدول طلا بیشترین E° و کروم کمترین E° را دارد.)

پ) بله (ص ۵۷)

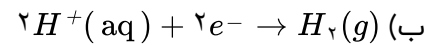
۲۸

آ) فلز A - زیرا هنگامی که خراش در سطح آن ایجاد شده اکسایش یافته است.



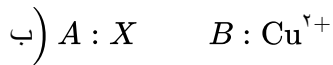
پ) قلع - زیرا قطع با مواد غذایی واکنش نمی‌دهد.

۲۹) Zn - چون Zn^{2+} تولید شده است (یا فلز روی الکترون از دست داده است).



پ) H^+ (ص ۴۲)

۳۰) Y - زیرا افزایش دمای بیشتری دارد.



پ) کاهش می‌یابد - شماری از کاتیون‌های مس در فرایند کاهش از محلول جدا می‌شوند. (ص ۴۳)

۳۱) B (آ)

ب) ۲

پ) A - زیرا کاتیون‌های الکتروولیت باید از جنس تیغه آند باشند. (ص ۶۰ تا ۶۲)

۳۲) Zn - زیرا E° منفی‌تری (کمتری) دارد. (ص ۴۸ و ۵۹)

ب) $emf = E^\circ_e - E^\circ_a = 0/40 - (-0/76) = +1/16V$

۳۳) $a = 2$ و $b = 2$ (ص ۴۰)

ب) نیم‌واکنش ۱ - E° کمتر دارد (ص ۴۷)

پ) ۲ واحد کاهش می‌یابد. (ص ۵۲)

ت) $emf = E^\circ_c - E^\circ_a = 0/49 - (-0/76) \rightarrow emf = 1/25V$ (ص ۴۸)

۳۴) (آ) الکتروولیتی

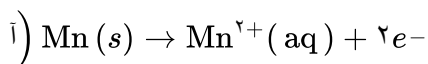
ب) نمک مذاب منیزیم کلرید

پ) به سمت کاتد - زیرا کاتیون منیزیم برای کاهش به سمت کاتد مهاجرت می‌کند یا (کاتیون است) (ص ۵۵ و ۵۶)

۳۵) Fe - زیرا آهن در برابر خوردگی محافظت شده است یا (آهن اکسید نشده است).

ب) O_2 - مطابق شکل کاهش یافته است.

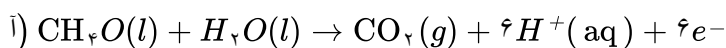
پ) ۴ الکترون (ص ۴۰ و ۵۸)



ب) Mn

پ) نیکل - فلز نیکل به عنوان کاتد افزایش جرم دارد یا یون‌های نیکل با جذب الکترون در کاتد کاهش یافته و روی تیغه رسوب می‌کنند.

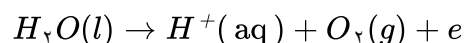
ت) $E^\circ = -0/25$ Ni^{2+} اکسند است بنابراین پتانسیل کاهشی بزرگتری دارد. (ص ۴۴ تا ۴۷)



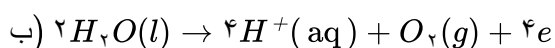
ب) عدد اکسایش کربن در کربن دی‌اکسید = +۴ و عدد اکسایش کربن در متانول = -۲

پ) $emf = +1/23 - (+0/016) = 1/2144$ (ص ۴۵)

ت) در سلول سوختی متانول به دلیل تولید گاز کربن دی‌اکسید بر محیط زیست اثر نامطلوب دارد. (ص ۵۰ تا ۵۳)



۳۸) (آ) نیم‌واکنش آندی



پ) قطب مثبت (ص ۵۴)

۳۹ (آ) ساختار ۱

(ب) آهن

(پ) اکسیژن با گرفتن الکترون سبب اکسایش Fe شده است. (ص ۴۰)

(ت) خیر - پلاتین فلز نجیب است و اکسایش نمی‌یابد. (ص ۵۸)

۴۰ (آ) گالوانی. زیرا برای انجام آن نیاز به استفاده از باتری نیست (یا چون این واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود).

(ب) A: اکسیژن

B: آند با کاتالیزگر

(پ) آب

(ت) تأمین سوخت آن است. (ص ۵۱ تا ۵۳)

۴۱ (آ) Cd^{2+} : اکسنده / Zn: کاهنده (ص ۴۲)

(ب) خیر. زیرا قدرت کاهندگی فلز پلاتین (Pt) از فلز منیزیم (Mg) کمتر است. (ص ۴۳)

۴۲ (آ) مس - پتانسیل کاهش استاندارد آن کوچکتر بوده و تمایل آن به اکسید شدن بیشتر است.

(ب) نقره

$$\text{پ) } emf = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \Rightarrow emf = +0.80 - (0.34) = 0.46V \text{ (ص ۴۴ تا ۴۷)}$$

۴۳ (آ) با توجه به این که E° برای کاهش اکسیژن در محیط اسیدی بیش‌تر از محیط خنثی (آبی) است، یعنی در محیط

اسیدی، O_2 اکسنده‌تر است بنابراین قدرت خوردگی آن افزایش می‌یابد. (ص ۵۷)

(ب) از آن جا که E° طلا از E° اکسیژن مثبت‌تر (بیش‌تر) است در مقابل طلا، اکسیژن کاهنده‌تر است و طلا دچار

اکسایش نخواهد شد. (ص ۵۷)

$$\text{پ) } emf = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \Rightarrow E^{\circ} = 1/5 - (-0.44) = +1.08V$$

۴۴ (آ) الکترولیتی - زیرا برای انجام برقکافت نیاز به استفاده از باتری داریم. (چون این واکنش به صورت طبیعی انجام

نمی‌شود).

(ب) پایین آوردن نقطه‌ی ذوب

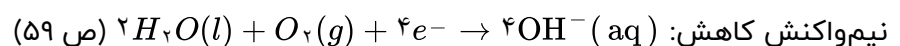
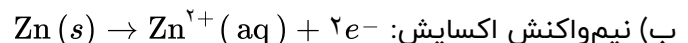
(پ) گاز کلر (ص ۵۵)

۴۵ (آ) ترکیب ۱: ۱ - / ترکیب ۳: ۳ - (ص ۱۲۱)

(ب) صابونی

(پ) ترکیب ۱ - چون پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های موجود در آب سخت رسوب نمی‌دهند. (ص ۱۱)

۴۶ (آ) آهن گالوانیزه یا آهن سفید



(ب) Fe

(آ) M

(ت) M^{+}

(پ) ۲

$$\text{ث) } E^{\circ} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \rightarrow 1.24 = E^{\circ}_c - (-0.44) \rightarrow E^{\circ}_a = 0.80V \text{ (ص ۴۴ تا ۴۸)}$$

۴۸) Al - چون E° منفی‌تری دارد.

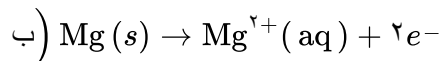
ب) بله - زیرا E° هیدروژن کمتر از مس است و نمی‌تواند از آن الکترون بگیرد. (ص ۶۴)

۴۹) آ) الکترولیتی - زیرا برای انجام آن از باتری استفاده شده است یا چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود.

ب) بخش B - زیرا به قطب مثبت باتری متصل است.

پ) Al و CO_2 (ص ۶۱)

۵۰) آ) نقره - زیرا پتانسیل کاهش آن از منیزیم بیشتر است.



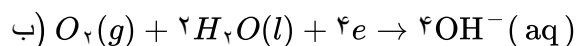
ج) $E^\circ = E^\circ_c - E^\circ_a \Rightarrow E^\circ = 0/8 - (-2/37) = +3/17V$

ت) منیزیم (ص ۴۴ تا ۴۹)

۵۱) آهن گالوانیزه - چون پتانسیل کاهش فلز روی کمتر از فلز آهن است، در رقابت برای اکسایش، روی برنده شده و خورده می‌شود. (ص ۵۹)

۵۲) آ) روی (Zn) - با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد روی که نسبت به آهن منفی‌تر است. هنگامی که خراشی پدید آمده

فلز روی اکسایش یافته و آهن حفاظت شده است.



پ) زیرا قلع با مواد غذایی واکنش نمی‌دهد. (ص ۵۹)

ا) $E^\circ = E^\circ_c - E^\circ_a \Rightarrow E^\circ = -0/76 - (-1/18) = +0/42V$

۵۳

ب) یون Fe^{2+} - زیرا الکترون از دست داده یا اکسید شده است.

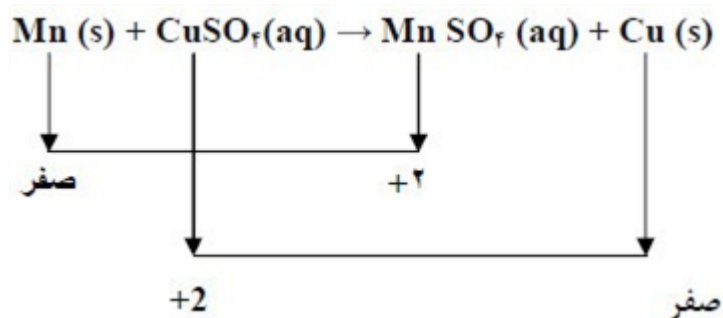
پ) ا یا از منگنز به سمت نقره

زیرا جهت جریان در مدار بیرونی از آند (الکتروود با E° منفی‌تر) به سمت کاتد (الکتروود با E° مثبت‌تر) است.

(ص ۴۴ تا ۴۹)

۵۴) اعداد اکسایش عناصر منگنز یا مس

گونه اکسایش یافته: منگنز



۵۵) آ) Al - Cu - نیم‌سلول‌ها در تشکیل سلول گالوانی هنگامی بیش‌ترین emf را ایجاد می‌کنند که تفاوت یا فاصله‌ی میان

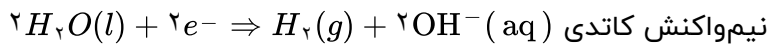
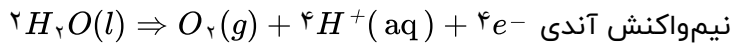
E° آن‌ها در سری الکتروشیمیایی بیش‌تر باشد.

ب) نوشتن فرمول یا گذاشتن اعداد در فرمول جواب آخر

emf = $E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$ یا $\text{emf} = -0/76 - (-1/66) = +0/9V$

پ) Zn - زیرا پتانسیل کاهش استاندارد آن منفی‌تر (کوچک‌تر) است.

۵۶ (آ) الکترولیتی - زیرا برای انجام آن از باتری استفاده شده است یا چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود.
(ب) وارد کردن نماد الکترون در هر نیم‌واکنش (موازنه نیم‌واکنش‌ها الزامی نیست).



۵۷ (آ) کاتد

(ب) مس II سولفات زیرا باید یون‌های مس در الکترولیت موجود باشد تا هنگام کاهش یافتن در کاتد به شکل یک لایه روی جسم بنشیند.
(پ) قطب مثبت

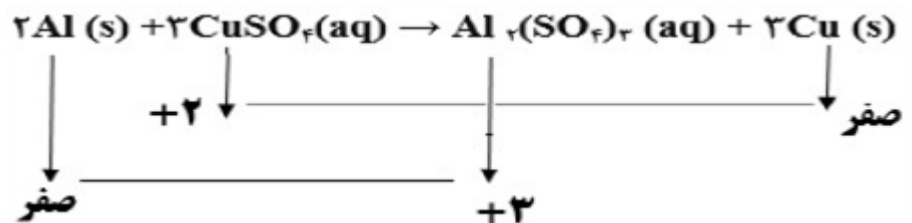
۵۸ (آ) آهن گالوانیزه یا آهن سفید

(ب) زیرا فلز روی با مواد غذایی واکنش می‌دهد و باعث فساد و مسمومیت غذاها می‌شود.

(پ) تشخیص فلز اکسایش یافته - نیم‌واکنش اکسایش:
 $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

۵۹ اعداد اکسایش Cu یا Al

کاهنده: Al اکسنده: Cu^{2+}



۶۰ (آ) الکترولیتی - زیرا برای انجام برقکافت نیاز به استفاده از باتری است. (یا چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود).

(ب) پایین آوردن نقطه ذوب

(پ) کاتد $Na^+(aq) + e^- \rightarrow Na(l)$ نوشتن درست نیم‌واکنش - تشخیص تولید سدیم در کاتد

۶۱ (آ) Ag^+

(ب) انتخاب درست آند و کاتد:

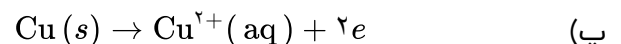
$$emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}}$$

$$emf = E^{\circ}_{Cu} - E^{\circ}_{Zn} = (+0.34) - (-0.76) = +1.1$$

(پ) سلول منیزیم - نقره، چون بیش‌ترین اختلاف پتانسیل را دارند.

۶۲ (آ) کاتد

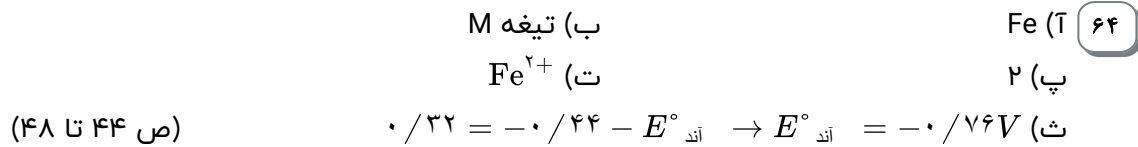
(ب) مس II سولفات زیرا باید یون‌های مس در الکترولیت موجود باشد تا هنگام کاهش یافتن در کاتد به شکل یک لایه روی جسم بنشیند.



(ت) الکترولیتی - زیرا برای انجام آبکاری نیاز به استفاده از باتری است. (چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود). (ص ۵۴ و ۶۰)

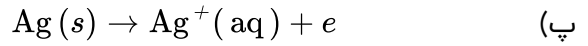
۶۳ (آ) $Ca > Zn > Sn$

(ب) بله - طبق واکنش b مشاهده می‌کنیم که Sn با H^+ واکنش می‌دهد، از طرفی قدرت کاهندگی Ca از Sn بیش‌تر است پس Ca نیز با H^+ واکنش می‌دهد. (ص ۶۴)



۶۵ الف) الکترولیتی - زیرا برای انجام آبکاری نیاز به استفاده از باتری است. (چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود).

ب) قطب منفی



ت) یون‌های فلزی نقره $Ag^+(aq)$ (ص ۶۰ تا ۶۲)

۶۶ الف) گالوانیزه (آهن سفید)

ب) Zn



ت) خیر - زیرا Zn با مواد غذایی واکنش داده باعث فساد و مسمومیت مواد غذایی می‌شود. (ص ۵۹)

۶۷ الف) Mg - Ag - نیم‌سلول‌ها در تشکیل سلول گالوانی، هنگامی بیش‌ترین emf را ایجاد می‌کنند که تفاوت یا فاصله میان E° آن‌ها در سری الکتروشیمیایی بیش‌تر باشد.

ب) $emf = 0.8 - (-0.76) = 1.56V$

پ) Zn - زیرا پتانسیل کاهش استاندارد آن منفی‌تر (کوچک‌تر) است. (ص ۴۸)

۶۸ آ) اکسیژن (۰/۲۵) B: هیدروژن (۰/۲۵) C: غشای مبادله‌کننده پروتون (۰/۲۵)

ب) سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند. (۰/۲۵)

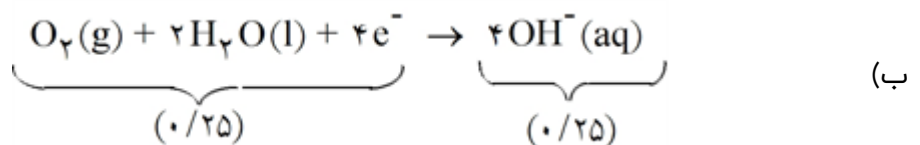
پ) تأمین سوخت آن‌ها است. (۰/۲۵)

۶۹ آ) نیکل (۰/۲۵) ب) ۲ (۰/۲۵)

ت) $emf = -0.23 - (-0.76) = 0.53$ (۰/۵) پ) Zn (۰/۲۵)

۷۰ آ) منیزیم (۰/۲۵) با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد منیزیم که نسبت به آهن منفی‌تر است. (۰/۲۵) هنگامی که

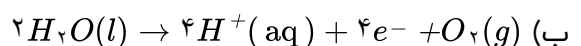
خرابی پدید آمده فلز منیزیم اکسایش یافته و آهن حفاظت شده است. (۰/۲۵)



۷۱ آ) به علت وجود یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} صابون به صورت رسوب درمی‌آید.

ب) عناصر فلزی به علت شعاع بیشتر و جاذبه کمتر، بهتر الکترون از دست می‌دهند.

۷۲ آ) $2H_2O(l) \rightarrow 4H^+(aq) + O_2(g) + 4e^-$ نیم‌واکنش اکسایش



پ) در قطب مثبت (آند) سلول الکترولیتی

۷۳

(آ) روی - زیرا پتانسیل کاهش کمتری دارد.

(ب) روی - زیرا آند سلول بوده و اکسایش می‌یابد.

(پ) ظرف مسی - زیرا پتانسیل کاهش مس بیشتر بوده و یون روی نمی‌تواند از مس الکترون بگیرد.

(البته یون روی از آهن نیز نمی‌تواند الکترون بگیرد.)

۷۴

(آ) بله. (۰/۲۵) زیرا E° آن بزرگتر است و تمایل Pt^{2+} به الکترون گرفتن زیاد است. (ص ۴۷)

(ب) خیر (۰/۲۵) زیرا فلز آلومینیم می‌تواند به یون‌های نقره درون محلول الکترون بدهد و واکنش انجام شود (۰/۲۵)

(ص ۴۷)

۷۵

(آ) فلز روی (۰/۲۵) پتانسیل کاهش آن کوچکتر است. (ص ۴۷)

$$(ب) \quad emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{اند}} \Rightarrow emf = 0/34 - (-0/76) = 1/1V$$

(پ) نمودار ۲ (۰/۲۵) (ص ۶۳)

۷۶

(آ) Fe^{3+} (۰/۲۵) الکترون به دست آورده است. (۰/۲۵)

(ب) Sn^{2+} (۰/۲۵)

(پ) $Sn^{2+}(aq) \rightarrow Sn^{4+}(aq) + 2e^-$ (نوشتن درست نیم‌واکنش (۰/۵) نمره و قرار دادن ضریب ۲ برای الکترون

(۰/۲۵) (نمره) (ص ۴۳)

۷۷

قوی‌ترین عنصر اکسندگی تناوب سوم، کلر است، زیرا قوی‌ترین نافلز در این دوره است.

۷۸

واکنش (الف)، زیرا عدد اکسایش عنصرها هیچ تغییری پیدا نکرده است.

۷۹

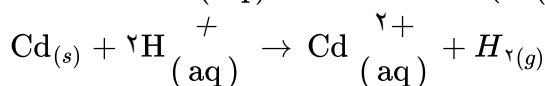
$Fe < M < Mg$ و یا $Fe < M$ و $M < Mg$

۸۰ $Fe^{2+}(aq)$ چون $E^\circ(Fe^{2+}/Fe(s))$ عددی بزرگتر از $E^\circ(Mg^{2+}/Mg(s))$ است. یا در موقعیت بالاتر قرار دارد.

۸۱

دو درجه

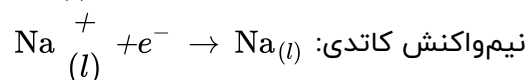
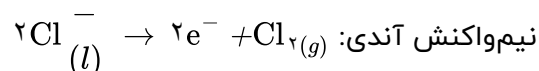
۸۲



۸۳

ترکیب a (۱- پروپانول)، آلدهیدها از اکسایش الکل‌های نوع اول به دست می‌آیند.

۸۴



۸۵

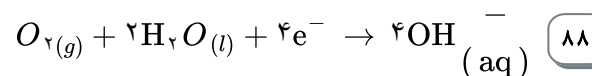
فرآیند تجزیه‌ی گرمایی سدیم کلرید به شدت گرماگیر است و به دمای بسیار بالایی نیاز دارد که تامین این دما غیرممکن است.

$$E^{\circ} \text{ واکنش} = E^{\circ} \text{ کاتد} - E^{\circ} \text{ آند} \Rightarrow E^{\circ} = 0/15 - (-1/18) = 1/33$$

۸۶

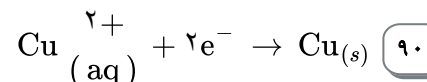
E° واکنش مثبت می‌باشد. واکنش انجام‌پذیر است.

۸۷ آهن سفید (آهن گالوانیزه)



۸۸

۸۹ خیر، آب به عنوان رسانای یونی عمل کرده و یون‌ها در آن جریان می‌یابند و مدار الکتریکی را کامل می‌کند.



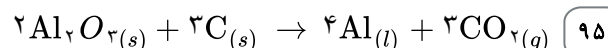
۹۰

۹۱ فلز A، ولتاژ سلول (۱) بیش‌تر است و چون فقط اختلاف پتانسیل این دو سلول ناشی از عملکرد آندها است. هرچه اختلاف پتانسیل بیش‌تر باشد، E° آند آن سلول کوچک‌تر است.

۹۲ فلز B

۹۳ سلول الکترولیتی، واکنش غیرخودبه‌خودی است.

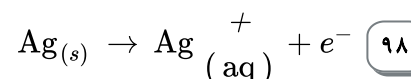
۹۴ قطب مثبت



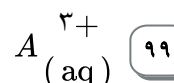
۹۵

۹۶ الکترولیتی، چون از یک باتری برای تولید جریان الکتریکی استفاده شده است.

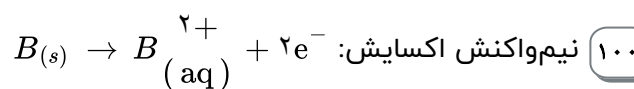
۹۷ قطب منفی - الکتروود کاتد.



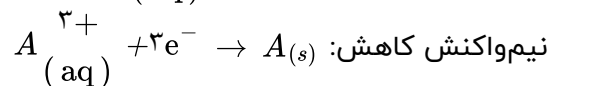
۹۸



۹۹



۱۰۰



۱۰۱ بله، اگر A با هیدروکلریک اسید، گاز هیدروژن تولید کرده است، پس A در موقعیت پایین‌تر از هیدروژن قرار دارد یا E°

آن عدد کوچک‌تری است. پس B هم می‌تواند هیدروژن تولید کند چون B از A کاهنده‌تر است یا E° کم‌تری دارد یا در موقعیت پایین‌تر است.

۱۰۲ Sn - چون در زیر لایه‌ی M خوردگی ایجاد شده و Fe^{3+} تشکیل شده است که دلیل این امر کم‌بودن E° آهن نسبت به

قلع است.

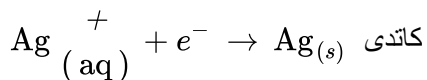


104 - Fe - ولتاژ سلول عددی مثبت است که نشان می‌دهد قطب مثبت سلول کاتد است.

105 به سمت فلز Fe

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \quad 0/32 = -0/44 - (E^\circ_{M^{2+}/M}) \quad E^\circ_{(M^{2+}/M)} = -0/76 \quad (106)$$

107 x الکتروود مورد آب‌کاری (مثلاً قاشق) و y فلز نقره



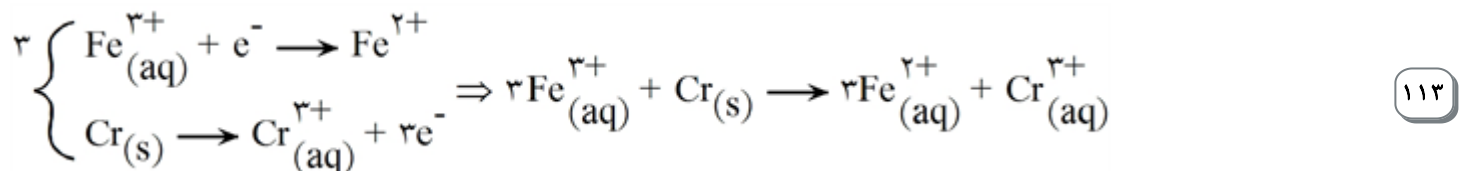
109 الکتروولیتی، زیرا واکنش یا اعمال جریان بیرونی در جهت غیرخودبه‌خودی انجام می‌شود.

110 فلز A که پتانسیل کاهش کمتری دارد، آند سلول و فلز B کاتد سلول خواهند بود.

111 B اکسندهی قوی‌تری است زیرا پتانسیل کاهش بیشتری دارد.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 0/15 - (-0/44) = 0/59 > 0 \quad (112)$$

واکنش انجام‌پذیر است.



114 واکنش شماره‌ی (۲) - زیرا سرب (Pb) در آن تغییر عدد اکسایش دارد و از صفر به +۲ می‌رسد ولی در واکنش شماره‌ی (۱) هیچ گونه‌ای از تغییر عدد اکسایش ندارد.

115 گونه‌ی کاهنده Pb و گونه‌ی اکسنده PbO_۲.

116 زیرا آب هم برای واکنش کاتدی مهم است و هم این‌که یون‌های تولید شده در محیط محلول پایدار می‌شوند.

117 زیرا Mg پتانسیل کاهش کمتری نسبت به آهن دارد و از آهن در مقابل زنگ زدن حفاظت می‌کند.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = 0/77 - (-0/41) = 1/18 \quad (118)$$

چون E° سلول بزرگ‌تر از صفر است، واکنش انجام‌پذیر است.

119 Ag، زیرا پتانسیل کاهش آن از H^+ بیشتر است و H^+ (HCl) نمی‌تواند با آن واکنش دهد.

۱۲۰ قدرت کاهنده‌گی Al از Ag بیش‌تر است، زیرا در سری الکتروشیمیایی Ag بالاتر است و پتانسیل کاهش آن مثبت‌تر از Al است.

۱۲۱ گالوانی، زیرا انرژی الکتریکی تولید می‌کند.

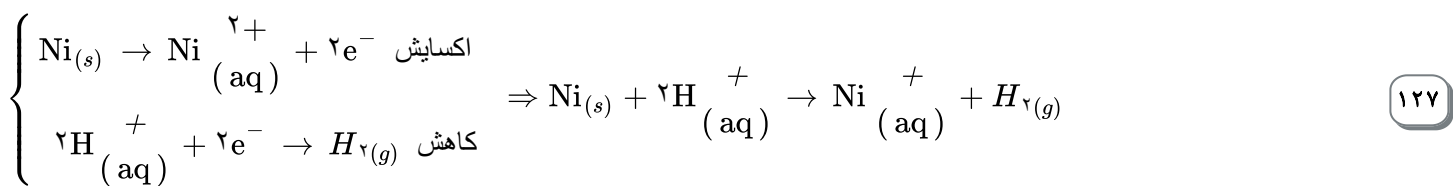
۱۲۲ از آند به کاتد (از روی به مس)



۱۲۴ آهن سفید یا آهن گالوانیزه

۱۲۵ روی (Zn)

۱۲۶ روی با مواد داخل ظروف بسته‌بندی واکنش داده و آن‌ها فاسد می‌شوند.



۱۲۸ Al، چون کاتد در هر دو سلول یکسان است و E° سلول (آلومینیم - نیکل) بیش‌تر است. پس تمایل Al به اکسایش بیش‌تر و کاهنده‌ی قوی‌تری است.

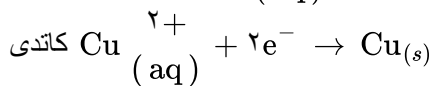
$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \quad 129$$

$$1/41 V = E^{\circ}_{\text{نیکل}} - (-1/66 V) \Rightarrow E^{\circ}_{\text{نیکل}} = -0/25 V$$

۱۳۰ واکنش ۳، در این واکنش، گونه‌ی اکسند و گونه‌ی کاهنده‌ی دو اتم متفاوت هستند. در حالی‌که در ۱ و ۲ کاهنده‌ی هر دو، یک اتم هستند.

۱۳۱ روی

۱۳۲ کاتد



M ۱۳۴

۱۳۵ خیر

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \Rightarrow E^{\circ}_{\text{سلول}} = -1/20 - (0/80) = -2/0 V < 0$$

سلول E° کوچک‌تر از صفر است، انجام‌پذیر نیست.

A ۱۳۶

۱۳۷) $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ بهتر کاهیده می‌شود. چون آند در هر دو سلول یکسان است و E° سلول (آهن - قلع) بیش‌تر است. پس $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ نسبت به $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ تمایل بیش‌تری برای کاهیده‌شدن دارد.

۱۳۸) فلز آهن کاهنده، $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ اکسنده

۱۳۹) قطب منفی یا کاتد

۱۴۰) Ni یا نیکل

۱۴۱) آندی $\text{Ni}_{(s)} \rightarrow \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2e^-$

کاتدی $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Ni}_{(s)}$

۱۴۲) ۱) $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$ ، کاهنده و $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ اکسنده است.

۲) Mg - قدرت کاهندگی فلز M از قدرت کاهندگی فلز Zn بیش‌تر است. پس باید E° فلز M کوچک‌تر از E° فلز Zn باشد.

۱۴۳) ۱) الکترولیتی چون از یک باتری برای تولید جریان الکتریکی استفاده شده است.
۲) قطب منفی کاتد.

۳) $\text{Ag}_{(s)} \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + e^-$

۱۴۴) ۱) $A^{3+}(\text{aq})$

۲) نیم واکنش اکسایش $B_{(s)} \rightarrow B^{2+}(\text{aq}) + 2e^-$

نیم واکنش کاهش $A^{3+}(\text{aq}) + 3e^- \rightarrow A_{(s)}$

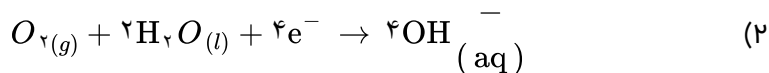
۳) بله اگر A با هیدروکلریک اسید گاز هیدروژن تولید کرده است پس A در موقعیت پایین‌تر از هیدروژن قرار دارد و E° کم‌تری دارد، پس B هم می‌تواند هیدروژن تولید کند چون B از A کاهنده‌تر است یا E کم‌تری دارد، در موقعیت پایین‌تر است.

۱۴۵) ۱) گروه عاملی استری

۲) صفر - یک الکترون به O داده و یک الکترون از H می‌گیرد.

۳) $10^{-10} \times \frac{1}{3}$ چون جدا کردن دومین پروتون دشوارتر است. هر چه یونش کم‌تر ثابت یونش عدد کوچک‌تری است. یا در مرحله دوم پروتون از یک اسید ضعیف‌تر جدا می‌شود پس یونش دشوارتر و ثابت یونش عدد کوچک‌تری خواهد بود.

۱۴۶) Sn چون زیر لایه‌ی M خوردگی ایجاد شده و Fe^{2+} تشکیل شده است که دلیل این امر کم بودن E° آهن نسبت به قلع است.



۱۴۷) Fe ولتاژ سلول عددی مثبت است که نشان می‌دهد قطب مثبت سلول کاتد است. به سمت فلز Fe

۳) با توجه به این که Fe کاتد سلول است، پس فلز M آند سلول می‌باشد.

$$E^\circ(M^{2+}/M) = -0.076 \quad E^\circ(M^{2+}/M) = -0.076 - (E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}) \quad 0.32 = -0.076 - (E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}})$$

۱۴۸) هرگاه دو فلز در تماس با یکدیگر باشند و در معرض هوا و رطوبت قرار بگیرند، نوعی سلول الکتروشیمیایی تشکیل می‌شود. (0.25) در این سلول فلزی که در سری الکتروشیمیایی جایگاه بالاتری داشته باشد، نقش کاتد را بازی کرده و نسبت به خوردگی محافظت می‌شود. (0.25)

۱۴۹) الف)

$$E^\circ_{\text{کاتد}} = 0.99V \quad E^\circ_{\text{کاتد}} = 0.25 \quad E^\circ_{\text{آند}} = -0.76 \quad E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 0.25 - (-0.76) = 1.01V$$

ب) جنس فلز پالادیوم Pd (0.25) (در امتحانات نهایی جدول پتانسیل کاهش در اختیار دانش آموز قرار می‌گیرد).

ج) محلول‌های دو نیم سلول را با هم مرتبط می‌کند تا یون‌های موجود در هر دو الکترولیت برای خنثی کردن بارهای تجمع یافته بین دو محلول جریان یابند. (0.5)

۱۵۰) الف) Zn و Br^- (هر مورد (0.25) نمره)

ب) $Zn > Br^-$ (0.25) زیرا روی فلز بوده و راحت‌تر از Br^- که نافلز است الکترون از دست می‌دهد. (0.5)

۱۵۱) بله (0.25) مقایسه E° ها (0.25) چون پتانسیل کاهش Sn^{2+} بیشتر از Mn است می‌تواند از آن الکترون بگیرد.

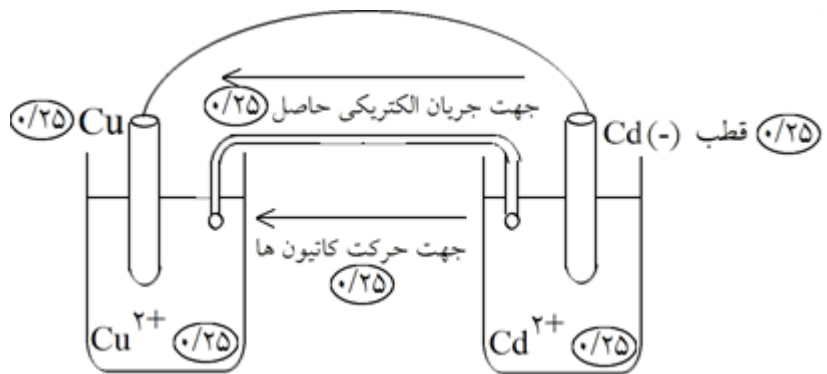
۱۵۲) Ag- آند اشتباه است. (0.25) زیرا فلزی که جایگاه آن سری الکتروشیمیایی بالاتر است کاتد می‌باشد یا فلزی که جایگاه آن در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر است آند می‌باشد. (0.25)

- غلظت محلول Cu^{2+} اشتباه است. (0.25) زیرا در شرایط استاندارد باید غلظت محلول‌های الکترولیت در سلول‌های گالوانی یک مولار (1/0.0M) باشد. (0.25)

- کاتیون موجود در محلول الکترولیت نیم سلول Ag اشتباه است. (0.25) زیرا باید تیغه‌ی Ag در محلول یون‌های Ag^+ قرار داشته باشد. (0.25)

۱۵۳) زیرا روی در سری الکتروشیمیایی بالاتر از آهن قرار دارد (0.25) به همین دلیل روی به تدریج الکترون داده خورده می‌شود

(0.25) و الکترون‌ها از طریق فلز آهن به مولکول‌های محلول در آب داده می‌شوند و بدنه کشتی در نقش کاتد محفوظ می‌ماند. (0.25)



۱۵۴

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \quad (۰/۲۵) \quad E^{\circ}_{\text{سلول}} = ۰/۳۴ - (-۰/۴۰) \quad E^{\circ}_{\text{سلول}} = ۰/۷۴V \quad (۰/۲۵)$$

۱۵۵ H_2 اکسندهی ضعیفتری است (۰/۲۵) زیرا E° کاهش آن از بقیه کمتر است. (۰/۲۵)

۱۵۶ - عدم ارتباط میان محلول‌های دو نیم واکنش اشتباه است. (۰/۲۵) زیرا تا وقتی تبادل یون‌ها میان دو محلول انجام

نشود، جریان الکتریکی برقرار نمی‌گردد. (۰/۲۵)

- Ga کاتد (+) اشتباه است. (۰/۲۵) زیرا فلزی که جایگاه آن در سری الکتروشیمیایی بالاتر است، آند (-) می‌باشد یا فلزی

که جایگاه آن در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر است کاتد (+) می‌باشد. (۰/۲۵)

نوع محلول الکترولیت در نیم سلول Ga اشتباه است. (۰/۲۵) زیرا باید تیغهی Ga در محلول ۱ مولار یون‌های Ga^{3+} قرار

داشته باشد. (۰/۲۵)

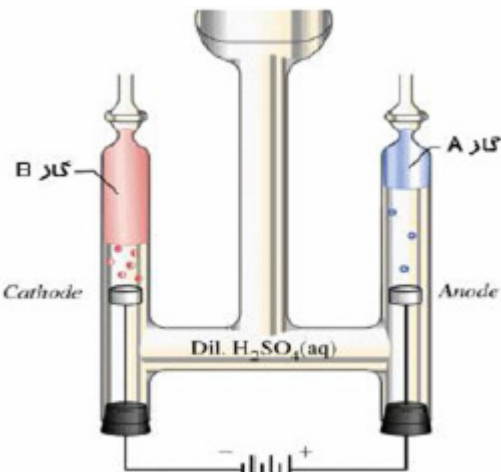
۱۵۷ الف) Ni نمی‌تواند فلز A باشد (۰/۲۵) زیرا در سری الکتروشیمیایی Ni بالاتر از Sn است و می‌تواند به Sn^{2+} (کاتیون فلز

پایین) الکترون داده آن را کاهش دهد. (۰/۲۵) Ag نمی‌تواند فلز A باشد، زیرا با وجود آن‌که در سری الکتروشیمیایی

بالاتر Pt قرار داشته و با Pt^{2+} واکنش می‌دهد اما کاتیون مربوط به آن یک بار مثبت می‌باشد نه دو بار مثبت. (۰/۵)

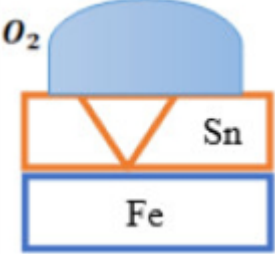
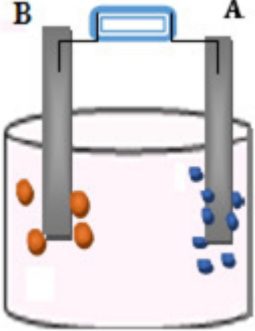
ب) Sn آند سلول را تشکیل می‌دهد (۰/۵) زیرا با Al^{3+} واکنش نداده است. پس در سری الکتروشیمیایی بالاتر از فلز

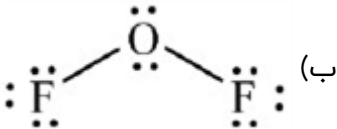
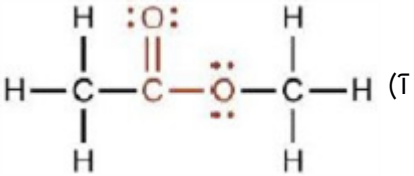
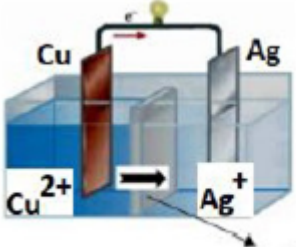
قرار داشته و در سلول الکتروشیمیایی قطب منفی آند است. (۰/۵)

نام خانوادگی :		باسمه تعالی		نام :		
نام پدر :		نام و نام خانوادگی دبیر:		نام و نام خانوادگی دبیر:		
شماره دانش آموزی :		نمره با عدد:		نمره با عدد:		
نام درس : شیمی ۱۲ - فصل ۲		نمره با حروف:		نمره با حروف:		
تاریخ و امضا:		تاریخ و امضا:		تاریخ و امضا:		
نمره با عدد:		نام و نام خانوادگی دبیر:		نمره با عدد:		
نمره با حروف:		تاریخ و امضا:		نمره با حروف:		
بارم	لطفاً پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید					ردیف
	<p>از واکنش میان گاز متان و بخار آب، برای تأمین گاز هیدروژن مورد نیاز یک سلول سوختی استفاده می‌شود. به ازای مصرف شدن ۴۰ گرم گاز متان در این واکنش، چند الکترون در مدار خارجی سلول سوختی جاری می‌شود؟</p> $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow 3H_2(g) + CO(g) \quad (C = 12, H = 1 : g. mol^{-1})$ <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>					۱
	<p>شکل زیر برقکافت آب را نشان می‌دهد. (آ) هر یک از گازهای A و B را روی شکل مشخص کنید. (ب) نیم‌واکنش کاتدی این فرآیند را بنویسید. (پ) کاغذ pH در پیرامون کدام قطب (مثبت یا منفی)، به رنگ آبی درمی‌آید؟ (ت) برای انجام بهتر این فرآیند کدام ماده (NaCl یا CH_3OH) را باید به آب خالص اضافه کرد؟ (با ذکر دلیل)</p>  <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>					۲
	<p>طبق معادله زیر، در فرآیند خوردگی آهن به ازای مصرف ۶۷۲ میلی‌لیتر گاز اکسیژن (در شرایط STP) چند گرم آهن خورده می‌شود؟ ($Fe = 56 : g. mol^{-1}$)</p> $4Fe(s) + 3O_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow Fe(OH)_3(s)$ <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>					۳
	<p>در یک بازه زمانی معین در برقکافت سدیم کلرید مذاب، جرم ماده تولید شده در آند تقریباً چند برابر جرم ماده تولید شده در کاتد است؟ ($Na = 23, Cl = 35.5 : g. mol^{-1}$)</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>					۴

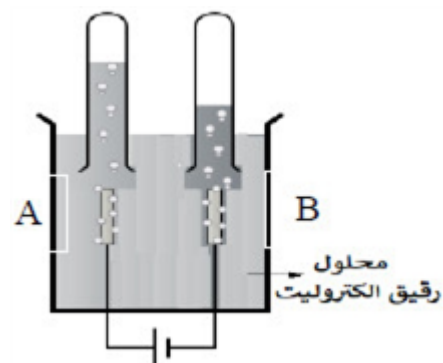
	<p>عبارت‌های زیر در رابطه با مقایسه سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن با برقکافت آب بیان شده‌اند. درستی هر عبارت را با دلیل توضیح دهید.</p> <p>(آ) نیم‌واکنش کاتدی یکی، عکس نیم‌واکنش آندی دیگری است.</p> <p>(ب) معادله واکنش کلی آنها عکس همدیگر است.</p> <p>(پ) ΔH این دو سلول از لحاظ قدرمطلق برابر و از لحاظ علامت مخالف یکدیگرند.</p> <p>(ت) یکی سلول الکتروشیمیایی گالوانی و دیگری سلول الکتروشیمیایی الکترولیتی است.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۵
	<p>در فرایند هال برای تولید آلومینیم:</p> $2Al_2O_3(l) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$ <p>(آ) به ازای تولید ۶ / ۷۲ لیتر گاز کربن دی‌اکسید (در STP) چند گرم از جرم آند کاسته می‌شود؟</p> <p>(ب) کدام بخش از الکترولیت در فرایند هال ابتدا اکسایش و سپس کاهش می‌یابد؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۶
	<p>چنانچه بخواهیم وسیله‌ای از جنس فلز M را توسط آبکاری با روکشی از فلز X بپوشانیم کدام گزینه درست خواهد بود؟</p> <p>(آ) نیم‌واکنش آندی به صورت $X(s) \rightarrow X^{n+}(aq) + ne^-$ و نیم‌واکنش کاتدی به صورت $M^{a+}(aq) + ae^- \rightarrow M(s)$ خواهد بود.</p> <p>(ب) محلول الکترولیت باید حاوی مخلوطی از کاتیون‌های X^{n+} و M^{a+} باشد.</p> <p>(پ) حرکت آنیون‌های الکترولیت به سمت فلز X و جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی برخلاف جهت حرکت آنیون‌هاست.</p> <p>(ت) در پایان فرایند برقکافت تعدادی از کاتیون‌های X^{n+} با گرفتن الکترون و کاهیده شدن، جایگزین تعدادی از اتم‌های M در وسیله مورد نظر می‌شوند.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۷
	<p>با توجه به واکنش‌های انجام شده و تغییرات دمایی در حین انجام واکنش‌ها به سؤالات زیر پاسخ دهید. (واکنش‌ها موازنه نیستند.)</p> $1) Al(s) + Zn^{2+}(aq) \rightarrow Al^{3+}(aq) + Zn(s) \quad \Delta\theta = 22^\circ C$ $2) Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s) \quad \Delta\theta = 24^\circ C$ $3) Cu(s) + Ag^+(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + Ag(s) \quad \Delta\theta = 11^\circ C$ <p>(آ) فلزات آلومینیم، روی، مس و نقره را بر حسب قدرت کاهندگی مرتب کنید.</p> <p>(ب) ایفای از فلز روی را در محلولی از نقره سولفات قرار می‌دهیم آیا تغییر دمایی مشاهده می‌شود؟ چرا؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۸
	<p>در الکترولیز نمک مذاب $CaCl_2$ در یک بازه زمانی معین جرم عنصر تولید شده در کاتد چند برابر جرم عنصر تولید شده در آند است؟ ($Cl = 35/5$, $Ca = 40 \text{ g. mol}^{-1}$)</p> $CaCl_2(l) \rightarrow Ca(l) + Cl_2(g)$ <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۹

	<p>واکنش $\text{Cu} + \text{CdBr}_2 \rightarrow \text{CuBr}_2 + \text{Cd}$ در یک سلول گالوانی انجام می‌شود یا الکترولیتی؟ چرا؟</p> $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) \quad E^\circ = 0.34\text{v}$ $\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + 2e \rightarrow \text{Cd}(\text{s}) \quad E^\circ = -0.4\text{v}$ $\text{Br}_2(\text{l}) + 2e \rightarrow 2\text{Br}^-(\text{aq}) \quad E^\circ = 1.09\text{v}$ <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۰
	<p>علت هر یک از موارد زیر را بنویسید.</p> <p>(آ) برای جلوگیری از خوردگی فلز آهن، به بدنه کشتی‌ها فلز منیزیم یا روی می‌چسبانند.</p> <p>(ب) علی‌رغم اینکه فلز آلومینیم فلزی فعال است و به سرعت در هوا اکسید می‌شود اما خورده نمی‌شود.</p> <p>(پ) در برقکافت آب، به مقدار اندکی از یک ماده الکترولیت (معمولاً سولفوریک اسید) به آن اضافه می‌کنند.</p> <p>(ت) جرم الکتروند آند در فرایند هال به مرور زمان کم می‌شود اما جرم الکتروند کاتد تغییری نمی‌کند.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۱
	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.</p> <p>(آ) بر اثر برقکافت آب، حجم گاز تولید شده در اطراف الکتروند آند دو برابر حجم گاز آزاد شده در اطراف الکتروند کاتد است.</p> <p>(ب) در فرایند برقکافت آب، pH آب قبل و بعد از برقکافت ثابت باقی می‌ماند اما pH آب اطراف الکترونها در طول انجام فرایند برقکافت تغییر می‌کند.</p> <p>(پ) برای تهیه فلز سدیم به جای برقکافت سدیم کلرید مذاب، می‌توانیم از محلول سدیم کلرید نیز استفاده کنیم.</p> <p>(ت) هر چه پتانسیل کاهش کاتیون فلزی منفی‌تر باشد، ترکیبات آن فلز پایدارترند.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۲
	<p>در صنعت آلومینیم طبق واکنش روبه‌رو تولید می‌شود:</p> $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow 4\text{Al}(\text{l}) + 3\text{CO}_2$ <p>(آ) عدد اکسایش همه عناصر را تعیین کنید.</p> <p>(ب) کدام اکسنده و کدام کاهنده است؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۳
	<p>از آبرکاری نیکل برای محافظت از قطعات انتقالی و سیستم ترمز خودرو، در برابر خوردگی استفاده می‌شود. با توجه به فرآیند آبرکاری این قطعات به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) فلز نیکل در این فرآیند، به کدام قطب باتری متصل است؟ و چه نقشی دارد؟</p> <p>(ب) نیم‌واکنش آنودی و کاتدی را بنویسید.</p> <p>(پ) محلول الکترولیت حاوی کدامیک از یون‌های $(\text{Ni}^{2+}, \text{Fe}^{2+})$ است؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۴

	<p>با توجه به شکل به سؤالات پاسخ دهید. (آ) این نوع آهن چه نامیده می‌شود؟ (ب) نیم‌واکنش کاتدی را بنویسید. (پ) اگر به جای فلز پوشاننده در بالا، فلز منیزیم قرار دهیم. (ت) از فلز منیزیم یا فلز قلع برای محافظت از بدنه آهنی کشتی‌ها استفاده می‌شود؟</p> <p>$E^\circ(\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}) = -0.14$ $E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44$, $E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2.37$</p>  <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۵
	<p>شکل مقابل برقکافت آب را نشان می‌دهد. در باتری قطب مثبت و منفی پاک شده است. (آ) با توجه به تصویر، قطب مثبت و منفی را با بیان دلیل مشخص کنید. (ب) با طراحی یک آزمایش کاتد و آنود را مشخص کنید.</p>  <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۶
	<p>درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید و در صورت نادرست بودن علت آن را بنویسید. (آ) در برقکافت آب مانند سلول سوختی، اکسیژن گونه اکسنده است. (ب) رنگ کاغذ pH در اطراف الکترود آندی در برقکافت آب، مشابه رنگ گل ادریسی در خاک حاوی آهک است. (پ) در فرآیند هال کربن گونه کاهنده است. (ت) فلز مذاب تولید شده در فرایند هال مانند فلز مذاب تولید شده از برقکافت منیزیم کلرید در ته ظرف ته‌نشین می‌شود.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۷
	<p>درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید، شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید. (آ) عدد اکسایش اتم منگنز در MnO_4^{2-} برابر (+۶) است. (ب) فلزات با E° مثبت با محلول 1M HCl، خودبه‌خودی واکنش می‌دهند. (پ) در واکنش محلولی از مس II سولفات با آلومینیم، فلز مس اکسنده است. (ت) سلول‌های سوختی جزو سلول‌های گالوانی هستند.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۸

	<p>در مورد سلول گالوانی آهن - طلا به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.</p> $(E^\circ(\text{Au}^{+3} / \text{Au}) = +1 / 5V, E^\circ(\text{Fe}^{+2} / \text{Fe}) = -0 / 44V)$ $\left(\text{Au} = 197 \frac{g}{\text{mol}}, \text{Fe} = 56 \frac{g}{\text{mol}}\right)$ <p>(آ) نیم‌واکنش‌های اکسایش، کاهش و واکنش کلی سلول را بنویسید.</p> <p>(ب) در اثر مبادله ۰ / ۶ مول الکترون در این سلول، حساب کنید که جرم الکترودهای کاتد و آنود چقدر تغییر می‌یابند؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۱۹						
	<p>عدد اکسایش اتم‌های تشکیل‌دهنده ترکیب‌های زیر را در کنار نماد هر اتم بر روی ساختار بنویسید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>(ب)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(ت)</p>  </div> </div> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۰						
	<p>درست یا نادرست بودن گزینه‌های زیر را معین کنید. موارد نادرست را اصلاح کنید و یا دلیل نادرست بودن آن را بیان کنید.</p> <p>(آ) هر چه پتانسیل کاهش استاندارد یک گونه بزرگ‌تر یا مثبت‌تر باشد، توانایی آن عنصر در الکترون دادن به گونه‌های دیگر بیشتر است.</p> <p>(ب) در سلول گالوانی $\text{Zn} - \text{Cu}$ جرم تیغه روی افزایش و تیغه مس کاهش می‌یابد.</p> $(E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0 / 34, E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0 / 76)$ <p>(پ) هم در سلول گالوانی و هم در سلول الکترولیتی در الکتروکاتد نیم‌واکنش اکسایش انجام می‌گیرد فقط علامت الکتروکاتد آنها متفاوت است.</p> <p>(ت) بازده حاصل از مصرف هیدروژن در سلول سوختی و موتورهای درون‌سوز یکسان است.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۱						
	<p>با توجه به سلول گالوانی زیر پاسخ دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <table border="1" data-bbox="335 1323 847 1547"> <thead> <tr> <th>نیم‌واکنش کاهش</th> <th>E° (V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\text{Ag}^+(\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$</td> <td>+۰ / ۸۰</td> </tr> <tr> <td>$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$</td> <td>+۰ / ۳۴</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;">  <p>دیواره متخلخل</p> </div> </div> <p>(آ) نیم‌واکنش آنودی را بنویسید.</p> <p>(ب) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول را حساب کنید.</p> <p>(پ) در پایان واکنش، جرم تیغه کاتدی چه تغییری می‌کند؟ چرا؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	نیم‌واکنش کاهش	E° (V)	$\text{Ag}^+(\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+۰ / ۸۰	$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+۰ / ۳۴	۲۲
نیم‌واکنش کاهش	E° (V)							
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+۰ / ۸۰							
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+۰ / ۳۴							

شکل زیر برقکافت آب را نشان می‌دهد و پیرامون قطب سلول، کاغذ pH به رنگ آبی درمی‌آید.



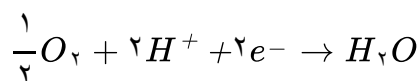
۲۲

آ) الکترود B قطب مثبت سلول الکترولیتی است یا قطب منفی؟ چرا؟
 ب) در الکترود A چه گازی تولید می‌شود؟
 پ) واکنش کلی انجام شده در این سلول را بنویسید.

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳



در یک نوع سلول سوختی نیم‌واکنش‌های زیر انجام می‌شود:



آ) در هر یک از الکترودهای آند و کاتد، به ترتیب چه گازی وارد سلول سوختی می‌شود؟
 ب) واکنش کلی را بنویسید.

۲۴

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

با توجه به سلول (Zn - Ag) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

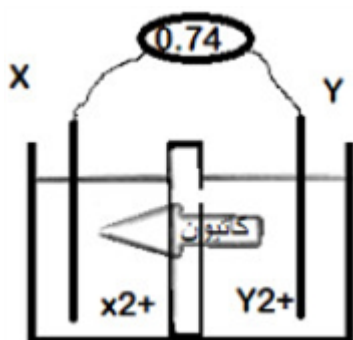


۲۵

آ) فرایند اکسایش در کدام الکترود انجام می‌شود؟
 ب) آنیون‌ها در غشای متخلخل در چه جهتی حرکت می‌کنند؟
 پ) قطب مثبت سلول کدام الکترود است؟
 ت) جرم کدام تیغه به مرور زمان افزایش می‌یابد؟
 ث) جهت حرکت الکترون‌ها را روی شکل معین کنید.
 ج) معادله کلی واکنش انجام شده را بنویسید.

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

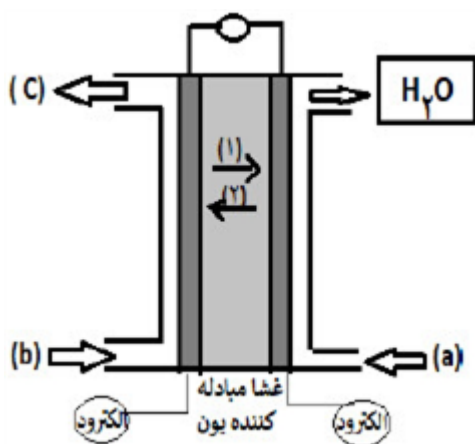
اگر دانش‌آموزی شکل یک سلول گالوانی بین X و Y را به صورت مقابل رسم کرده باشد:
 (آ) آند و کاتد کدام است؟
 (ب) جهت حرکت الکترون را در سیم مشخص کنید.
 (پ) نیم‌واکنش آندی را بنویسید.
 (ت) نمودار تغییرات غلظت $X^{2+}(aq)$ و $Y^{2+}(aq)$ را رسم کنید.
 (ث) گونه‌های اکسند و کاهنده را مشخص کنید.



۲۶

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

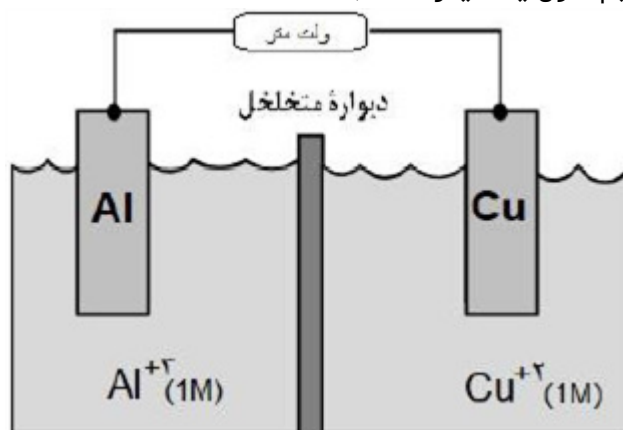
شکل زیر سلول سوختنی هیدروژن - اکسیژن را نشان می‌دهد.
 (آ) کدام جهت حرکت یون هیدرونیوم (۱ یا ۲) درست است؟
 (ب) نام ماده a را بنویسید.
 (پ) نیم‌واکنش اکسایش را بنویسید.



۲۷

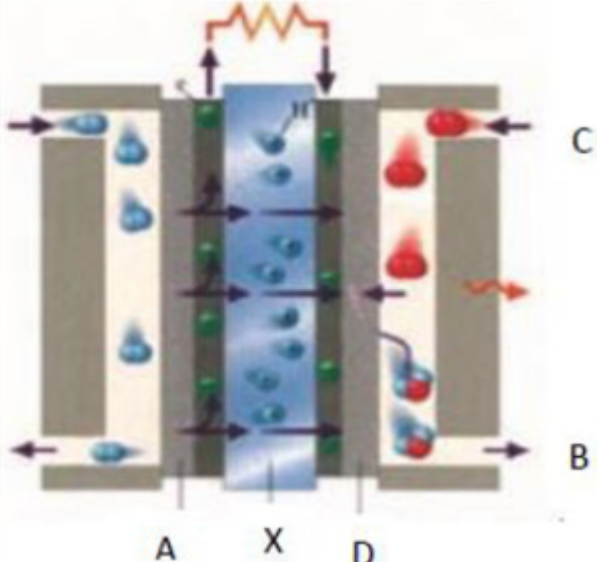
سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

در سلول گالوانی زیر با مصرف $\frac{2}{7}$ گرم از تیغه آندی، غلظت $Cu^{2+}(aq)$ چقدر خواهد شد؟ (حجم هر دو نیم‌سلول یک لیتر است).



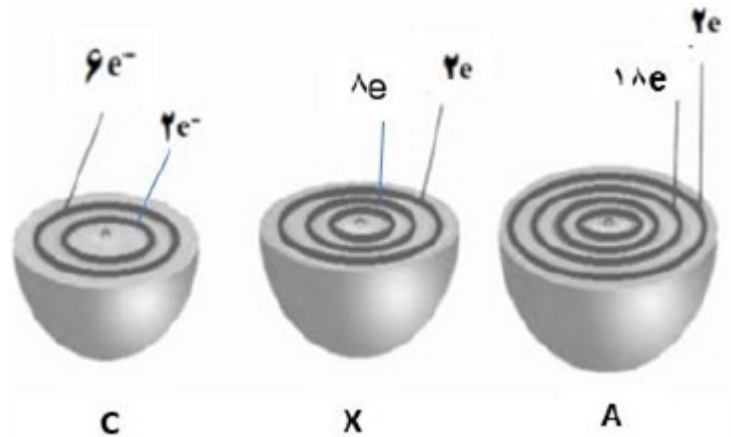
۲۸

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

	<p>با توجه به سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (آ) حجم گاز مصرف شده در کاتد به ازای تولید ۱ مول بخار آب در STP را بیابید. (ب) نیروی الکتروموتوری این سلول با پتانسیل کاهش استاندارد اجزای آن چه رابطه‌ای دارد؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۹
	<p>فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت با اکسیژن ترکیب شده و اکسید می‌شود. در خصوص این واکنش به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (آ) نیم‌واکنش اکسایش را بنویسید. (ب) به ازای مصرف ۵/۰ مول گاز اکسیژن چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ (پ) گونه اکسند در این واکنش را مشخص کنید.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۰
	<p>شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل ۲/۰ مول آلومینیم اکسید ۲ برابر تعداد مول الکترون‌های موجود در دریای الکترونی ۲/۰ مول از فلز A است. فلز A در کدام گروه از جدول دوره‌ای قرار دارد؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۱
	<p>با توجه به شکل که سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را نشان می‌دهد، کدام عبارت زیر درست و کدام نادرست است؟ (شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.)</p>  <p>(آ) از آن برای تأمین انرژی و کاهش آلودگی محیط‌زیست استفاده می‌شود. (ب) A آن را نشان می‌دهد و B محل خروج بخار آب و هیدروژن اضافی است. (پ) D کاتد را نشان می‌دهد و C محل ورود بخار آب است. (ت) A و D دارای کاتالیزگرهایی هستند که به نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش سرعت می‌بخشند. (ث) واکنش کلی آن به صورت $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ است. (ج) X غشای مبادله‌کننده یون هیدروکسید را نشان می‌دهد.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۲
	<p>در واکنش زیر (آ) اکسند و کاهنده را مشخص کنید. (ب) نسبت تغییر عدد اکسایش عنصر کاهنده به عنصر اکسند را به دست آورید.</p> $KMnO_4(aq) + H_2S(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow K_2SO_4(aq) + MnSO_4(aq) + S + H_2O(l)$ <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۳

	<p>دانش‌آموزی با توجه به اطلاعات زیر که به سلول الکتروشیمیایی «روی - نیکل» مربوط است، به نتایج زیر درست یافت. به نظر شما کدام مطلب درست است؟ چرا؟</p> $E^\circ(\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = -0.25\text{V}, E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76\text{V}$ <p>آ) E° سلول آن برابر 0.51 ولت است. ب) ضمن واکنش سلول، $[\text{Ni}^{2+}]$ افزایش می‌یابد.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۴
	<p>با توجه به مقایسه قدرت کاهندگی به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> $\text{Mg} > \text{Zn} > \text{Co} > \text{Sn}$ <p>آ) آیا با قرار دادن نوار منیزیم در محلول قلع II نیترات، شاهد انجام واکنش خواهیم بود؟ چرا؟ ب) قرار دادن کدام تیغه فلزی در کدام محلول، داغ‌ترین محلول را ایجاد خواهد کرد؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۵
	<p>برای واکنش زیر نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش را بنویسید.</p> $\text{Mg}_{(s)} + \text{Zn}^{2+}_{(aq)} \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(aq)} + \text{Zn}_{(s)}$ <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۶
	<p>تغییر دمای هر سامانه در اثر قرار گرفتن تیغه فلزی Mn، Cd و Pb در محلول نقره نیترات به صورت زیر است:</p> $\text{Mn} > \text{Cd} > \text{Pb}$ <p>کدام عبارت درست و کدام نادرست است؟ آ) $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$، اکسندتر از $\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ است. ب) محلول نمک‌های سرب را می‌توان در ظرف منگنز نگهداری کرد.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۷
	<p>در واکنش مقابل اکسند و کاهنده را مشخص کنید.</p> $\text{Al}(s) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + \text{Mn}(s)$ <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۸
	<p>با قرار دادن شمار معینی الکترون، هر یک از نیم‌واکنش‌ها را موازنه کنید.</p> <p>آ) $\text{Cu}(s) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \dots$ ب) $\text{O}_2(g) + \dots \rightarrow 2\text{O}^{2-}(s)$</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۹
	<p>با توجه به واکنش:</p> $\text{Cr} + a\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + b\text{Fe}^{2+}$ <p>آ) به جای a و b چه اعدادی باید قرار داد تا واکنش موازنه شده باشد؟ ب) با نوشتن نیم‌واکنش مربوطه، نشان دهید یون‌های Fe^{3+} اکسایش یافته‌اند یا کاهش؟ پ) با انجام این واکنش چند الکترون مبادله شده است؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۴۰
	<p>اگر در واکنش بین فلز آلومینیوم با محلول مس II سولفات، به جای آلومینیوم از فلز روی استفاده شود و بدانیم:</p> $\text{Al} > \text{Zn} > \text{Cu}$ <p>قدرت کاهندگی: با ذکر دلیل توضیح دهید پس از انجام واکنش هر یک از موارد زیر نسبت به حالت اول چه تغییری می‌کند؟ آ) دمای مخلوط واکنش ب) شمار الکترون‌های مبادله شده پ) آهنگ تغییر رنگ محلول واکنش فلز روی با محلول مس II سولفات</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۴۱

با توجه به شکل‌های زیر که شمار الکترون‌های دو لایه آخر اتم عنصرهای A و X و C را نشان می‌دهد به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



۴۲

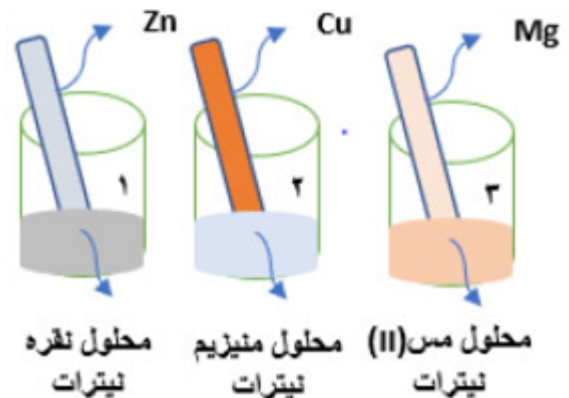
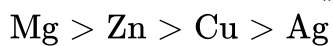
(آ) در واکنش بین عنصرهای X و C گونه اکسند و کاهنده را مشخص کنید.

(ب) در واکنش بین عنصر A و C نیم‌واکنش اکسایش را بنویسید.

(پ) در صورتی که بدانیم بین عنصر A و یون پایدار X^{2+} ، در شرایط عادی واکنش انجام نمی‌گیرد قدرت اکسندگی A^{2+} بیشتر است یا X^{2+} ؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

در هر سه ظرف محلول آبی یک مولار با دمای $20^{\circ}C$ وجود دارد و تمایل فلزات به از دست دادن الکترون و اکسایش در محلول آبی به ترتیب زیر است. با توجه به آن و شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید:



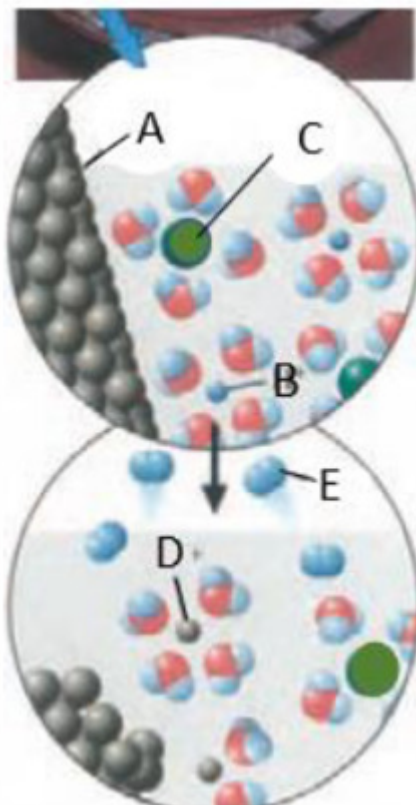
۴۳

(آ) پس از ۵ دقیقه از شروع واکنش، تغییر دما در محلول‌های ۲ و ۳ را مقایسه کنید. توضیح دهید.

(ب) قدرت اکسندگی کدام گونه بیشتر است؟ (Zn^{2+} یا Ag^+)

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به شکل زیر که مربوط به نمای ذره‌ای مواد پیش و پس از انجام واکنش بین تیغه روی با هیدروکلریک اسید هستند به پرسش‌ها پاسخ دهید:



۴۴

آ) گونه C کدام یون می‌تواند باشد Cl^- یا Zn^{2+} ؟ چرا؟
 ب) گونه A در اثر اکسایش به کدام گونه تبدیل شده است؟
 پ) فرآورده حاصل از کدام نیم‌واکنش اکسایش یا کاهش به صورت مولکول است؟ نیم‌واکنش مربوطه را بنویسید.

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

طی واکنش شیمیایی بین فلز مس و محلول نیتریک اسید مطابق واکنش زیر:

$$3Cu(s) + 8HNO_3(aq) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO + 4H_2O(l)$$

 آ) به ازای مصرف ۳ مول مس چند e^- مبادله می‌شود؟
 ب) نیم‌واکنش اکسایش را بنویسید.

۴۵

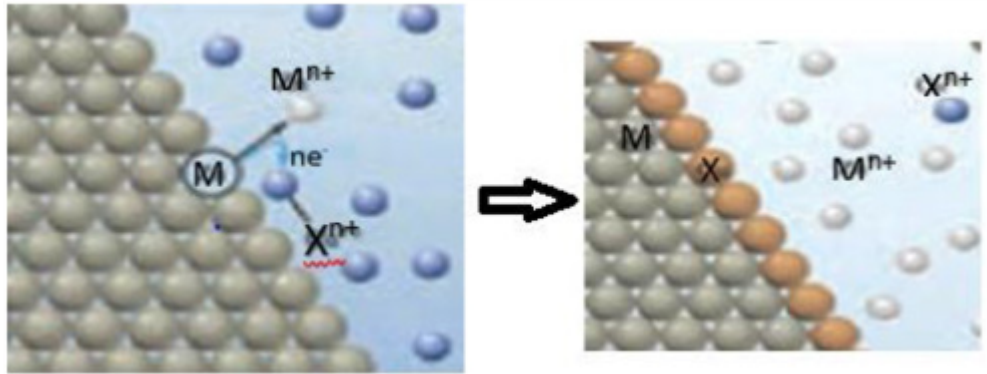
سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

قطعه‌ای از فلز A را در محلول $0.5 / 0$ مول بر لیتر BSO_4 وارد می‌کنیم بعد از گذشت ۱۰ دقیقه دمای محلول تغییری نمی‌کند.
 آ) کدام فلز تمایل بیشتری برای از دست دادن e^- دارد؟ A یا B
 ب) قدرت اکسندگی B^{2+} بیشتر است یا A^{2+}
 پ) اگر فلز A را درون محلول BCl_2 قرار دهیم آیا تغییری در دمای محلول ایجاد می‌شود؟ توضیح دهید.

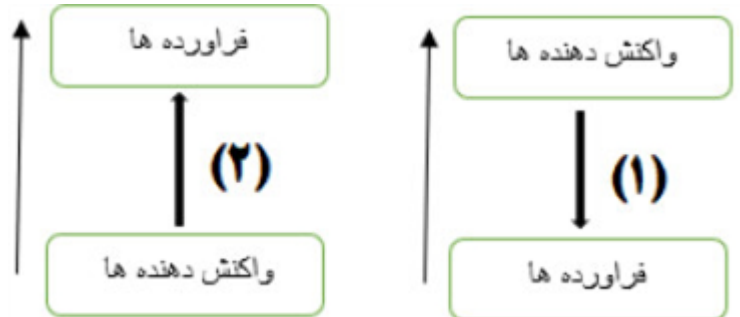
۴۶

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش تیغه‌ای از جنس فلز روی با محلول مس II سولفات است، به پرسش‌ها پاسخ دهید:



آ) گونه‌ای که نقش کاهنده دارد فلز است یا نافلز؟
ب) کدام نمودار می‌تواند تغییرات آنتالپی در این واکنش را به درستی نشان دهد؟



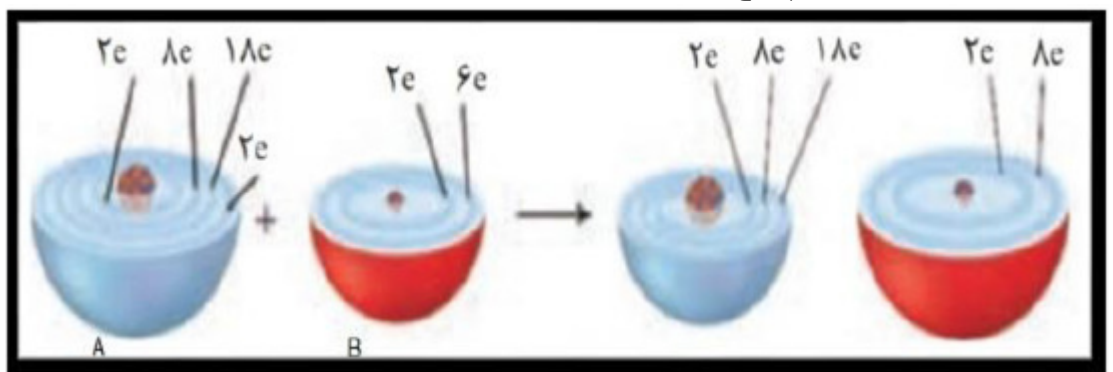
پ) M و X چه گونه‌هایی هستند؟
ت) اگر به جای فلز M فلز پلاتین قرار گیرد، آیا تغییری در دمای محلول ایجاد می‌شود؟ چرا؟

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

نیم‌واکنش داده شده را با دادن تعداد معینی الکترون کامل کرده و مشخص کنید نیم‌واکنش اکسایش است یا کاهش؟ چرا؟
$$\text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{4+} + \dots$$

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

با توجه به شکل به سؤالات پاسخ دهید.



آ) با ذکر دلیل مشخص کنید کدام گونه کاهنده و کدام گونه اکسنده است؟
ب) چند مول الکترون به ازای تشکیل یک مول فراورده مبادله می‌شود؟
پ) حجم کدام گونه در اثر واکنش افزایش می‌یابد؟ چرا؟

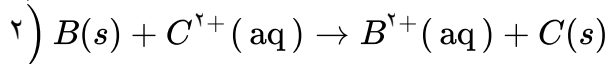
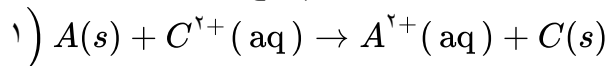
سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

در واکنش زیر گونه اکسنده و کاهنده را با ذکر دلیل مشخص کنید.
$$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{FeSO}_4$$

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

	<p>در هر یک از واکنش‌های زیر گونه‌های اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.</p> <p>I) $\text{Cr}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ti}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{Ti}^{2+}(\text{aq})$</p> <p>II) $\text{Cu}(s) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{Ag}(s)$</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۵۱
	<p>معادله شیمیایی واکنش فلز آلومینیم با محلول مس II سولفات را نوشته و اکسنده و کاهنده را مشخص کنید و بگویید بین اتم‌های آلومینیوم و یون‌های مس چه تعداد الکترون مبادله می‌شود؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۵۲
	<p>با توجه به نیم‌واکنش زیر به سؤالات پاسخ دهید:</p> $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ + e^- \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ <p>آ) کدام گونه کاهش یافته است؟ چرا؟ ب) تعداد الکترون پس از موازنه چند است؟ پ) این نیم‌واکنش اکسایش است یا کاهش؟ چرا؟ ت) اختلاف ضرایب استوکیومتری H_2O و H^+ چند است؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۵۳
	<p>با توجه به شکل زیر:</p>  <p>آ) نیم واکنش‌های انجام شده و واکنش کلی این سلول الکتروشیمی را بنویسید. ب) در این واکنش گونه اکسنده را با ذکر علت تعیین کنید. پ) در این واکنش چند الکترون مبادله می‌شود؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۵۴

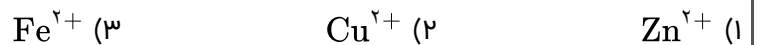
با توجه به واکنش‌های زیر و به ترتیب قدرت کاهندگی فلزات ($A > B > C$) به سوالات زیر پاسخ دهید:



۵۵
 آ) در سامانه مربوط به کدام واکنش، تغییر دمای محلول بیشتر است؟ چرا؟
 ب) بعد از انجام واکنش‌ها، دمای محلول‌ها چه تغییری می‌کند؟ چرا؟
 پ) آیا محلول نمک فلز A را می‌توان در ظرفی از جنس B نگهداری کرد؟ چرا؟
 ت) در واکنش ۲، اکسندرها را به ترتیب قدرت آنها بنویسید.
 ث) در واکنش ۱، کدام ذره اکسایش و کدام ذره کاهش می‌یابد؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

کدامیک از یون‌های فلزات زیر با $H_2(g)$ کاهیده می‌شود؟ علت را بیان کنید.



$$(E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +۰/۳۴, E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -۰/۷۶, E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -۰/۴۴)$$

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

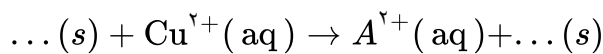
برای نگهداری محلول مس II سولفات، ظرف ساخته شده از فلز روی مناسب است یا خیر؟ چرا؟

$$E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +۰/۳۴, E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -۰/۷۶$$

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

جدول مقابل داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول $CuSO_4(aq)$ در دمای $20^\circ C$ نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) تغییر دمای مخلوط واکنش نشان‌دهنده چیست؟
 ب) واکنش زیر را کامل کرده و گونه اکسندرها را تعیین نمایید.

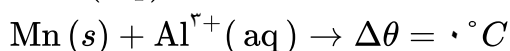
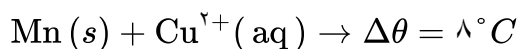


پ) آیا می‌توان محلول حاوی $D^{2+}(aq)$ را در ظرف از جنس B نگهداری کرد؟ چرا؟
 ت) قدرت کاهندگی فلز مس و C را مقایسه کنید.

تغییر دمای مخلوط واکنش پس از چند دقیقه ($^\circ C$)	فلز
۶	A
۳	B
۰	C
۹	D

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به واکنش‌های داده شده و اختلاف دمای آن‌ها $\Delta\theta$ ، قدرت کاهندگی فلزات Mn, Al, Sn و Cu را مقایسه کنید.



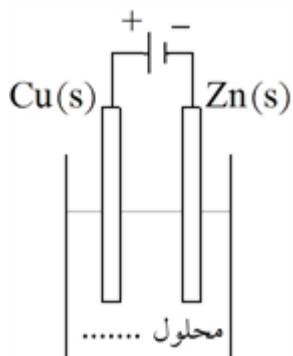
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

	<p>با توجه به واکنش سوختن نوار منیزیم در اکسیژن خالص: نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش را مشخص کنید. ب) گونه‌های اکسند و کاهنده را در آن مشخص نمایید. پ) شمار مول الکترون‌های مبادله شده در آن چقدر است؟ $2 \text{Mg} (s) + \text{O}_2 (g) \rightarrow 2 \text{MgO} (s)$</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۶۰														
	<p>جاهای خالی را با عبارتهای مناسب پر کنید. آ) عدد اکسایش اتم کربن در ساده‌ترین آلدهید (CH_2O) است. ب) اکسند ماده‌ای است که با الکترون از گونه‌های دیگر، آنها را و کاهنده ماده‌ای است که با الکترون به گونه‌های دیگر، آنها را سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۶۱														
	<p>در واکنش زیر گونه اکسند و کاهنده را با ذکر دلیل مشخص کنید. $2 \text{Al} (s) + 3 \text{CuSO}_4 (aq) \rightarrow \text{Al}_2 (\text{SO}_4)_3 (aq) + 3 \text{Cu} (s)$</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۶۲														
	<p>جدول، نیروی الکتروموتوری سه سلول گالوانی را نشان می‌دهد: اگر $E^\circ \text{C}^+ / \text{C} = 0/00 \text{V}$ و فقط فلز A با یون C^+ واکنش ندهد: الف) مقدار پتانسیل کاهش استاندارد را برای دو عنصر A و B را به دست آورید. ب) نماد اکسندترین و کاهنده‌ترین گونه را بنویسید.</p> <table border="1" data-bbox="132 1003 566 1249"> <tbody> <tr> <td></td> <td>B^{2+} / B</td> <td>C^+ / C</td> </tr> <tr> <td>A^{2+} / A</td> <td>۰/۸۹۷</td> <td>۰/۵۸۷</td> </tr> <tr> <td>B^{2+} / B</td> <td></td> <td>۰/۳۱۷</td> </tr> </tbody> </table> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دوازدهم</p>		B^{2+} / B	C^+ / C	A^{2+} / A	۰/۸۹۷	۰/۵۸۷	B^{2+} / B		۰/۳۱۷	۶۳					
	B^{2+} / B	C^+ / C														
A^{2+} / A	۰/۸۹۷	۰/۵۸۷														
B^{2+} / B		۰/۳۱۷														
	<p>در یک آزمایش چهار فلز فرضی A ، B ، C و D رفتارهای زیر را نشان داده‌اند: • فقط فلزهای A و C با محلول $0/1 \text{M HCl}$ واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن تولید می‌کنند. • با قرار دادن فلز C در محلول‌های حاوی یون‌های A^{2+} ، B^{2+} و D^{2+} فلزهای A ، B و D رسوب می‌کنند. • یون B^{2+} اکسندتر از D^{2+} است. با توجه به این داده‌ها، ترتیب کاهندگی این چهار فلز را مشخص کنید. سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دوازدهم</p>	۶۴														
	<p>غلظت گاز اکسیژن در یک نمونه ۵۰۰ گرمی در حدود ۴ ppm است. با تولید چند الکترون در واکنش آندی برقکافت آب این مقدار گاز اکسیژن تولید می‌شود؟ ($H = 1, O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$) سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دوازدهم</p>	۶۵														
	<p>با توجه به جدول زیر، واکنشی بنویسید که emf سلول آن ۱/۶۱ ولت باشد.</p> <table border="1" data-bbox="300 1883 1453 2027"> <tbody> <tr> <td>$\text{Pt}^{2+} / \text{Pt}$</td> <td>$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$</td> <td>$\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$</td> <td>$\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$</td> <td>$\text{Al}^{3+} / \text{Al}$</td> <td>$\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}$</td> <td>نیم‌سلول</td> </tr> <tr> <td>+۱/۲</td> <td>+۰/۳۴</td> <td>-۰/۴۴</td> <td>-۰/۷۶</td> <td>-۱/۶۶</td> <td>-۲/۳۷</td> <td>$E^\circ [\text{V}]$</td> </tr> </tbody> </table> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دوازدهم</p>	$\text{Pt}^{2+} / \text{Pt}$	$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$	$\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$	$\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$	$\text{Al}^{3+} / \text{Al}$	$\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}$	نیم‌سلول	+۱/۲	+۰/۳۴	-۰/۴۴	-۰/۷۶	-۱/۶۶	-۲/۳۷	$E^\circ [\text{V}]$	۶۶
$\text{Pt}^{2+} / \text{Pt}$	$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$	$\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$	$\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$	$\text{Al}^{3+} / \text{Al}$	$\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}$	نیم‌سلول										
+۱/۲	+۰/۳۴	-۰/۴۴	-۰/۷۶	-۱/۶۶	-۲/۳۷	$E^\circ [\text{V}]$										

۶۷	با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر، واکنش کلی برقکافت NaCl را به دست آورید و مشخص کنید که کدام نیم‌واکنش در آند است؟ $2Cl^{-}(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^{-}$ $2Na^{+}(l) + 2e^{-} \rightarrow 2Na(l)$
۶۸	در هر مورد با تعیین عدد اکسایش مشخص کنید که آن اتم اکسایش یا کاهش یافته است. ا) $NH_3 \rightarrow N_2$ ب) $Cr^{2+} \rightarrow Cr^{3+}$ پ) $Al \rightarrow Al_2O_3$ ت) $CO \rightarrow CO_2$
۶۹	آ) با توجه به سلول گالوانی (Zn - Cu) مقدار E° را محاسبه کنید. $\left(\frac{Zn^{2+}}{Zn}\right) = -0.76$ $\left(\frac{Cu^{2+}}{Cu}\right) = +0.34$ ب) اصطلاحاً به ولتاژی که ولت‌سنج در سلول گالوانی نشان می‌دهد، چه می‌گویند؟ پ) آیا با قرار دادن تیغه مس در درون محلول روی سولفات واکنش انجام می‌شود؟ چرا؟
۷۰	با توجه به جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد توضیح دهید کدام ظرف (مسی یا آهنی) برای نگهداری محلول هیدروکلریک اسید مناسب است؟
۷۱	در واکنش ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مولار فرمالدهید (متانال) طبق واکنش زیر، چند مول الکترون بین عامل اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود؟ $H_2CO + Ag_2O \rightarrow HCOOH + 2Ag$
۷۲	یون‌های تولید شده در نیم‌واکنش کاتدی زنگ زدن آهن به ازای مصرف ۱/۶ گرم گاز اکسیژن در چند لیتر محلول سود با $PH = 12/4$ وجود دارد؟ ($O = 16 g. mol^{-1}$)
۷۳	الف) چرا خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد؟ ب) نیم‌واکنش‌های کاتدی زنگ زدن آهن در محیط اسیدی را بنویسید.
۷۴	الف) مرحله اول زنگ زدن آهن را توضیح دهید. ب) نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی این مرحله را بنویسید.
۷۵	الف) دو نمونه از فناوری شیمیایی که نقش الکتروشمی را در آسایش و رفاه نشان می‌دهد را بنویسید. ب) دو رکن اساسی تحقیق این فناوری‌ها چیست؟
۷۶	در سلول برقکافت آب، با آزاد شدن ۱۰ گرم گاز در آند، چند گرم گاز در کاتد آزاد می‌شود؟ $(H = 1, O = 16 g. mol^{-1})$

۷۷	حجم گاز تولید شده در برقکافت آب به ازای مصرف ۵/۰ مول الکترون در شرایط STP چند لیتر خواهد داشت؟ سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰-دوازدهم
۷۸	در فرآیند برقکافت آب: الف) نیم‌واکنش آندی را بنویسید. ب) به ازای مصرف $10^{24} \times 1/806$ الکترون حجم گاز تولیدشده در آند، در شرایط STP چند لیتر است؟ سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰-دوازدهم
۷۹	چرا فرایند هال هزینه‌ی بالایی دارد؟ سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم
۸۰	نام دیگر آهن گالوانیزه چیست؟ دو کاربرد آن را بنویسید. سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم
۸۱	عبارت‌های زیر را تعریف کنید. آ) آبکاری ب) حفاظت کاتدی سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم
۸۲	اگر در فرایند خوردگی آهن در محیط غیراسیدی، $6/72$ گرم از جرم فلز آهن کاسته شود چند الکترون در این واکنش مبادله می‌شود؟ ($Fe = 56 : g. mol^{-1}$) سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم
۸۳	اگر در فرایند خوردگی آهن گالوانیزه، به ازای مبادله‌ی تعدادی الکترون، $162/5$ گرم از جرم تیغ‌هی آندی کاسته شود، با مبادله‌ی همین تعداد الکترون، چند گرم از جرم تیغ‌هی آندی در حلی کاسته می‌شود؟ ($Zn = 65, Fe = 56, Sn = 118 : g. mol^{-1}$) سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم
۸۴	در صورتی‌که $17/1\%$ جرم آب دریا را سدیم کلرید تشکیل دهد، از هر تن آب دریا چند لیتر گاز کلر در شرایط S.T.P پس از جداسازی سدیم کلرید در سلول دانز تولید می‌شود؟ بازده سلول دانز را 60% فرض کنید. ($Na = 23, Cl = 35/5 : g. mol^{-1}$) سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

با توجه به شکل به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.
 (آ) چه نوع سلولی است؟ چرا؟
 (ب) تیغه‌ی مسی نقش کدام الکتروود را دارد؟
 (پ) از کدام نمک می‌توان به عنوان الکترولیت استفاده کرد؟ (CuSO_4 یا ZnSO_4)
 (ت) نیم‌واکنش آندی و کاتدی را بنویسید.
 (ث) جرم کدام تیغه افزایش می‌یابد؟



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

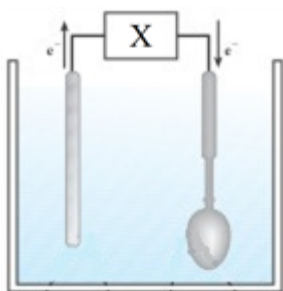
۸۵

چرا آلومینیم برخلاف کاهنده قوی بودن دچار خوردگی نمی‌شود؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

۸۶

با توجه به شکل روبه‌رو تعیین کنید:
 (آ) نوع سلول را مشخص کنید.
 (ب) جای X چه چیزی قرار می‌گیرد؟
 (پ) آنود و کاتد را مشخص کنید.



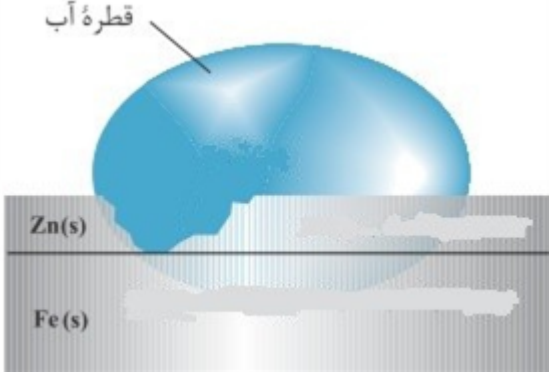
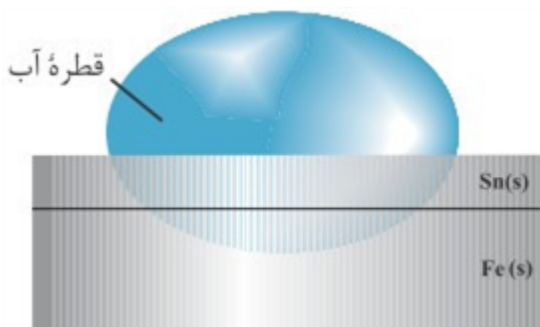
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

۸۷

در برقکافت نمک خوراکی مذاب در سلول الکترولیتی نیم‌واکنش آندی و کاتدی و واکنش کلی بنویسید.

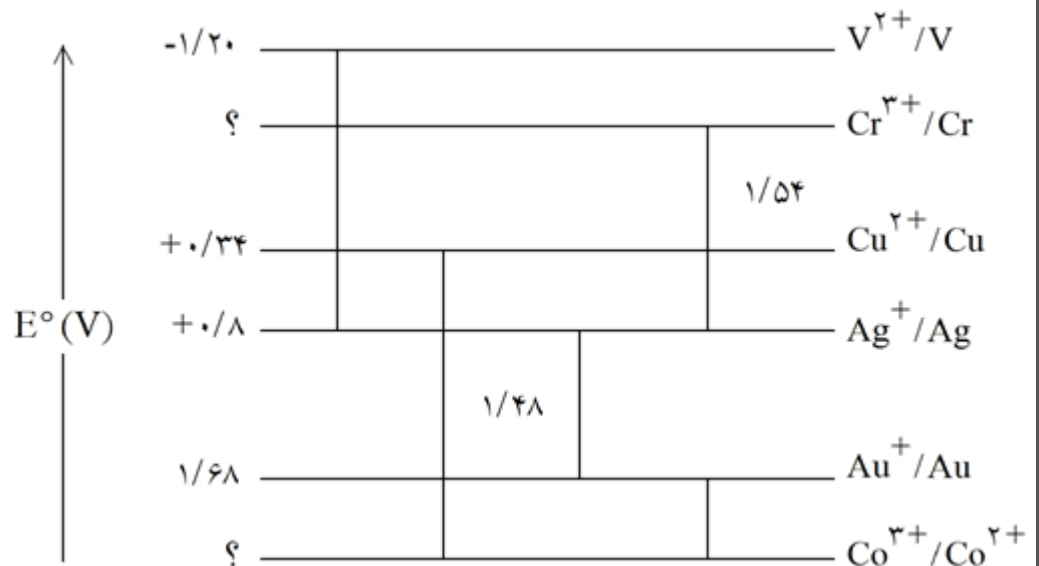
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

۸۸

	<p>شکل زیر: (آ) چه نوع آهنی را نشان می‌دهد؟ (ب) اگر خراشی در سطح آهن ایجاد شود آیا آهن زنگ می‌زند؟ (پ) نیم‌واکنش آندی را بنویسید.</p> <p> $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76V$ $E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44V$ </p>  <p>قطره آب</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۸۹
	<p>شکل زیر:</p>  <p>قطره آب</p> <p> $E^{\circ}_{Sn^{2+}/Sn} = -0.14V$ $E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44V$ </p> <p>(آ) چه نوع ورقه‌ی آهنی را نشان می‌دهد؟ (ب) آیا آهن در ورقه‌ی بدون خراش زنگ می‌زند؟ چرا؟ (پ) در صورت خراش چه نوع واکنشی در کاتد روی می‌دهد؟ معادله واکنش را بنویسید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۹۰
	<p>تفاوت سلول سوختی و باتری را بنویسید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۹۱
	<p>در هریک از واکنش‌های زیر با تعیین عدد اکسایش گونه اکسند و کاهنده را تعیین کنید.</p> <p> (آ) $KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O + O_2$ (ب) $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + H_2S \rightarrow Cr^{3+} + S + H_2O$ </p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۹۲
	<p>اجزای اصلی سلول سوختی را نام ببرید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۹۳

	<p>اگر در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، ۴ گرم گاز هیدروژن وارد آند شده و ۳۰٪ آن خارج شود و ۸۰ گرم اکسیژن وارد کاتد شود، چند درصد از اکسیژن ورودی می‌تواند بدون انجام واکنش از کاتد خارج شود؟ $(H = 1, O = 16 : g. mol^{-1})$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم</p>	۹۴
	<p>به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (آ) چرا نباید پسماندهای الکترولیتی در طبیعت رها یا دفن شوند؟ (ب) چرا در فناوری ساخت باتری‌های جدید نقش فلز لیتیم پررنگ است؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم</p>	۹۵
	<p>اگر در سلول گالوانی «SHE - Zn» در شرایط STP، ۳۳۶ میلی‌لیتر گاز هیدروژن تولید شود چند گرم تیغه آندی کاسته می‌شود؟ $(E^{\circ} (Zn^{2+} / Zn) = 0.76V, Zn = 65 : g. mol^{-1})$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم</p>	۹۶
	<p>در سلول گالوانی «آلومینیم - کروم» در مقابل خورده شدن $1/62g$ از آلومینیم چند گرم به جرم کاتد اضافه می‌شود؟ $(Al = 27, Cr = 52 : g. mol^{-1})$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم</p>	۹۷
	<p>با توجه به شکل زیر که سلول گالوانی $A - B$ را پس از مدتی نشان می‌دهد به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>(آ) آند و کاتد سلول را با ذکر علت مشخص کنید. (ب) نیم‌واکنش آندی و کاتی سلول را نوشته، واکنش کلی سلول را بنویسید. (پ) جهت حرکت کاتیون‌ها چگونه است؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم</p>	۹۸
	<p>اگر پتانسیل سلول گالوانی $Mg - Fe$ برابر با $1/94$ ولت و پتانسیل سلول $Fe - Ni$ برابر با $0/19$ ولت باشد پتانسیل سلول گالوانی $Mg - Ni$ برابر چند ولت است؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم</p>	۹۹
	<p>اگر پتانسیل سلول $Cd - Pt$ برابر $1/6$ ولت و پتانسیل سلول $Hg - Pt$ برابر $0/35$ ولت باشد پتانسیل سلول $Cd - Hg$ چند ولت است؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم</p>	۱۰۰

با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



۱۰۱

آ) emf سلول گالوانی «مس - وانادیوم» چند برابر emf سلول گالوانی «Co - Au» می‌باشد؟
 ب) پتانسیل کانی استاندارد فلز کروم چند ولت است؟
 پ) به جز سلول‌های نشان داده شده در شکل، چند سلول گالوانی دیگر می‌توان ساخت؟

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم

اگر بازده درصدی سلول گالوانی Mn - Pt برابر با ۸۰٪ باشد با اتصال ولت‌متر به دو سر الکترودهای منگنز و پلاتین در این سلول چه عدد نشان داده می‌شود؟

۱۰۲

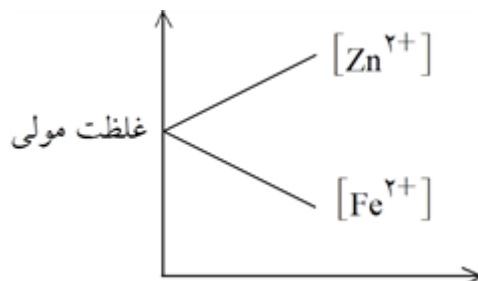
سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم

نیروی الکتروموتوری واکنش $A(s) + 2Cu^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + 2Cu(s)$ برابر با $1/70$ ولت و E° الکتروده مس برابر $0/52$ ولت است.
 آ) E° الکتروده فلز A را محاسبه کنید.
 ب) کاتیون $Cu^{2+}(aq)$ کاهش یافته است یا اکسید شده؟ چرا؟

۱۰۳

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم

نمودار مقابل تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی (روی - آهن) نشان می‌دهد.
 آ) نیم‌واکنش‌های اکسایش - کاهش و واکنش کلی سلول را بنویسید.
 ب) با گذشت زمان جرم کدام تیغه افزایش می‌یابد؟ دلیل بنویسید.



۱۰۴

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۷-۹۸ - دوازدهم

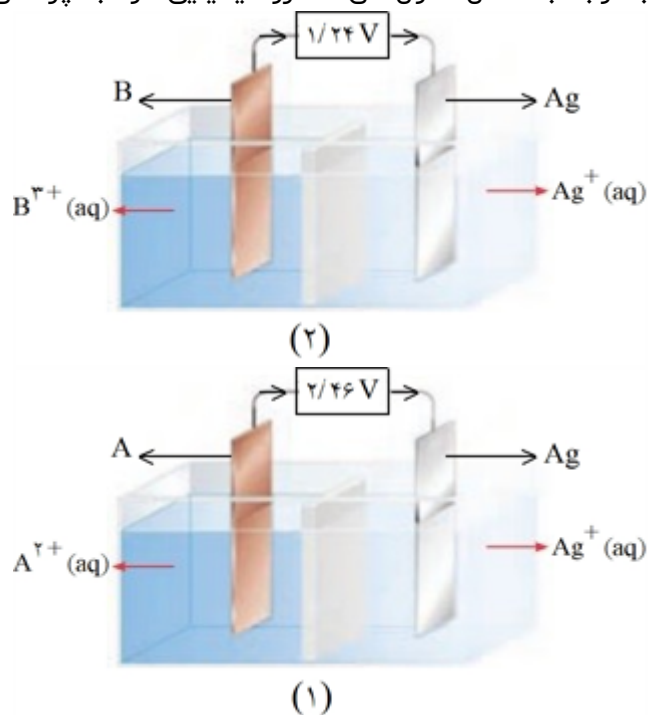
با توجه به جدول داده شده به سؤالات پاسخ دهید.
 آ) قوی‌ترین گونه اکسنده و قوی‌ترین گونه کاهنده را تعیین کنید.
 ب) کدام گونه(ها) می‌توانند C^{2+} را اکسید کنند؟
 پ) با استفاده از سلول گالوانی تشکیل شده از کدام دو گونه می‌توان بیش‌ترین ولتاژ را دریافت کرد؟

نیم‌واکنش کاهش	E° [V]
$A^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow A(s)$	+۱/۶۸
$C^{3+}(aq) + e^{-} \rightarrow C^{2+}(aq)$	-۰/۴۲
$B^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow B(s)$	+۰/۸۵
$D^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightarrow D(s)$	-۱/۶۶

۱۰۵

سؤالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

با توجه به شکل سلول‌های الکتروشیمیایی ۱ و ۲ به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



۱۰۶

آ) نیم‌واکنش آندی سلول ۲ را بنویسید.
 ب) کدامیک از فلزهای A و B بهتر اکسید می‌شوند؟ چرا؟
 پ) اگر بخواهیم با استفاده از دو فلز A و B یک سلول گالوانی بسازیم، نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی این سلول را بنویسید و واکنش کلی سلول را به دست آورید.

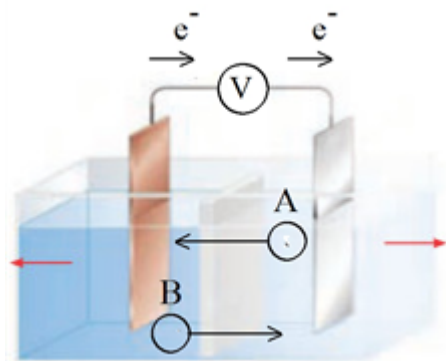
سؤالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

گونه‌ی اکسنده و کاهنده را در واکنش زیر مشخص کنید.

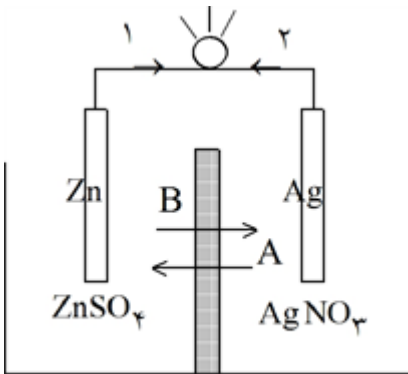
$$MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + 2H_2O(l)$$

۱۰۷

سؤالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

	<p>با توجه به E° ها به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:</p> $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(s) \quad E^\circ = 0.34\text{V}$ $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Fe}(s) \quad E^\circ = -0.44\text{V}$ <p>(آ) آیا می‌توان محلول آهن (II) نیترات را در ظرف مسی نگهداری کرد؟ چرا؟ (ب) آیا با کاتیون Cu^{2+} می‌توان Fe را اکسید کرد؟ توضیح دهید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۰۸
	<p>در سلول گالوانی $\text{Cu}(s) \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \text{AgNO}_3(\text{aq}) \text{Ag}(s)$ با توجه به شکل زیر:</p>  <p>(آ) چرا دو محلول در یکدیگر مخلوط نمی‌شوند؟ (ب) جهت‌های نشان داده شده (B و A) مربوط به حرکت چه نوع یونی است؟ (ج) واکنش کلی سلول را بنویسید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۰۹
	<p>ساختار سلول گالوانی را رسم کنید که واکنش اکسایش - کاهش زیر در آن رخ می‌دهد.</p> $3\text{Mg}(s) + 2\text{Au}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow 3\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Au}(s)$ <p>و نیم‌واکنش آن‌را بنویسید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۱۰
	<p>با توجه به واکنش $\text{Al}(s) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + \text{Cu}(s)$ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) معادله نیم‌واکنش آن‌دی و کاتدی را نوشته و موازنه نمایید و واکنش کلی موازنه شده‌ی سلول را بنویسید. (ب) با ذکر دلیل گونه اکسایش یافته را مشخص کنید. (پ) کدام گونه اکسند است.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۱۱
	<p>ولتاژی که ولت‌سنج در سلول گالوانی نشان می‌دهد بیان‌کننده‌ی چیست و با چه نمادی نشان می‌دهند؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۱۲
	<p>سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را در نظر بگیرید و به موارد زیر پاسخ دهید:</p> <p>الف) یک شباهت سلول سوختی و باتری را بنویسید. ب) یک تفاوت سلول سوختی و باتری را بنویسید. پ) سه جزء اصلی سلول سوختی چیست؟ ت) یکی از چالش‌های بزرگ سلول سوختی چیست؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم</p>	۱۱۳

با توجه به شکل زیر به پرسش‌های زیر جواب دهید.
 آ) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی شماره ۱ می‌باشد یا ۲؟
 ب) جهت حرکت آنیون و کاتیون A و B را مشخص کنید.
 پ) قطب مثبت و منفی سلول را مشخص کنید.
 ت) نمودار روند کلی تغییرات غلظت سلول را نشان دهید.



دیواره متخلخل

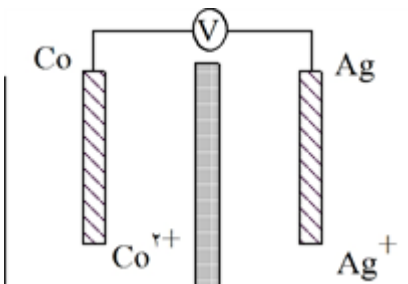
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۱۴

با توجه به شکل سلول الکتروشیمیایی (کبالت - نقره) به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 الف) جهت حرکت آنیون را مشخص کنید.
 ب) کاتد و آنود را مشخص کنید.
 پ) نیم‌واکنش کاتدی را بنویسید.

ت) از جرم کدام تیغه کاسته می‌شود. $E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = 0.8V$

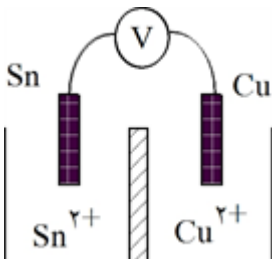
ث) emf را حساب کنید. $E^\circ(\text{Co}^{2+} / \text{Co}) = -0.26V$



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۱۵

با توجه به شکل سلول الکتروشیمیایی (قلع - مس) به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 آ) جهت حرکت الکترون را در مدار بیرونی مشخص کنید.
 ب) واکنش کلی سلول را نوشته و گونه اکسند را مشخص کنید.
 پ) نقش دیواره متخلخل در این سلول چیست؟



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۱۶

کدام واکنش در شرایط استاندارد خود به خود امکان‌پذیر است؟ چرا؟
 آ) فرو بردن تیغهی مس در محلول اسیدی
 ب) فرو بردن تیغهی آهنی درون محلول نقره نیترات

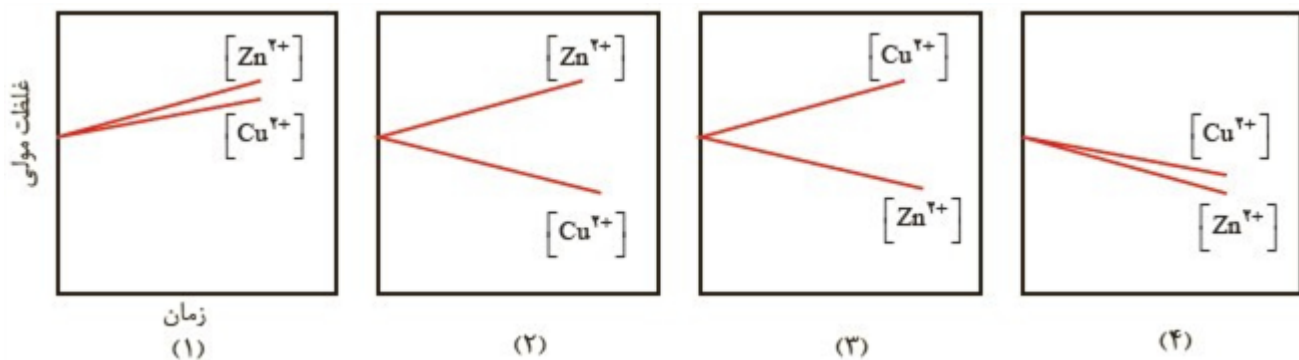
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۱۷

	<p>تیغهای از جنس فلز آهن را در محلولی شامل یونهای Mg^{2+} و Sn^{2+} وارد می‌کنیم. نمودار تغییر غلظت یونها در این محلول را رسم کنید.</p> <p>$E^\circ (Mg^{2+} / Mg) = -2 / 38V$ $E^\circ (Fe^{2+} / Fe) = -0 / 41V$ $E^\circ (Sn^{2+} / Sn) = -0 / 14V$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>	۱۱۸
	<p>با توجه به پتانسیل‌های کاهش کدوم واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود؟ توضیح دهید.</p> <p>$E^\circ (Mg^{2+} / Mg) = -2 / 28V$ $Mg(s) + Zn^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Zn(s)$ (آ)</p> <p>$E^\circ (Br_2 / 2Br^-) = +1 / 06V$ $Br_2(l) + 2H^+(aq) \rightarrow 2Br^-(aq) + H_2(g)$ (ب)</p> <p>$E^\circ (Zn^{2+} / Zn) = -0 / 76V$ $Zn^{2+}(aq) + 2Br^-(aq) \rightarrow Zn(s) + Br_2(l)$ (پ)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>	۱۱۹
	<p>با توجه به پتانسیل‌های کاهش کدوم واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود؟ حساب کنید.</p> <p>$E^\circ (Fe^{2+} / Fe) = -0 / 41V$ $Fe^{2+}(aq) + Cd(s) \rightarrow Cd^{2+}(aq) + Fe(s)$ (آ)</p> <p>$E^\circ (Sn^{2+} / Sn) = -0 / 16V$ $Cd(s) + Fe(s) \rightarrow Cd^{2+}(aq) + Fe^{2+}(aq)$ (ب)</p> <p>$E^\circ (Cd^{2+} / Cd) = -0 / 4V$ $Sn^{2+}(aq) + Fe(s) \rightarrow Sn(s) + Fe^{2+}(aq)$ (پ)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>	۱۲۰
	<p>ظرفی ۵۰۰ ml که حاوی ۰/۳ M $Mg(OH)_2$ از مرحله اول برکافت نمونه‌ای از آب دریا به دست آمده را می‌خواهیم به صورت کامل رسوب دهیم HCl باید چه pH داشته باشد؟ ($\text{Log} 3 \approx 0/5$)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>	۱۲۱
	<p>به ۲۰۰۰ L آب دریا ($d = 1 \frac{g}{ml}$) مقدار ۱۳۳/۲ g $Ca(OH)_2$ اضافه می‌کنیم تا تمامی یونهای Mg^{2+} رسوب کند، غلظت یون منیزیم در آب دریا را برحسب ppm محاسبه کنید.</p> <p>$(Mg = 24, H = 1, O = 16, Ca = 40 : \frac{g}{mol})$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>	۱۲۲
	<p>در ۱۴ mL آب دریا ($d = 1 \frac{g}{ml}$) که دارای یون Li^+ با غلظت ۲۰۰۰ ppm است. اگر $10^{20} \times 0/2 / 12$ باعث شارژدهی گوشه به مدت یک ساعت شود، Li^+ این آب چند ساعت می‌تواند باعث شارژدهی گوشه شود؟</p> <p>$(Li = 7 \frac{g}{mol})$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>	۱۲۳
	<p>اگر هر ۱/۱۴۲ گرم یون لیتیم باعث یک ساعت شارژدهی گوشه شود، چه تعداد از این یون باعث شارژدهی گوشه به مدت ۱۵ ساعت می‌شود؟</p> <p>$(Li = 7 \frac{g}{mol})$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>	۱۲۴

	<p>شیمی‌دان‌ها در برخی سلول‌های الکتروشیمیایی برای انجام واکنش اکسایش - کاهش از نور بهره می‌برند و آن‌ها را سلول نور الکتروشیمیایی می‌نامند. در نمونه‌ای از آن‌که برای تهیه گاز هیدروژن از آب به کار می‌رود، نیم‌واکنش‌های زیر انجام می‌شود:</p> $\text{SiO}_2(s) + 4\text{H}^+(aq) + 4e^- \rightarrow \text{Si}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l), E^\circ = -0.84\text{V}$ $2\text{H}_2\text{O}(l) + 2e^- \rightarrow \text{H}_2(g) + 2\text{OH}^-(aq), E^\circ = -0.83\text{V}$ <p>(آ) آند و کاتد را مشخص و emf سلول را حساب کنید.</p> <p>(ب) یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که افزون بر emf، بازده و سرعت انجام واکنش در این سلول پایین است، با این توصیف چرا برخی استفاده از آن‌ها را برای تهیه گاز هیدروژن توصیه می‌کنند.</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)</p>	۱۲۵										
	<p>با توجه به جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد توضیح دهید محلول هیدروکلریک اسید را در کدام ظرف (مسی یا آهنی) می‌توان نگه داشت؟</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)</p>	۱۲۶										
	<p>با توجه به جدول روبه‌رو به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>(آ) کدام گونه قوی‌ترین و کدام ضعیف‌ترین اکسنده است؟</p> <p>(ب) کدام گونه قوی‌ترین و کدام ضعیف‌ترین کاهنده است؟</p> <p>(پ) کدام گونه(ها) می‌تواند C^{2+} را اکسید کنند؟</p> <table border="1" data-bbox="130 878 783 1207"> <thead> <tr> <th>نیم‌واکنش کاهش</th> <th>$E^\circ(\text{V})$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\text{A}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{A}(s)$</td> <td>+۱/۳۳</td> </tr> <tr> <td>$\text{B}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{B}(s)$</td> <td>+۰/۸۷</td> </tr> <tr> <td>$\text{C}^{2+}(aq) + e^- \rightarrow \text{C}^+(aq)$</td> <td>-۰/۱۲</td> </tr> <tr> <td>$\text{D}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{D}(s)$</td> <td>-۱/۵۹</td> </tr> </tbody> </table> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)</p>	نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ(\text{V})$	$\text{A}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{A}(s)$	+۱/۳۳	$\text{B}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{B}(s)$	+۰/۸۷	$\text{C}^{2+}(aq) + e^- \rightarrow \text{C}^+(aq)$	-۰/۱۲	$\text{D}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{D}(s)$	-۱/۵۹	۱۲۷
نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ(\text{V})$											
$\text{A}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{A}(s)$	+۱/۳۳											
$\text{B}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{B}(s)$	+۰/۸۷											
$\text{C}^{2+}(aq) + e^- \rightarrow \text{C}^+(aq)$	-۰/۱۲											
$\text{D}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{D}(s)$	-۱/۵۹											
	<p>باتری‌های روی - نقره از جمله باتری‌های دگمه‌ای هستند که در آن‌ها واکنش زیر انجام می‌شود.</p> $\text{Zn}(s) + \text{AgO}(s) \rightarrow \text{ZnO}(s) + 2\text{Ag}(s)$ <p>(آ) گونه‌های اکسنده و کاهنده را در آن مشخص کنید.</p> <p>(ب) آند و کاتد را در این باتری مشخص کنید.</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)</p>	۱۲۸										
	<p>در هر یک از واکنش‌های زیر گونه‌های اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.</p> <p>آ) $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{NO}(g)$</p> <p>ب) $\text{Cl}_2(g) + 2\text{KI}(aq) \rightarrow \text{I}_2(s) + 2\text{KCl}(aq)$</p> <p>پ) $\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightarrow 2\text{NH}_3(g)$</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)</p>	۱۲۹										
	<p>emf سلولی که واکنش زیر در آن رخ می‌دهد برابر با 1.98V است. E° نیم‌سلول A را حساب کرده و مشخص کنید A کدام فلز است؟</p> $\text{A}(s) + 2\text{Ag}^+(aq) \rightarrow \text{A}^{2+}(aq) + 2\text{Ag}(s)$ <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)</p>	۱۳۰										

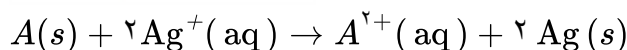
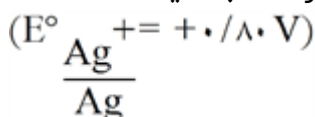
توضیح دهید کدام نمودار تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی روی - مس نشان می‌دهد.



۱۳۱

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

emf سلولی که واکنش زیر در آن رخ می‌دهد برابر با $1/97$ ولت است. E° نیم‌سلول A را حساب کنید.



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۳۲

یک تیغه‌ی آهنی به جرم $6/28$ گرم را در 400 mL محلول 0.5 mol. L^{-1} وارد می‌کنیم. زمانی که غلظت محلول مس (II) سولفات به $0/2$ مول بر لیتر می‌رسد جرم تیغه چند گرم است؟ (فرض کنید همه اتم‌های مس روی تیغه‌ی آهن رسوب کند) ($\text{Cu} = 64 \text{ g. mol}^{-1}$, $\text{Fe} = 56 \text{ g. mol}^{-1}$)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

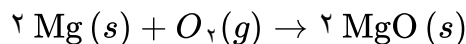
۱۳۳

هرگاه تیغه‌ای از جنس فلز روی را درون محلول آبی کاتیون‌های مس (II) قرار دهیم پس از مبادله‌ی $30/10 \times 10^{22}$ الکترون، جرم تیغه چه تغییری می‌کند و چند گرم تغییر می‌کند؟
 $(\text{Zn} = 65, \text{Cu} = 64 \frac{\text{g}}{\text{mol}})$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۳۴

الکترون‌های حاصل از اکسایش کامل $24/00$ گرم منیزیم ۷۲٪ خالص، چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن را در شرایط S.T.P به یون اکسید، کاهش می‌دهد؟ ($\text{mg} = 24 \text{ g. mol}$)



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۳۵

الکترون حاصل از اکسایش 26 گرم فلز کروم با خلوص ۷۸٪ را از اکسایش چند گرم پتاسیم ۹۰٪ خالص می‌توان تهیه کرد؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و $K = 39$ و $\text{Cr} = 52$ g. mol^{-1})

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۳۶

برای تولید $16/2$ گرم روی اکسید خالص از عنصرهای سازنده، چه تعداد الکترون مبادله می‌شود؟
 $(\text{Zn} = 65, \text{O} = 16 \text{ g. mol}^{-1})$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

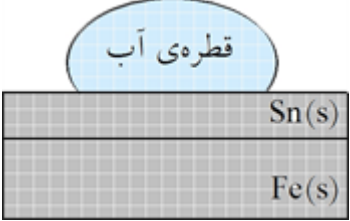
۱۳۷

هرگاه یک تیغه فلزی از جنس روی در محلولی از هیدروکلریک اسید قرار می‌دهیم $11/2$ میلی‌لیتر گاز در شرایط S.T.P تولید می‌کند چند میلی‌گرم از جرم تیغه‌ی فلزی کاسته می‌شود؟ ($Z = 65 \text{ g. mol}^{-1}$)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

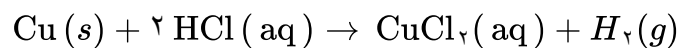
۱۳۸

	<p>در واکنش موازنه نشده $Zn(s) + O_2(g) \rightarrow ZnO(s)$ به ازای مصرف ۱۳ گرم فلز روی چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ ($1 \text{ mol Zn} = 65 \text{ g Zn}$)</p>	۱۳۹
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم	<p>تغییر دمای هر سامانه در اثر قرار گرفتن تیغه‌های فلزی منگنز، کادمیم و سرب در محلول نقره نیترات به ترتیب به صورت $Mn > Cd > Pb$ می‌باشد با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (آ) اکسنده‌ترین کاتیون کدام است؟ ($Pb^{2+}(aq), Cd^{2+}(aq), Mn^{2+}(aq), Ag^+(aq)$) (ب) آیا دمای محلول کادمیم نیترات با قرار گرفتن تیغه سرب در آن تغییری می‌کند؟ چرا؟ (پ) آیا محلول نمک‌های سرب را می‌توان در ظرف منگنزی نگهداری کرد؟ چرا؟</p>	۱۴۰
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم	<p>فلز M در محلول نقره نیترات حل می‌شود ولی در محلول آلومینیم سولفات دست نخورده می‌ماند، قدرت کاهندگی فلزات Ag و Al و M را با هم مقایسه کنید.</p>	۱۴۱
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم	<p>واکنش‌های زیر را در نظر گرفته و به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید (یون‌های NO_3^- حذف شده‌اند).</p> <p>۱) $Mg(s) + Zn^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Zn(s)$ ۲) $Fe(s) + Co^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Co(s)$ ۳) $Zn(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Fe(s)$ ۴) $Sn^{2+}(aq) + Co(s) \rightarrow Sn(s) + Co^{2+}(aq)$</p> <p>(آ) در واکنش ۴ گونه اکسنده و کاهنده را مشخص کنید. (ب) قدرت کاهنگی فلزات Fe و Co و Mg و Zn را مقایسه کنید. (پ) قرار دادن کدام تیغه فلزی در کدام محلول، داغ‌ترین محلول را ایجاد خواهد کرد؟ (ت) آیا با قرار دادن تیغه آهنی در محلول قطع (II) نیترات شاهد انجام واکنش خواهیم بود؟ چرا؟ (ث) قدرت اکسندگی کاتیون‌های Co^{2+} و Zn^{2+} و Fe^{2+} با هم مقایسه کنید.</p>	۱۴۲
<p>یک سلول الکتروشیمیایی که شامل الکتروود منیزیم در تماس با محلول $1/0 \text{ M}$ منیزیم نیترات، الکتروود مس در تماس با محلول $1/0 \text{ M}$ مس (II) نیترات و سایر رابطه‌های لازم است، در نظر بگیرید. پتانسیل کاهش این دو الکتروود به ترتیب $+0/34$ و $-2/37$ ولت است.</p>		
المپیاد-شیمی-مرحله اول	<p>شکل این پیل را با جزئیات آن رسم کنید.</p>	۱۴۳
المپیاد-شیمی-مرحله اول	<p>نیم‌واکنش آند، نیم‌واکنش کاتد و واکنش کلی برای آن بنویسید و E° پیل را حساب کنید. ولتاژ سلول با ادامه‌ی کار آن چه تغییری می‌کند و چرا؟</p>	۱۴۴
المپیاد-شیمی-مرحله اول	<p>جهت جریان الکترون‌ها و جهت حرکت یون‌های مثبت و منفی در سلول را روی شکل نشان دهید.</p>	۱۴۵

	<p>اگر ۴۸۲۴ کولن الکتریسیته از پیل گرفته شود، از کدام الکتروود و چند گرم خورده می‌شود؟ (هر مول الکترون معادل ۹۶۴۸۰ کولن است). ۱۴۶</p>	
<p>المپیاد-شیمی-مرحله اول</p> <p>در شکل مقابل، بخشی از یک ورقه‌ی آهنی را نشان می‌دهد که به وسیله‌ی لایه‌ی نازکی از قلع پوشیده شده است. به این نوع آهن حلبی می‌گویند. از ورقه‌های حلبی برای ساختن قوطی‌های کنسرو و روغن نباتی استفاده می‌شود. به ۳ سوال بعدی پاسخ دهید:</p> <div style="text-align: center;">  </div>		
	<p>در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، کدام فلز نقش آند را ایفا می‌کند و خورده می‌شود؟ کدام فلز در برابر خوردگی محافظت می‌شود؟ ۱۴۷</p>	
<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>		
	<p>نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش را بنویسید. ۱۴۸</p>	
<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>		
	<p>چرا برخلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد؟ ۱۴۹</p>	
<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>		
	<p>از دید محیط زیست استفاده از گاز هیدروژن در سلول‌های سوختنی چه مزیتی نسبت به گاز متان دارد؟ ۱۵۰</p>	
<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>		
	<p>واکنش‌های اکسایش - کاهش داده شده را موازنه کنید. $\text{Zn}(s) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ ۱۵۱</p>	
<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>		
	<p>واکنش‌های اکسایش - کاهش داده شده را موازنه کنید. $\text{Cr}(s) + \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ ۱۵۲</p>	
<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>		
	<p>واکنش‌های اکسایش - کاهش داده شده را موازنه کنید. $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Sn}^{4+}(\text{aq})$ ۱۵۳</p>	
<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>		

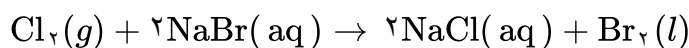
با کمک داده‌های جدول زیر انجام پذیر بودن هر یک از واکنش‌های ۴ سوال بعدی را در شرایط استاندارد پیش‌بینی کنید.

نیم‌واکنش	$E^{\circ} (V)$
$K^{+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons K(s)$	-۲/۹۲
$Ba^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Ba(s)$	-۲/۹۰
$Ca^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Ca(s)$	-۲/۸۷
$Na^{+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Na(s)$	-۲/۷۱
$Mg^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Mg(s)$	-۲/۳۸
$Al^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightleftharpoons Al(s)$	-۱/۶۶
$V^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons V(s)$	-۱/۲۰
$Mn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Mn(s)$	-۱/۱۸
$2H_2O(l) + 2e^{-} \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^{-}(aq)$	-۰/۸۳
$Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Zn(s)$	-۰/۷۶
$Cr^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightleftharpoons Cr(s)$	-۰/۷۴
$Fe^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Fe(s)$	-۰/۴۱
$Cr^{3+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Cr^{2+}(aq)$	-۰/۴۰
$Cd^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cd(s)$	-۰/۴۴
$Co^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Co(s)$	-۰/۲۸
$V^{3+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons V^{2+}(aq)$	-۰/۲۶
$Ni^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Ni(s)$	-۰/۲۵
$Sn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Sn(s)$	-۰/۱۴
$Pb^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Pb(s)$	-۰/۱۳
$Fe^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightleftharpoons Fe(s)$	-۰/۰۴
$2H^{+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons H_2(g)$	-۰/۰۰
$Sn^{4+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Sn^{2+}(aq)$	+۰/۱۵
$Cu^{2+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Cu^{+}(aq)$	+۰/۱۶
$O_2(g) + 2H_2O(l) + 2e^{-} \rightleftharpoons 2OH^{-}(aq)$	+۰/۴۰
$Cu^{+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Cu(s)$	+۰/۵۲
$I_2(s) + 2e^{-} \rightleftharpoons 2I^{-}(aq)$	+۰/۵۴
$MnO_4^{-}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons MnO_4^{2-}(aq)$	+۰/۵۶
$O_2(g) + 2H^{+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons H_2O_2(aq)$	+۰/۶۸
$Fe^{3+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq)$	+۰/۷۷
$Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Ag(s)$	+۰/۸۰
$Hg_2^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Hg(l)$	+۰/۸۵
$Br_2(l) + 2e^{-} \rightleftharpoons 2Br^{-}(aq)$	+۱/۰۷
$Pt^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Pt(s)$	+۱/۲۰
$O_2(g) + 4H^{+}(aq) + 4e^{-} \rightleftharpoons 2H_2O(l)$	+۱/۲۳
$Cl_2(g) + 2e^{-} \rightleftharpoons 2Cl^{-}(aq)$	+۱/۳۶
$MnO_4^{-}(aq) + 8H^{+}(aq) + 5e^{-} \rightleftharpoons Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$	+۱/۵۲
$Au^{+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Au(s)$	+۱/۶۸
$Co^{3+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Co^{2+}(aq)$	+۱/۸۲
$O_2(g) + 2H^{+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons O_2(g) + H_2O(l)$	+۲/۰۷
$F_2(g) + 2e^{-} \rightleftharpoons 2F^{-}(aq)$	+۲/۸۷



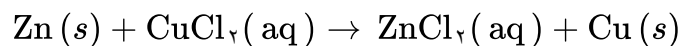
۱۵۴

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲۰۱) ریاضی و تجربی




۱۵۵

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲۰۱) ریاضی و تجربی



۱۵۶

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲۰۱) ریاضی و تجربی

	$2\text{FeCl}_2(\text{aq}) + 2\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s}) + 2\text{KCl}(\text{aq})$	۱۵۷
	<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>	
	<p>اگر اختلاف پتانسیل‌های الکترودی استاندارد دو نیم سلول یک سلول الکتروشیمیایی را نیروی الکتروموتوری (emf) استاندارد آن سلول بنامیم و آن را E° سلول نمایش دهیم، در هر مورد، E° را برای سلولی محاسبه کنید که واکنش اکسایش - کاهش داده شده، در آن روی می‌دهد.</p> $\text{Mg}(\text{s}) + \text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ag}(\text{s})$	۱۵۸
	<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>	
	<p>با توجه به اختلاف پتانسیل مشاهده شده در سلول الکتروشیمیایی $\text{Zn} - \text{Cu}$ و پتانسیل الکترودی استاندارد $\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$، پتانسیل الکترودی استاندارد $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$ را محاسبه کنید.</p>  <p>سلول الکترو شیمیایی روی-مس</p>	۱۵۹
	<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>	
	<p>علامت منفی یا مثبت پتانسیل کاهش استاندارد چه معنایی دارد؟</p>	۱۶۰
	<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>	
	<p>واکنش زیر بین یک تیغه از جنس فلز نیکل و محلول آبی دارای یون‌های مس (II) رخ می‌دهد.</p> $\text{Ni}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$ <p>با نوشتن نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش، گونه‌ی اکسند و گونه‌ی کاهنده را در این واکنش معین کنید. آیا از این مشاهده‌ی تجربی می‌توان نتیجه گرفت که: تمایل نیکل به از دست دادن الکترون بیشتر از مس است؟ چرا؟</p>	۱۶۱
	<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>	
	<p>از میان سه واکنش زیر یکی با دو واکنش دیگر تفاوت دارد. این واکنش کدام است؟ این تفاوت در چیست؟</p> <ol style="list-style-type: none"> $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ $2\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 	۱۶۲
	<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>	
	<p>گونه‌های داده شده‌ی زیر را در نظر گرفته، به ۷ سوال بعدی پاسخ دهید، CH_2CH_2 CH_3CH_3 CO_2 H_2O_2 HOBr NH_3 CH_4</p>	
	<p>عدد اکسایش هر یک از اتم‌های موجود در گونه‌های داده شده را معین کنید.</p>	۱۶۳
	<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>	

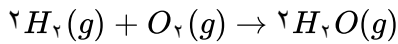
۱۶۴	ساختار الکترون نقطه‌ای مولکول یا یون مورد نظر را رسم کنید. مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی
۱۶۵	برای هر جفت الکترون پیوندی موجود میان دو اتم یکسان، یک الکترون را به هر اتم نسبت دهید. مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی
۱۶۶	برای هر جفت الکترون پیوندی موجود میان دو اتم متفاوت، دو الکترون را به اتم نازلتر نسبت دهید. مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی
۱۶۷	همه‌ی الکترون‌های ناپیوندی روی هر اتم را به همان اتم نسبت دهید. مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی
۱۶۸	همه‌ی الکترون‌های والانس (ظرفیتی) نسبت داده شده‌ی به اتم مورد نظر را بشمارید. مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی
۱۶۹	تعداد الکترون‌های والانس نسبت داده شده را از شماره گروه عنصر یا تعداد الکترون‌های لایه‌ی والانس اتم یاد شده کم کنید. این مقدار عدد اکسایش اتم مورد نظر است. مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی
۱۷۰	با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش معلوم کنید که اتم مشخص شده اکسایش یا کاهش یافته است؟ (معادله‌ی شیمیایی داده شده کامل نیست.) $\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g})$ مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی
۱۷۱	با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش معلوم کنید که اتم مشخص شده اکسایش یا کاهش یافته است؟ (معادله‌ی شیمیایی داده شده کامل نیست.) $\text{MnO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{aq})$ مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی
۱۷۲	با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش معلوم کنید که اتم مشخص شده اکسایش یا کاهش یافته است؟ (معادله‌ی شیمیایی داده شده کامل نیست.) $\text{O}_2^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g})$ مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی
۱۷۳	با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش معلوم کنید که اتم مشخص شده اکسایش یا کاهش یافته است؟ (معادله‌ی شیمیایی داده شده کامل نیست.) $\text{CuO}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$ مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی
۱۷۴	با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش معلوم کنید که اتم مشخص شده اکسایش یا کاهش یافته است؟ (معادله‌ی شیمیایی داده شده کامل نیست.) $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}^{4+}(\text{aq})$ مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

	<p>با محاسبه‌ی تغییر عدد اکسایش معلوم کنید که اتم مشخص شده اکسایش یا کاهش یافته است؟</p> $\text{MnO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{MnO}_4^{-}(\text{aq})$ <p>(معادله‌ی شیمیایی داده شده کامل نیست.)</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>	۱۷۵
	<p>اگر ماده‌ای که با گرفتن الکترون از گونه‌های دیگر آن‌ها را اکسید کند، اکسنده و ماده‌ای که با دادن الکترون به گونه‌های دیگر آن‌ها را کاهش می‌دهد، کاهنده بنامیم در واکنش سوختن منیزیم در اکسیژن اکسنده و کاهنده کدام است؟</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>	۱۷۶

۱ در گام اول مقدار گاز هیدروژن تولید شده در واکنش زیر را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{mol } H_2 = 40 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } CH_4} = 7.5 \text{ mol } H_2$$

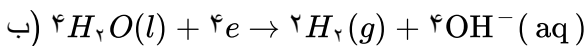
واکنش انجام شده در سلول سوختی به صورت زیر است و در آن ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.



پس داریم:

$$?e = 7.5 \text{ mol } H_2 \times \frac{4 \text{ mol } e}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} e}{1 \text{ mol } e} = 9/0.3 \times 10^{24} e$$

۲ (آ) حجم هیدروژن دو برابر اکسیژن است



پ) آند - قطب مثبت

ت) NaCl - چون آب رسانایی ناچیزی دارد و برای اینکه به رسانای خوبی تبدیل شود تا جریان برق به راحتی عبور کند.

$$672 \text{ mol } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22400 \text{ ml } O_2} \times \frac{56 \text{ gr Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 2/24 \text{ gr Fe}$$

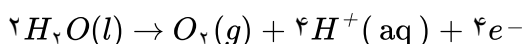
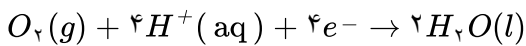


۴ با توجه به معادله کلی برقکافت سدیم کلرید می‌توان نوشت:

گاز کلر در آند و فلز سدیم در کاتد تشکیل می‌شود.

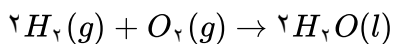
$$\frac{\text{جرم ماده تولید شده در آند}}{\text{جرم ماده تولید شده در کاتد}} = \frac{1 \text{ mol } Cl_2 \times \frac{71 \text{ g}}{1 \text{ mol } Cl_2}}{2 \text{ mol } Na \times \frac{23 \text{ g}}{1 \text{ mol } Na}} = \frac{71}{2(23)} = 1/5$$

۵ (آ) درست است زیرا: نیم‌واکنش کاتدی در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن:



نیم‌واکنش آندی در برقکافت آب:

ب) درست است زیرا: واکنش کلی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن



واکنش کلی سلول برقکافت آب:

پ) درست است - چون واکنش کلی آنها عکس یکدیگر است.

ت) درست است - سلول سوختی نوعی سلول گالوانی، و برقکافت آب یک سلول الکترولیتی است.

۶ (آ) معادله اکسایش کربن در آند:

$$6/72 LCO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22/4 LCO_2} \times \frac{3 \text{ mol } C}{3 \text{ mol } CO_2} \times \frac{12 \text{ g } C}{1 \text{ mol } C} = 3/6 \text{ g } C$$

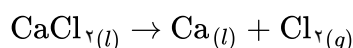
ب) الکترولیت در فرایند حال آلومینیم اکسید (Al_2O_3) مذاب است. یون اکسید (O^{2-}) بخشی از آن است که ابتدا اکسایش یافته و تبدیل به O_2 شده و سپس O_2 در واکنش با کربن، کاهش یافته و تشکیل CO_2 می‌دهد.

۷ گزینه پ: فلز X باید نقش آند را داشته باشد و آنیون‌ها باید به سمت آند (یعنی به سمت فلز X) مهاجرت کنند. از طرفی، حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی از آند به سمت کاتد است. به طور خلاصه، الکترون‌ها (در مدار خارجی) برخلاف جهت آنیون‌ها (در محلول الکترولیت) جابه‌جا می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه الف: نیم‌واکنش آندی و کاتدی هر دو توسط فلز روکش‌دهنده صورت می‌گیرد.
نیم‌واکنش آندی به صورت $X(s) \rightarrow X^{n+}(aq) + ne^{-}$ و نیم‌واکنش کاتدی به صورت $X^{n+}(aq) + ne^{-} \rightarrow X(s)$ است.

گزینه ب: محلول الکترولیت کافی است که کاتیون‌های فلز روکش‌دهنده (یعنی یون‌های X^{n+}) را داشته باشد.
گزینه ت: کاتیون‌های X^{n+} بعد از گرفتن الکترون، به صورت روکشی سطح کاتد را می‌پوشانند اما قرار نیست جای اتم‌های موجود در وسیله مورد نظر را بگیرند.

۸ (آ) قدرت کاهندگی: $Al > Zn > Cu > Ag$

ب) بله - چون قدرت کاهندگی فلز روی از نقره بیشتر است فلز روی یون‌های نقره را کاهش می‌دهد و بر اثر انجام واکنش و آزاد شدن گرما دمای مخلوط واکنش افزایش می‌یابد.



در کاتد یون کلسیم کاهش و در آند یون کلرید اکسایش می‌یابد. به ازای تولید یک مول کلسیم در کاتد، در آند یک مول

$$\frac{Ca}{Cl_2} = \frac{40}{71} = 0/56 \quad \text{گاز کلر تولید می‌شود.}$$

۱۰ سلول الکترولیتی، زیرا نیروی الکتروموتوری برای این سلول منفی است. پس برای انجام واکنش به منبع انرژی خارجی نیاز دارد.
 $E_{cell} = E_c - E + a = -0/4 - 34 = -0/74$

۱۱ (آ) چون فلز منیزیم و روی کاهنده‌تر از آهن هستند و در رقابت برای اکسایش یافتن برنده می‌شوند و فلز آهن محافظت می‌شود.

ب) زیرا فلز آلومینیم بر اثر اکسایش یک لایه چسبنده و متراکم از Al_2O_3 تشکیل می‌دهد و از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند.

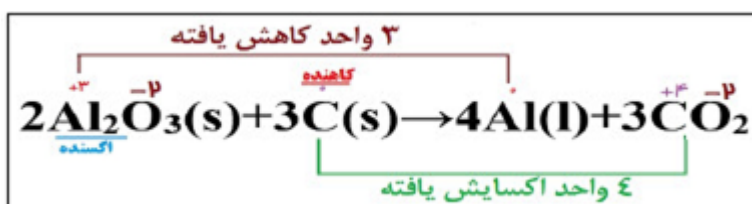
پ) برای افزایش رسانایی، زیرا آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد.
ت) زیرا الکتروآند که از جنس گرافیت است در دمای بالا با اکسیژن تولید شده واکنش داده و گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کند ولی در کاتد یون Al^{3+} کاهش می‌یابد و خود الکتروآند در واکنش شرکت نمی‌کند.

۱۲ (آ) نادرست - در اطراف الکتروآند گاز اکسیژن آزاد می‌شود و چون ظرفیت استوکیومتری اکسیژن یک و هیدروژن دو است پس حجم گاز تولید شده در اطراف آند نصف گاز تولید شده در اطراف کاتد است. (یا فقط پاسخ دهد که گاز جمع شده در اطراف آند نصف است یا در اطراف کاتد دو برابر است).

ب) درست

پ) نادرست - چون آب نیز دچار برقکافت می‌شود و به جای فلز سدیم، گاز هیدروژن تولید می‌شود. (یا فقط اشاره به برقکافت آب شود)

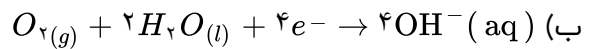
ت) درست



۱۴) آ مثبت - آند



۱۵) آ آهن حلی



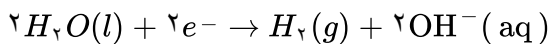
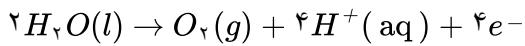
پ) اگر فلز منیزیم را به جای قلع بگذاریم به دلیل پتانسیل کاهش کمتر منیزیم نسبت به آهن، فلز منیزیم گونه کاهنده می‌شود.
ت) منیزیم

۱۶) آ در برقکافت آب، حجم گاز تولید شده (H_2) پیرامون الکترود متصل به کاتد (-) دو برابر حجم گاز تولید شده (O_2)

پیرامون الکترود متصل به آند (+) است.

A کاتد B آند

ب) با کاغذ pH می‌توان آند و کاتد را مشخص نمود. در برقکافت آب، کاغذ pH اطراف کاتد (محیط بازی) به رنگ آبی و اطراف آند (محیط اسیدی) به رنگ قرمز است.



۱۷) آ نادرست - در برقکافت آب، آب گونه اکسنده است، ولی در سلول سوختی اکسیژن گونه اکسنده است.

ب) درست - اطراف الکترود آند در برقکافت آب رنگ کاغذ pH قرمز محیط اسیدی، رنگ گل ادریسی در خاک حاوی آهن به دلیل محیط بازی قرمز است.

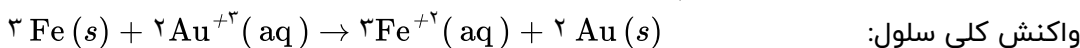
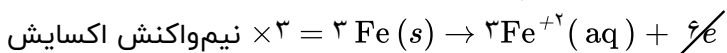
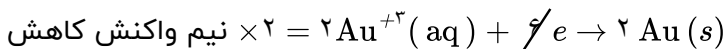
پ) درست - عدد اکسایش کربن در واکنش هال افزایش یافته است.

ت) نادرست - در فرآیند هال آلومینیم چگالی بیشتری داشته و در ته ظرف ته‌نشین می‌شود.

۱۸) آ درست ب) نادرست - واکنش نمی‌دهند.

پ) نادرست - کاتیون مس Cu^{2+} اکسنده است. ت) درست

برای حذف الکترون‌ها از معادله واکنش باید تعداد آن‌ها در نیم‌واکنش اکسایش و کاهش برابر باشد:



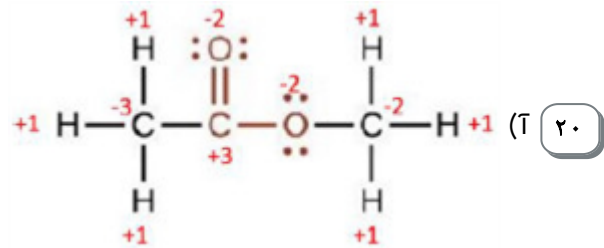
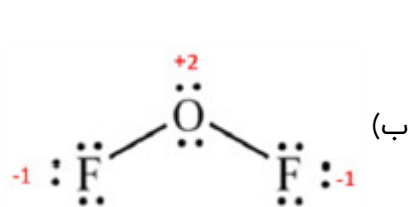
ب) در معادله کلی موازنه شده سلول، نسبت الکترون مبادله شده به Au، ۶ به ۲ و نسبت به Fe، ۶ به ۳ می‌باشد:

$$\text{تعداد مول‌های Au رسوب کرده بر روی الکترود کاتد} = \frac{0.6 \text{ mol } e^-}{6 \text{ mol } e^-} \times \frac{2 \text{ mol Au}}{1 \text{ mol Au}} = 0.2 \text{ mol Au}$$

$$0.2 \text{ mol Au} \times \frac{197 \text{ g Au}}{1 \text{ mol Au}} = 39.4 \text{ g}$$

$$\text{تعداد مول‌های الکترود آند Fe} = \frac{0.6 \text{ mol } e^-}{6 \text{ mol } e^-} \times \frac{3 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 0.3 \text{ mol}$$

$$0.3 \text{ mol Fe} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 16.8 \text{ g}$$

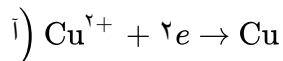


۲۱ (آ) نادرست - هر چه پتانسیل کاهش استاندارد یک گونه بزرگتر و یا مثبتتر باشد، توانایی آن عنصر در گرفتن الکترون از گونه‌های دیگر بیشتر است و یا به عبارت دیگر اکسندگی آن بیشتر است.

(ب) نادرست - با توجه به پتانسیل‌های استاندارد کاهش، روی آند است و اکسید می‌شود و جرم تیغه آن کاهش می‌یابد و تیغه مس که کاتد می‌شود، جرم آن افزایش می‌یابد.

(پ) نادرست - هم در سلول گالوانی و هم در سلول الکترولیتی در الکتروود کاتد نیم‌واکنش کاهش انجام می‌گیرد فقط علامت الکتروود آنها متفاوت است.

(ت) نادرست - بازده سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن تا ۳ برابر موتورهای درون‌سوز با سوخت هیدروژن است.

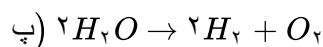


(ب) $emf = E^\circ_{(Ag^+/Ag)} - E^\circ_{(Cu^{2+}/Cu)} = (+0.8) - (+0.34) = 0.46V$

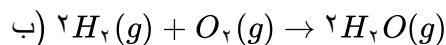
(پ) افزایش می‌یابد. چون در آن نیم‌واکنش کاهش انجام می‌شود و جرم تیغه افزایش می‌یابد.

۲۳ (آ) قطب منفی یا کاتد است زیرا مولکول‌های آب با گرفتن الکترون کاهش می‌یابند و ضمن تولید گاز هیدروژن یون هیدروکسید نیز تولید می‌کنند که باعث بازی شدن محیط شده و رنگ کاغذ را به رنگ آبی درمی‌آید.

(ب) اکسیژن



۲۴ (آ) از آند گاز هیدروژن و از کاتد گاز اکسیژن وارد می‌شود.

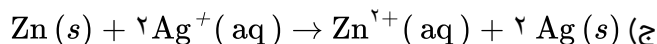


(ب) به سمت آند یا به سمت الکتروود روی

۲۵ (آ) آند، روی

(ت) نقره

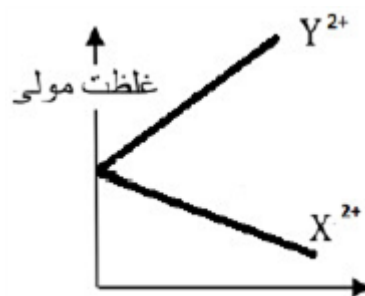
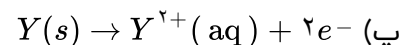
(پ) نقره



(ث) از روی به نقره

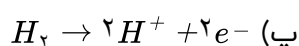
۲۶ (آ) X کاتد و Y آند است.

(ب) از الکتروود Y به الکتروود X



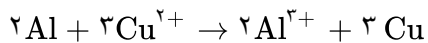
(ت)

(ث) گونه کاهشنده: Y و گونه اکسندگی: X^{2+}



(ب) اکسیژن

۲۷ (آ) جهت ۱



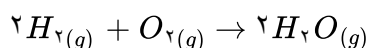
۲۸

مول مصرفی یون‌های مصرفی:

$$x \text{ mol } Cu^{2+} = 2/7g \text{ Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27g \text{ Al}} \times \frac{3 \text{ mol } Cu^{2+}}{2 \text{ mol Al}} = 0/15 \text{ mol } Cu^{2+}$$

$$\text{مقدار مول } Cu^{2+} \text{ باقی مانده در محلول} = 1 - 0/15 = 0/85 \text{ mol}$$

$$\text{غلظت مولی یون‌های } Cu^{2+} \text{ محلول} = \frac{n}{V} = \frac{0/85 \text{ mol}}{1L} = 0/85 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$



آ) واکنش کلی انجام شده در این واکنش:

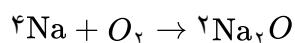
در کاتد گاز اکسیژن در نیم‌واکنش کاتدی مصرف می‌شود، بنابراین:

$$1 \text{ mol } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } H_2O} \times \frac{22/4LO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 11/2LO_2$$

ب) از آنجاییکه پتانسیل کاهش استاندارد هیدروژن صفر است:

$$emf = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a = E^{\circ}_c - 0 \Rightarrow emf = E^{\circ}_c$$

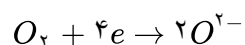
به عبارتی نیروی الکتروموتوری سلول برابر با پتانسیل کاهش استاندارد کاتد است.



واکنش شیمیایی کلی انجام شده:



نیم‌واکنش اکسایش:



نیم‌واکنش اکسایش:

برای موازنه و نوشتن واکنش کلی باید نیم‌واکنش اکسایش در ضریب ۴ ضرب شود.



آ) نیم‌واکنش اکسایش:

$$0/5 \text{ mol } O_2 \times \frac{4 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } O_2} = 2 \text{ mol } e^-$$

ب)

پ) اکسند، گاز اکسیژن است.

$$0/2 \text{ mol } Al_2O_3 \times \frac{6 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 1/2 \text{ mol } e^-$$

۳۱

$$\text{تعداد مول الکترون در } 0/2 \text{ مول A} = \frac{1/2}{2} = 0/6$$

در نتیجه ۱ مول A باید ۳ الکترون ظرفیتی داشته باشد پس عنصر A می‌تواند در گروه ۳ یا ۱۳ باشد.

آ) درست

۳۲

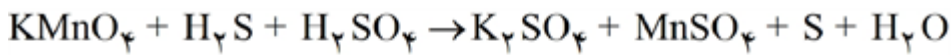
ب) نادرست - A آند را نشان می‌دهد و B محل خروج بخار آب است.

پ) نادرست - D کاتد را نشان می‌دهد و C محل ورود گاز اکسیژن است.

ت) درست

ث) درست

ج) نادرست - X غشای مبادله‌کننده یون هیدرونیوم را نشان می‌دهد.



۳۳

(آ) گوگرد در H_2S نقش کاهنده را دارد و منگنز در KMnO_4 نقش اکسنده را دارد.

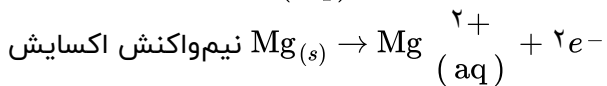
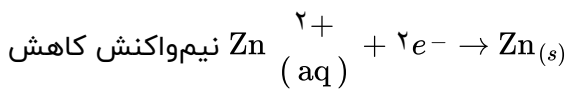
(ب) با توجه به واکنش، تغییر عدد اکسایش کاهنده ۲ و تغییر عدد اکسایش اکسنده ۵ می‌باشد و این نسبت $\frac{2}{5}$ است.

$$E^\circ = E^\circ_c = E^\circ_a = -0.76 - (-0.25) = 0.51 \text{ V}$$

(آ) درست ۳۴

(ب) نادرست - زیرا E° نیکل بیشتر از E° روی است، روی اکسایش پیدا می‌کند پس $[\text{Zn}^{2+}]$ افزایش می‌یابد و یون‌های نیکل کاهیده شده و $[\text{Ni}^{2+}]$ کاهش می‌یابد.

(آ) بله - چون منیزیم کاهنده قوی‌تری است. (ب) قرار دادن فلز منیزیم در محلول قلع II نیترات ۳۵

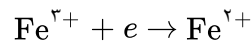


۳۶

(ب) نادرست

(آ) درست ۳۷

گونه کاهنده: Al

گونه اکسنده: Mn^{2+} ۳۸(ب) $4e^-$ (آ) $2e^-$ ۳۹(آ) $a = 3, b = 3$ ۴۰

(ب) کاهش

(پ) ۳ الکترون

(آ) افزایش دمای مخلوط واکنش نسبت به حالت اول کمتر می‌شود زیرا قدرت کاهندگی فلز روی از آلومینیم کمتر است ۴۱

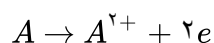
پس سرعت واکنش فلز روی با محلول مس II سولفات کمتر از سرعت واکنش فلز آلومینیم با محلول مس II سولفات است یعنی در مدت زمان معین، از واکنش دوم گرمای کمتری آزاد می‌شود.

(ب) در واکنش فلز آلومینیم با محلول مس II سولفات ۶ الکترون مبادله می‌شود اما در واکنش فلز روی با محلول مس II سولفات ۲ الکترون مبادله می‌شود.

(پ) قدرت کاهندگی فلز روی از آلومینیم کمتر است پس سرعت واکنش و در نتیجه آهنگ تغییر رنگ محلول در واکنش فلز روی با محلول مس II سولفات کمتر خواهد بود.

گونه اکسنده: C

(آ) گونه کاهنده: X ۴۲



(ب) نیم‌واکنش اکسایش:

(پ) A^{2+}

۴۳) در ظرف ۲ به دلیل قدرت کاهندگی بیشتر منیزیم از مس، واکنشی انجام نمی‌گیرد و تغییر دما ندارد پس تغییر دما در محلول ۳ بیشتر از محلول ۲ است.
 (ب) Ag^+

۴۴) Cl^- - زیرا گونه C که بزرگ‌ترین گونه موجود در محلول بوده و توسط سر مثبت مولکول‌های آب احاطه شده است و نقشی در واکنش اکسایش و کاهش ندارد.
 (ب) گونه D



۴۵) $Cu(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^-$ (ب) ۶ مول

(ب) A^{2+} B (ت) ۴۶

(پ) خیر - زیرا قدرت کاهندگی A کمتر از B است و تغییر آنیون‌های SO_4^{2-} با Cl^- هیچ نقشی در واکنش اکسایش و کاهش ندارند.

(ت) فلز ۴۷

(ب) نمودار ۱ زیرا فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.
 (پ) X فلز مس و M فلز روی
 (ت) خیر زیرا پلاتین واکنش‌پذیر نیست.

$Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + 2e^-$ ۴۸
 نیم‌واکنش اکسایش. چون الکترون از دست داده است.

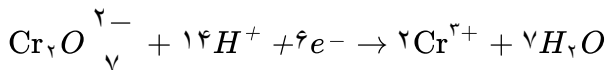
۴۹) A کاهنده است. زیرا الکترون از دست داده است یا اکسید شده است. B اکسنده است. زیرا الکترون گرفته یا کاهش یافته است.
 (ب) دو مول الکترون مبادله می‌شود.
 (پ) گونه B، چون گیرنده الکترون است. (کاهش می‌یابد)

۵۰) فلز آلومینیم Fe کاهنده است. زیرا الکترون از دست داده و اکسایش یافته است.
 کاتیون مس Cu^{2+} اکسنده است. زیرا الکترون گرفته و کاهش یافته است.

۵۱) اکسنده Ti^{3+} - کاهنده Cr^{2+} I) اکسنده Ag^+ - کاهنده Cu II)

۵۲) واکنش: $2Al(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Cu(s)$

آلومینیم: کاهنده و یون مس II: اکسنده
 ۶ الکترون



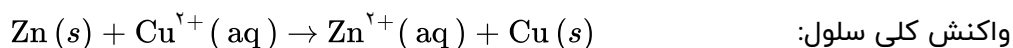
۵۳

(آ) در $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ - زیرا از عدد اکسایش کروم از +۶ به +۳ کاهش یافته است.

(ب) ۶ الکترون

(پ) کاهش - زیرا الکترون گرفته شده است.

$$14 - 7 = 7 \text{ (ت)}$$



(ب) $\text{Cu}^{2+}(aq)$ یا یون مس II، زیرا از فلز روی الکترون گرفته است.

(پ) ۲ الکترون

(آ) واکنش ۱ - چون واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

(ب) مخلوط واکنش گرم‌تر می‌شود. زیرا سامانه واکنش بخشی از انرژی خود را به شکل گرما به محیط می‌دهد.

(پ) بله - زیرا فلز B نسبت به فلز A قدرت کاهندگی کمتری دارد و با محلول A واکنش نمی‌دهد.

$$B^{2+} < C^{2+} \text{ (ت)}$$

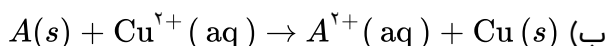
(ث) A اکسایش و C^{2+} کاهش می‌یابد.

(آ) یون Cu^{2+} - زیرا گاز هیدروژن نسبت به مس قدرت کاهندگی بیشتری دارد بنابراین گاز هیدروژن با یون مس واکنش

می‌دهد.

(آ) خیر - زیرا قدرت کاهندگی فلز روی بیشتر از فلز مس است. بنابراین فلز روی با کاتیون مس واکنش می‌دهد.

(آ) نشان‌دهنده انجام واکنش شیمیایی است.



گونه اکسنده: Cu^{2+} (بار مثبت آن کم شده است).

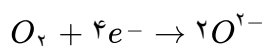
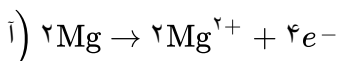
(پ) بله - زیرا یون‌های $D^{2+}(aq)$ با فلز B واکنش نمی‌دهند. (هر چه تغییر دمای مخلوط حاوی فلز در محلولی با شرایط

یکسان، بیشتر باشد، قدرت کاهندگی آن فلز بیشتر است.)

(ت) قدرت کاهندگی: $\text{Cu} > C$

(آ) هر چه تغییر دمای مخلوط حاوی فلز در محلولی با شرایط یکسان، بیشتر باشد، قدرت کاهندگی آن فلز بیشتر است.

قدرت کاهندگی: $\text{Al} > \text{Mn} > \text{Sn} > \text{Cu}$



(پ) ۴ مول الکترون

(ب) گونه اکسنده = O_2 و گونه کاهنده = Mg

(ب) گرفتن - اکسید می‌کند - دادن - می‌کاهد

(آ) صفر - (ساده‌ترین آلدهید CH_2O)

(آ) فلز آلومینیم Al کاهنده است. زیرا الکترون از دست داده و اکسایش یافته است. کاتیون مس Cu^{2+} اکسنده است. زیرا

الکترون گرفته و کاهش یافته است.

۶۳ از بیان سوال مشخص می‌شود که پتانسیل الکترودی A از C بیشتر است و در مقابل C کاتد سلول قرار می‌گیرد. (الف)

$$emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \rightarrow 0/58 = E^{\circ}_A - 0 \rightarrow E^{\circ}_A = 0/58v$$

با توجه به emf سلول گالوانی B و C (0/31v) و emf سلول گالوانی تشکیل شده از A و B (0/89v) می‌توان نوشت:
 $0/89 = E^{\circ}_A - E^{\circ}_B \rightarrow 0/89 = 0/58 - E_B \rightarrow E^{\circ}_B = -0/31$
 ب) اکسنده‌ترین گونه A^{2+} ، (0/58v) و کاهنده‌ترین گونه فلز B خواهند بود.

۶۴ از مورد اول مشخص می‌شود که فلزهای A و C پتانسیل کمتری از H^+ دارند و در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از H^+ قرار دارند (E° آن‌ها منفی است). فلز D بالای H^+ و در سری الکتروشیمیایی قرار دارد و E° آن مثبت است. به عبارت دیگر $A, C < H < B, D$

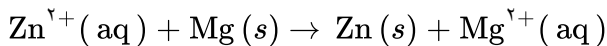
از داده دوم مشخص می‌شود که D^{2+} و B^{2+} و A^{2+} می‌توانند از C الکترون بگیرند و به فلزهای D، B و A تبدیل شوند.
 پس پتانسیل D^{2+} ، B^{2+} و A^{2+} جمله سوم مشخص می‌کند که پتانسیل B^{2+} از D^{2+} بیشتر است: $D^{2+} < B^{2+}$
 پس نتیجه می‌شود که قدرت اکسندگی آن‌ها به صورت $C^{2+} < A^{2+} < D^{2+} < B^{2+}$ بوده و قدرت کاهندگی فلزها به صورت $C > A > D > B$ خواهد بود.

۶۵ $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq)$

$$ppm = \frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم کل}} \times 10^6 \rightarrow 4 = \frac{\text{جرم } O_2}{500} \times 10^6 \rightarrow \text{جرم } O_2 = 2 \times 10^{-3} g$$

$$e^- \text{ تعداد} = 2 \times 10^{-3} g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 g O_2} \times \frac{4 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-} = 1/505 \times 10^{23} e^-$$

۶۶ سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم سلول منیزیم (آند) و روی (کاتد) دارای ویژگی مطرح شده می‌باشد.



$$emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} + E^{\circ}_{\text{آند}} \rightarrow epf = -0/76 - (-2/37) = 1/61v$$

۶۷ $2Na^+(l) + 2Cl^-(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$

نیم واکنش مربوط به عنصر کلر در آند انجام می‌شود.

۶۸ اکسایش: $(+2) \rightarrow (+3)$ (ب) اکسایش: $(-3) \rightarrow 0$ (آ)

اکسایش: $(+2) \rightarrow (+4)$ (ت) اکسایش: $(0) \rightarrow (+3)$ (پ)

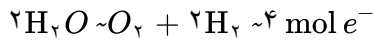
$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \Rightarrow E^{\circ} = 0/34 - (-0/76) = 1/1V \quad (2)$$

ب) نیروی الکتروموتوری

پ) خیر - زیرا واکنش پذیری به عبارتی دیگر قدرت کاهندگی روی بیشتر از مس است. در نتیجه این واکنش انجام نمی‌شود و مس نمی‌تواند کاهنده روی باشد و آن را از حالت محلول خارج کند.

۷۰ طرف مسی مناسب است، زیرا پتانسیل کاهش (E°) مس بیشتر از هیدروژن است و می‌تواند نقش کاتد را در برابر هیدروژن داشته باشد. به طوری که مانع از دادن الکترون و خورده شدن می‌شود.

۷۷ با توجه به معادله واکنش $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ هر اکسیژن دو الکترون از دست می‌دهد و برای تشکیل O_2 ، چهار الکترون آزاد می‌شود و همچنین دو مول گاز هیدروژن تشکیل می‌شود.



$$LH_{2, O_2} = 0.5 \text{ mol } e^- \times \frac{3 \text{ mol } (H_2, O_2)}{4 \text{ mol } e^-} \times \frac{22/4 L}{1 \text{ mol}} = 8/4 L$$



(ب)

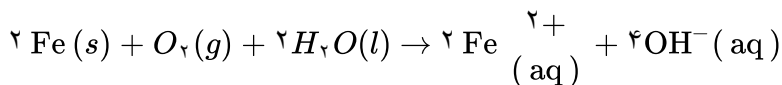
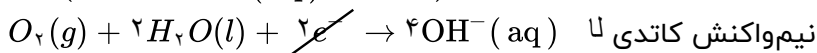
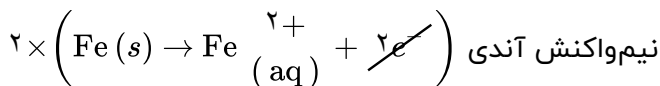
$$LH_2 = 1/80.6 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6/0.2 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } e^-} \times \frac{22/4 LH_2}{1 \text{ mol } H_2} = 33/6 LH_2$$

۷۹ به علت مصرف زیاد انرژی الکتریکی

۸۰ آهن سفید - تانکر آب و کانال کولر

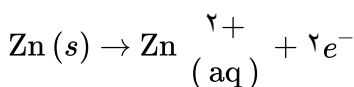
۸۱ (آ) پوشاندن سطح یک جسم با لایه‌ی نازکی از یک فلز به کمک سلول الکترولیتی را آبکاری می‌گویند.
(ب) حفاظت یک فلز در برابر خوردگی از راه اتصال آن به یک فلز با E° منفی‌تر (فعال‌تر) حفاظت کاتدی می‌گویند.

۸۲ فرایند خوردگی آهن در محیط غیراسیدی شامل مجموع دو نیم‌واکنش آندی و کاتدی به صورت زیر است:

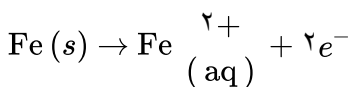


$$?e = 6/72 g_{Fe} \times \frac{1 \text{ mol}_{Fe}}{56 g_{Fe}} \times \frac{4 \text{ mol}_e}{2 \text{ mol}_{Fe}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} e}{1 \text{ mol}_e} = 1/45 \times 10^{23} e$$

۸۳ چون در آهن گالوانیزه روی به عنوان آند خورده می‌شود بنابراین نیم‌واکنش آندی آن به صورت زیر است:



در نتیجه تعداد الکترون حاصل از کاهش $162/5$ گرم روی را به دست آورده و به کمک آن جرم آهنی که طبق واکنش زیر در حلی به عنوان آند خورده می‌شود به دست می‌آوریم.



$$? \text{ mol}_e = 162/5 g_{Zn} \times \frac{1 \text{ mol}_{Zn}}{65 g_{Zn}} \times \frac{2 \text{ mol}_e}{1 \text{ mol}_{Zn}} = 5 \text{ mol}_e$$

$$? g_{Fe} = 5 \text{ mol}_e \times \frac{1 \text{ mol}_e}{2 \text{ mol}_e} \times \frac{56 g_{Fe}}{1 \text{ mol}_{Fe}} = 140 g_{Fe}$$

۸۴

معادله واکنش کلی سلول دانه به صورت روبه‌رو است:



$$?L_{\text{Cl}_2} \text{ مقدار نظری} = 1 \text{ ton آب دریا} \times \frac{10^6 g \text{ آب دریا}}{1 \text{ ton آب دریا}} \times \frac{1/17 g_{\text{NaCl}}}{100 g \text{ آب دریا}} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{NaCl}}}{58.5 g_{\text{NaCl}}} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{Cl}_2}}{2 \text{ mol}_{\text{NaCl}}}$$

$$\times \frac{22.4 L_{\text{Cl}_2}}{1 \text{ mol}_{\text{Cl}_2}} = 2240 L_{\text{Cl}_2} \text{ مقدار نظری}$$

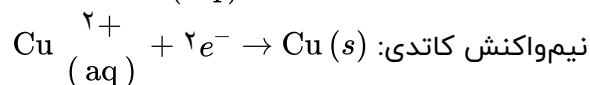
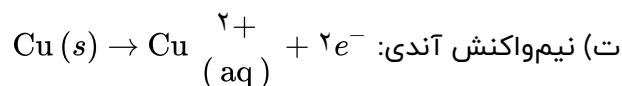
$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{x}{2240} \times 100 \Rightarrow x = 1344 L_{\text{Cl}_2}$$

۸۵

(آ) الکترولیتی - زیرا به منبع مستقیم جریان برق متصل است.

(ب) الکترواد

(پ) CuSO_4 (نمک باید هم‌جنس کاتیون‌های فلز موجود در آنند باشد)



(ث) تیغه روی (Zn)

۸۶

زیرا فلز آلومینیم با تشکیل لایه‌ی چسبده و متراکم Al_2O_3 (آلومینیم اکسید) از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند. به طوری که فلز زیرین برای مدت طولانی دست‌نخورده باقی می‌ماند.

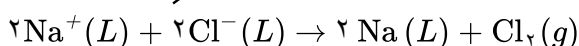
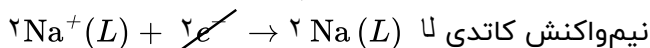
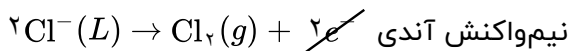
۸۷

(آ) سلول الکترولیتی

(ب) باتری

(پ) آنند در سمت چپ و کاتد در سمت راست

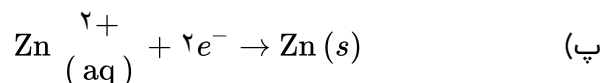
۸۸



۸۹

(آ) آهن سفید یا آهن گالوانیزه

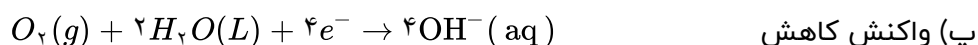
(ب) خیر - زیرا E° روی منفی‌تر از آهن بوده و روی اکسایش یافته و آهن در برابر خوردگی محافظت می‌شود.



۹۰

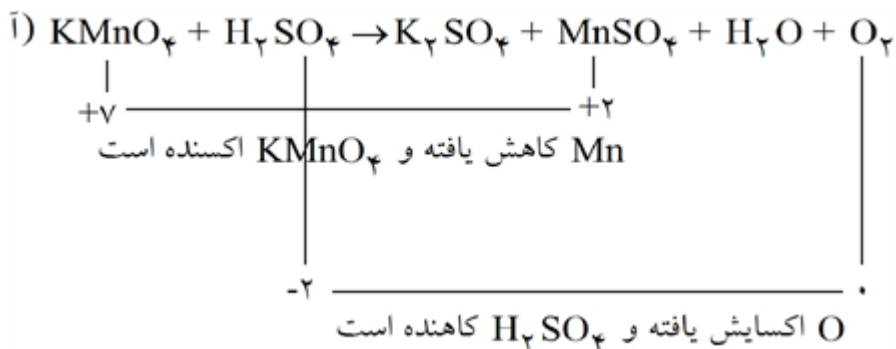
(آ) حلبی

(ب) خیر - زیرا قلع در معرض هوا و رطوبت قرار می‌گیرد و قلع اکسایش می‌یابد.

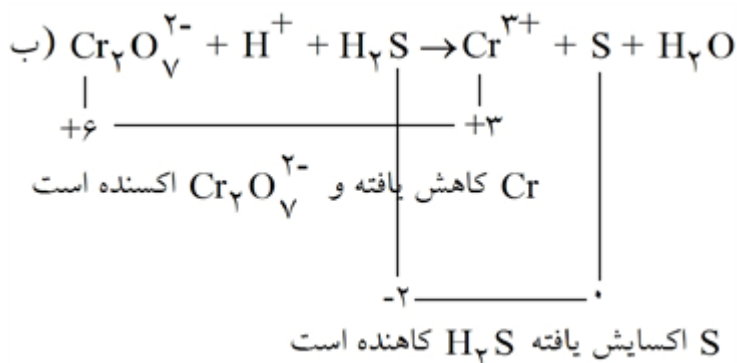


۹۱

سلول سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.



۹۲



۹۳ هر سلول سوختی سه جزء اصلی دارد: ۱- غشاء مبادله‌کننده پروتون ۲- الکترود آند ۳- الکترود کاتد

۹۴ با توجه به واکنش انجام شده در سلول سوختی داریم: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ و چون ۳۰ درصد H_2 از آند خارج می‌شود ۷۰٪ آن در واکنش مصرف می‌شود. بنابراین مقدار O_2 مصرفی و باقی‌مانده را حساب کرده و درصد اکسیژن اضافی را به دست می‌آوریم.

$$?g_{\text{O}_2} \text{ مصرفی} = 4g_{\text{H}_2} \times \frac{10g_{\text{H}_2}}{100g_{\text{H}_2}} \times \frac{1\text{mol}_{\text{H}_2}}{2g_{\text{H}_2}} \times \frac{1\text{mol}_{\text{O}_2}}{2\text{mol}_{\text{H}_2}} \times \frac{32g_{\text{O}_2}}{1\text{mol}_{\text{O}_2}} = 22/4g_{\text{O}_2}$$

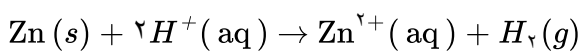
در ابتدا ۸۰ گرم اکسیژن وارد کاتد شده است که $22/4$ گرم آن در واکنش مصرف شده است. بنابراین مقدار اضافی و درصد اضافی آن به صورت زیر است:

$$\text{مقدار اکسیژن اضافی} = 80 - 22/4 = 57/4$$

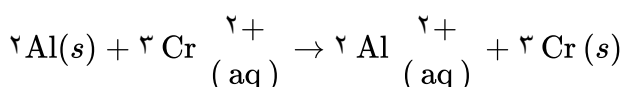
$$\text{درصد } \text{O}_2 \text{ اضافی} = \frac{\text{مقدار اکسیژن اضافی}}{\text{مقدار اکسیژن اولیه}} \times 100 = \frac{57/4}{80} \times 100 = 71\%$$

۹۵ آ) این پسماندها به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، سمی هستند و نباید در طبیعت رها یا دفن شوند. ب) زیرا لیتیم سبک‌ترین (چگالی کم) و کاهنده‌ترین فلز (بیش‌ترین E°) است.

۹۶ چون E° روی از E° SHE کوچک‌تر است بنابراین Zn نقش آند دارد و معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$?g_{\text{Zn}} \text{ کاهش یافته} = 336 \text{ ml}_{\text{H}_2} \times \frac{1L_{\text{H}_2}}{1000 \text{ ml}_{\text{H}_2}} \times \frac{1\text{mol}_{\text{H}_2}}{22/4L_{\text{H}_2}} \times \frac{1\text{mol}_{\text{Zn}}}{1\text{mol}_{\text{H}_2}} \times \frac{65g_{\text{Zn}}}{1\text{mol}_{\text{Zn}}} = 0/975g_{\text{Zn}}$$

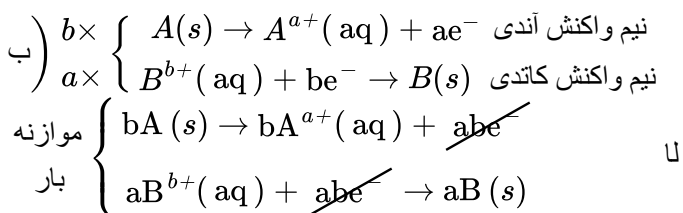


$$?g_{\text{Cr}} \text{ تولید شده} = 1/62g_{\text{Al}} \times \frac{1\text{mol}_{\text{Al}}}{27g_{\text{Al}}} \times \frac{3\text{mol}_{\text{Cr}}}{2\text{mol}_{\text{Al}}} \times \frac{52g_{\text{Cr}}}{1\text{mol}_{\text{Cr}}} = 4/68g_{\text{Cr}}$$

۹۷

۹۸

(آ) در سلول گالوانی با گذشت زمان، جرم فلز آند کم می‌شود زیرا فلز آند به تدریج با اکسایش یافتن لاغر می‌شود اما جرم فلز کاتد افزایش می‌یابد زیرا فلز کاتد با کاهش به تدریج چاق می‌شود. بنابراین فلز A آند (قطب منفی) و فلز B کاتد (قطب مثبت) سلول را تشکیل می‌دهد.



واکنش کلی سلول $bA(s) + aB^{b+}(aq) \rightarrow bA^{a+}(aq) + aB(s)$

(پ) کاتیون‌های $a+$ از سمت الکتروآند (فلز A) از طریق دیواره‌ی متخلخل به سمت کاتد (فلز B) حرکت می‌کنند.

۹۹

روش اول: از آن‌جا که نیروی الکتروموتوری $Mg - Fe$ بیش‌تر از $Fe - Ni$ است و در سلول گالوانی $Mg - Fe$ ، Fe به عنوان کاتد و در سلول گالوانی $Fe - Ni$ ، Fe به عنوان آند می‌باشد بنابراین E°_{Mg} منفی‌تر از Fe بوده و به صورت مقابل

$$\left. \begin{array}{l} 1/94V \left\{ \begin{array}{l} Mg \\ Fe \end{array} \right\} \\ 0/19V \left\{ \begin{array}{l} Ni \end{array} \right\} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 1/94 + 0/19 = 2/133V \quad \text{است:}$$

روش دوم:

$$Mg - Fe \text{ سلول} : E^\circ_{Fe} - E^\circ_{Mg} = 1/94 \Rightarrow E^\circ_{Mg} = E^\circ_{Fe} - 1/94$$

$$Fe - Ni \text{ سلول} : E^\circ_{Ni} - E^\circ_{Fe} = 0/19 \Rightarrow E^\circ_{Ni} = E^\circ_{Fe} + 0/19$$

$$emf_{Mg-Ni} = E^\circ_{Ni} - E^\circ_{Mg} = (E^\circ_{Fe} + 0/19) - (E^\circ_{Fe} - 1/94) = 2/133V$$

روش اول: از آن‌جا که ولتاژ سلول $Cd - Pt$ بیش‌تر از $Hg - Pt$ می‌باشد بنابراین $E^\circ_{Pt^{2+}/Pt}$ از بقیه مثبت‌تر است و در جدول سری الکتروشیمیایی بالاتر قرار دارد و ترتیب آن‌ها به صورت مقابل است:

$$\left. \begin{array}{l} 1/6V \left\{ \begin{array}{l} Pt \\ Hg \end{array} \right\} \\ \left\{ \begin{array}{l} Cd \end{array} \right\}^x \end{array} \right\} \xrightarrow{x=emf} Hg - Pt = 1/6 - 0/35 = 1/25V$$

روش دوم:

$$Cd - Pt \text{ سلول} : E^\circ_{Pt \text{ کاتد}} - E^\circ_{Cd \text{ آند}} = 1/6 \Rightarrow E^\circ_{Cd} = E^\circ_{Pt} - 1/6$$

$$Hg - Pt \text{ سلول} : E^\circ_{Pt \text{ کاتد}} - E^\circ_{Hg \text{ آند}} = 0/35 \Rightarrow E^\circ_{Hg} = E^\circ_{Pt} - 0/35$$

در سلول $Cd - Hg$

$$: E^\circ_{Cd-Hg} \rightarrow E^\circ_{Hg \text{ کاتد}} - E^\circ_{Cd \text{ آند}} = (E^\circ_{Pt} - 0/35) - (E^\circ_{Pt} - 1/6) = 1/25V$$

$$\text{emf} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a = 0/34 - (-1/20) = 1/54V$$

۱۰۱

ابتدا $E^{\circ}_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{emf} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \Rightarrow 1/48 = E^{\circ}_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}} - 0/34$$

$$E^{\circ}_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}} = 1/48 + 0/34 = 1/82V$$

$$\text{emf} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a = 1/82 - 1/68 = 0/14V$$

$$\frac{\text{emf}_{\text{Cu}/V}}{\text{emf}_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}}} = \frac{1/54}{0/14} = 11$$

$$\text{ب) } E^{\circ}_{\text{Cr}^{2+}/\text{Cr}} = 0/8 - \text{emf}_{\text{Cr-Ag}} = 0/8 - 1/54 = -0/74V$$

$$\text{تعداد سلول های گالوانی} = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{6(6-1)}{2} = 15$$

پ) $n =$ تعداد نیم‌سلول‌ها

طبق شکل ۵ سلول گالوانی داریم بنابراین ۱۰ سلول گالوانی دیگر (۱۰ - ۵ = ۱۵) می‌توان ساخت.

$$E^{\circ}_{(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn})} = -1/87V, E^{\circ}_{(\text{Pt}^{2+}/\text{Pt})} = +1/20V$$

ابتدا مقدار ولتاژ نظری سلول را محاسبه می‌کنیم:

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a = 1/20 - (-1/18) = 2/38V$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{x}{2/38} \Rightarrow x = 1/904V$$

$$\text{emf} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \Rightarrow 1/70 = 0/52 - E^{\circ}_a \Rightarrow E^{\circ}_a = -1/81V$$

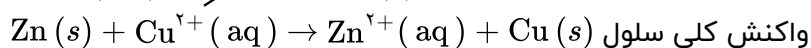
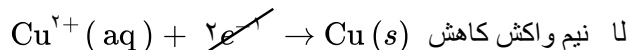
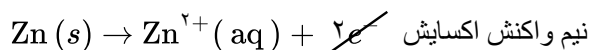
۱۰۳

ب) $\text{Cu}^+(\text{aq})$ اکسند است زیرا طبق واکنش کاهش یافته است.

$$\text{آ) از آنجایی که } [\text{Zn}^{2+}] \text{ افزایش یافته بنابراین Zn آند بوده و اکسایش می‌یابد اما چون } [\text{Fe}^{2+}] \text{ با گذشت زمان کم}$$

۱۰۴

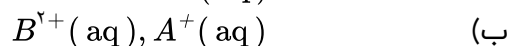
می‌شود بنابراین کاتد بوده و کاهش می‌یابد.



ب) تیغهی آهنی - یون‌های آهن در کاتد به شکل اتم‌های آهن بر روی تیغهی آهنی می‌نشینند.

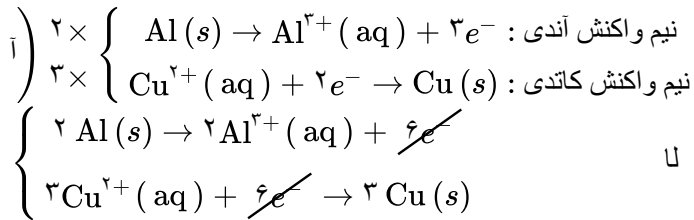
$$\text{آ) قوی‌ترین اکسند } A^+(\text{aq}) \text{ و قوی‌ترین کاهنده } D(s) \text{ است.}$$

۱۰۵



پ) A و D

۱۱۱



واکنش کلی سلول موازنه شده $2 \text{Al}(s) + 3 \text{Cu}^{2+}(aq) \rightarrow 2 \text{Al}^{3+}(aq) + 3 \text{Cu}(s)$

ب) Al اکسایش یافته زیرا بار آن مثبت تر شده و الکترون از دست داده است.

پ) $\text{Cu}^{2+}(aq)$ اکسند است زیرا کاهش یافته است.

۱۱۲

اختلاف پتانسیل میان دو نیم سلول است، کمیتی که به نیروی الکتروموتوری معروف است و با نماد emf نمایش داده می شود.

۱۱۳

الف) در هر دو یک واکنش اکسایش - کاهش برای تولید انرژی الکتریکی صورت می گیرد.

ب) گاز هیدروژن به عنوان سوخت به طور پیوسته وارد سلول می شود.

پ) الکتروود آند - یک غشاء و الکتروود کاتد

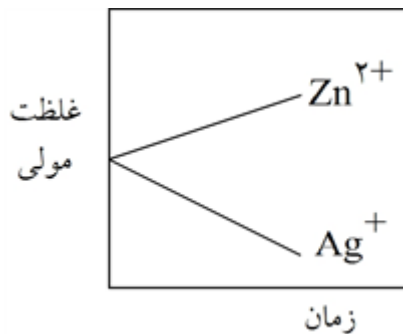
ت) تأمین سوخت هیدروژن آن ها

۱۱۴

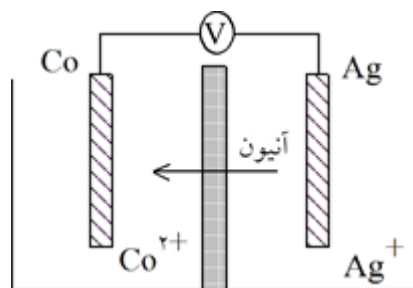
۱ (آ)

۲) A آنیون / B کاتیون

پ) الکتروود Ag ← مثبت / الکتروود Zn ← منفی

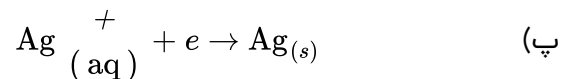


ت)



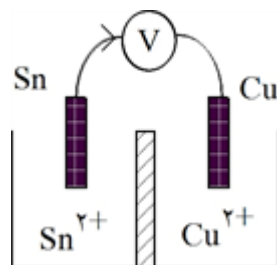
۱۱۵ الف) به ظرف الکتروود کبالت

ب) کاتد: نقره / آند: کبالت

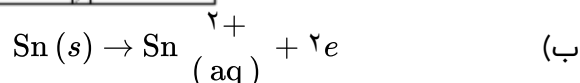


ت) تیغه کبالت (آند)

$$\text{emf} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = 0/8 - (0/26) = +1/06V \quad \text{ث)}$$



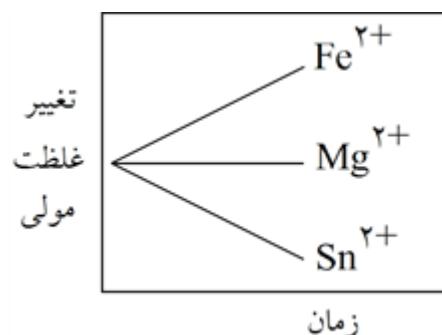
۱۱۶) آند به کاتد



پ) جلوگیری از مخلوط شدن سریع محلول نیم سلول‌های آندی و کاتدی و کامل نمودن مدار با اجازه عبور یون‌ها و برقراری جریان در مدار بیرونی است.

۱۱۷) آ) مس دارای E° مثبت است بنابراین نمی‌تواند H^+ را کاهش دهد.

ب) E°_{Fe} منفی و در پایین سری الکتروشیمیایی قرار دارد و کاهشدهنده است و یون Ag^+ را می‌کاهد.



۱۱۸)

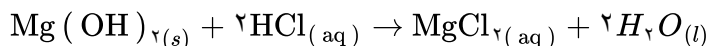
$$\Delta E = -0.76 - (-2.28) = 1.52V \quad (\text{آ}) \quad ۱۱۹$$

ب) H^+ کاهش می‌یابد و باید از گونه‌هایی که پایین‌تر از خود در سری الکتروشیمیایی قرار دارند، الکترون بگیرد ولی $\text{Br}_2(l)$ بالاتر از H^+ در سری الکتروشیمیایی قرار گرفته است. پ) انجام نمی‌شود.

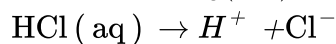
$$\Delta E = -0.41 - (-0.4) = -0.01V \quad (\text{آ}) \quad ۱۲۰$$

ب) برای انجام واکنش اکسایش کاهش باید یک گونه اکسایش یابد و گونه دیگر کاهش یابد ولی در این واکنش هر دو باید اکسید شوند و واکنش انجام نمی‌شود.

$$\Delta E = -0.16 - (-0.41) = 0.25V \quad (\text{پ})$$



$$500 \text{ ml} \times \frac{1L}{1000 \text{ ml}} \times \frac{0.3 \text{ mol Mg}(\text{OH})_2}{1L \text{ Mg}(\text{OH})_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Mg}(\text{OH})_2} = 0.3 \text{ HCl}$$



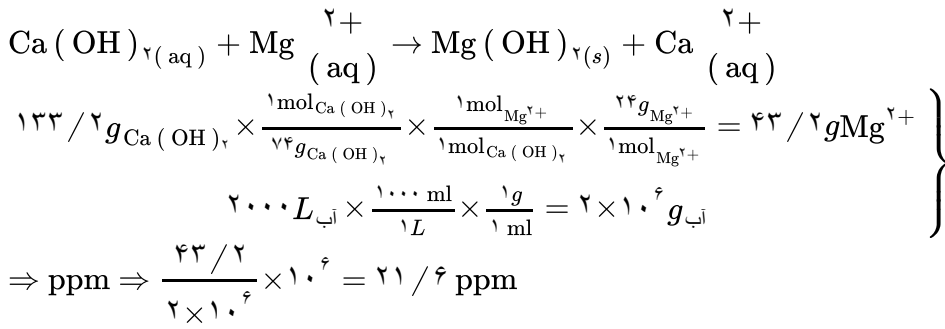
قبل از یونیده شدن 0.3 0 0

بعد از یونیده شدن 0 0.3 0.3

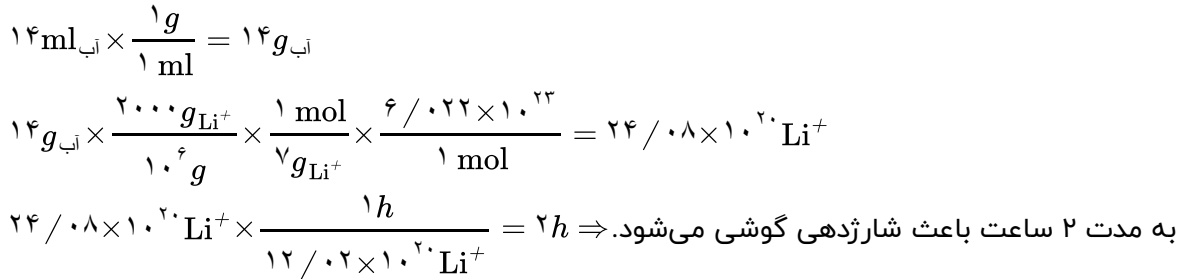
$$[\text{H}^+] = 0.3 \Rightarrow \text{pH} = -\text{Log}[\text{H}^+] = 0.5$$

۱۲۱)

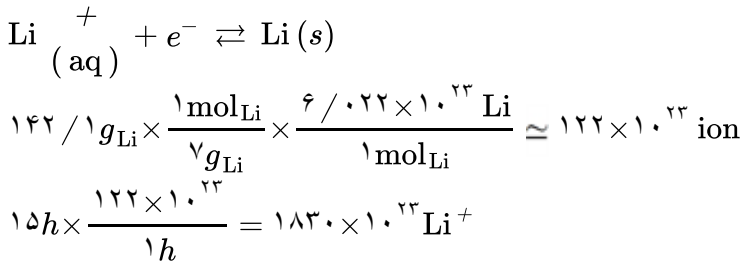
۱۲۲



۱۲۳

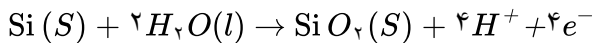


۱۲۴

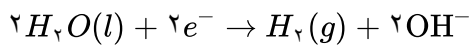


۱۲۵

آ واکنش اول که پتانسیل کمتری دارد در آند صورت گرفته و در جهت عکس نوشته می‌شود و با توجه به آن سیلیسیم در آند اکسایش می‌یابد.



واکنش دوم که پتانسیل بیشتری دارد در کاتد صورت می‌گیرد و در کاتد آب کاهش می‌یابد.



$$\text{emf} = -0/83 - (-0/84) = +0/01$$

ب) در این سلول‌ها به علت استفاده از نور خورشید که انرژی پاک محسوب می‌شود و رایگان است، صرفه اقتصادی برای این نوع باتری‌ها ایجاد می‌کند.

$$E^\circ(\text{SHE}) = 0$$

۱۲۶

از آنجا که این محلول حاوی یون‌های هیدروژن تک بار مثبت است که پتانسیل کاهش این گونه نیز برابر صفر است و با توجه به جایگاه مس و آهن در جدول پتانسیل کاهش و منفی بودن این عدد برای آهن می‌توان نتیجه گرفت آهن برخلاف مس در مجاورت محلول اسید واکنش می‌دهد.
به عبارتی ظرف آهنی دچار خوردگی می‌شود اما ظرف مسی واکنشی با محلول هیدروکلریک اسید نمی‌دهد.

$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^-$	$\rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	$+0/34$
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2e^-$	$\rightarrow \text{H}_2(\text{g})$	$0/00$
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2e^-$	$\rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	$-0/44$

۱۲۷) آ) اکسنده قوی بهتر کاهش می‌یابد یعنی پتانسیل کاهش بزرگ‌تری دارد. $A^+(aq)$

اکسنده ضعیف پتانسیل کاهش کوچک‌تری دارد. $D^{3+}(aq)$

ب) هر چه پتانسیل کاهش یک نیم‌واکنش کم‌تر باشد گونه سمت راست آن کاهنده‌ی قوی‌تر است. D

هر چه پتانسیل کاهش یک نیم‌واکنش بزرگ‌تر باشد گونه سمت راست آن کاهنده‌ی ضعیف‌تری است. A

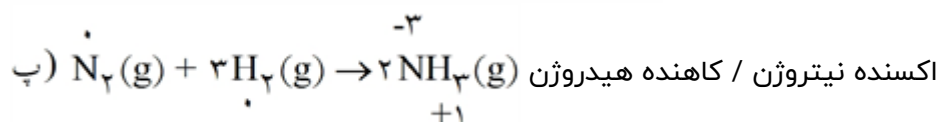
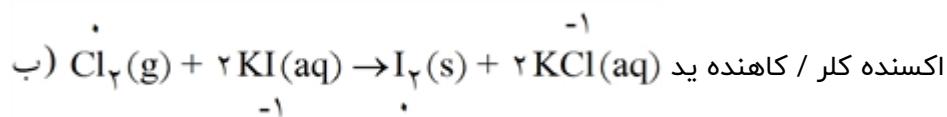
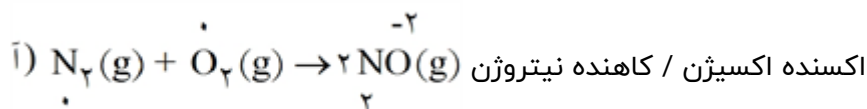
پ) هر گونه‌ای که پتانسیل کاهش بیش‌تری نسبت به نیم‌واکنش کاهش C^{3+} داشته باشد می‌تواند C^{2+} را اکسید

کند. $A^+(aq)$ و $B^{3+}(aq)$

۱۲۸) آ) اتم روی کاهنده - یون نقره تک بار مثبت اکسنده

ب) در باتری‌ها، آند به عنوان قطب منفی (-) علامت‌گذاری می‌شود.

در باتری‌ها، کاتد به عنوان قطب مثبت (+) علامت‌گذاری می‌شود.



$$E_{cell} = E_{catod} - E_{anod}$$

$$E_{cell} = 1.0 - E_{anod}$$

$$E_{anod} = 1.0 - 1/98 = -1/98$$

این فلز منگنز است.

۱۳۱) از آن‌جا که پتانسیل کاهش مس بزرگ‌تر از پتانسیل کاهش روی است بنابراین در سلول گالوانی روی آند و مس کاتد

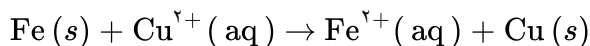
است بنابراین با گذشت زمان از غلظت یون‌های دو بار مثبت مس در کاتد کاسته و بر غلظت یون‌های دو بار مثبت

در آند افزوده می‌شود. بنابراین نمودار ۲ تغییر غلظت را به درستی نشان می‌دهد.

۱۳۲) چون $A(s)$ به $A^{2+}(aq)$ تبدیل شده است. بنابراین اکسایش یافته و A آند است. در نتیجه Ag به عنوان کاتد می‌باشد.

$$E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a \Rightarrow 1/97 = 0/8 - E^{\circ}_{\frac{A}{A^{2+}}} \Rightarrow E^{\circ}_{\frac{A}{A^{2+}}} = 0/8 - 1/97 = -1/17V$$

۱۳۳ با وارد کردن تیغه آهنی در محلول $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ واکنش زیر اتفاق می‌افتد.



ابتدا تعداد مول‌های مصرفی Cu^{2+} را محاسبه می‌کنیم.

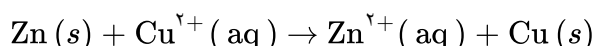
$$\text{مصرفی } \text{mol Cu}^{2+} = \left(\frac{0}{5} - \frac{0}{2} \right) \frac{\text{mol}}{\cancel{L}} \times 0.4L = 0.12 \text{ mol Cu}^{2+}$$

به ازای مصرف ۱ مول Cu^{2+} ، ۱ مول Fe ($56g$) مصرف و ۱ مول Cu ($64g$) تولید می‌شود، یعنی جرم تیغه ۸ گرم اضافه می‌شود. بنابراین داریم:

$$0.12 = \text{mol Cu}^{2+} \times \frac{\text{تغییر جرم } (64 - 56)g}{1 \text{ mol Cu}^{2+}} = 0.76g \text{ تغییر جرم}$$

در نیمه جرم نهایی تیغه آهنی برابر با: $0.76g = 7/04g$ جرم اضافه شده + $6/28g$ جرم اولیه

۱۳۴ معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



طبق واکنش به ازای مبادله ۲ مول الکترون، ۱ مول یا $65g$ از جرم تیغه‌ی روی کم می‌شود و به اندازه‌ی ۱ مول یعنی $64g$ Cu به جرم تیغه روی اضافه می‌شود بنابراین در نهایت به ازای مبادله ۲ مول الکترون ($65 - 64 = 1$) یک گرم از جرم تیغه‌ی روی کاسته می‌شود. بنابراین:

$$\text{کاهش جرم تیغه } g = \frac{65 - 64}{2 \text{ mol } e} \times \frac{1 \text{ mol } e}{6/02 \times 10^{23} e} \times 30/10 \times 10^{23} e = 0.25g$$

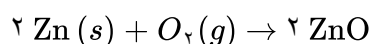
۱۳۵ می‌دانیم که همان تعداد الکترونی که Mg از دست می‌دهد و اکسایش می‌یابد، اکسیژن با گرفتن الکترون‌های منیزیم اکسایش می‌یابد. بنابراین داریم:

$$\text{? mol } O_2 = 24 \cancel{g} \text{ Mg} \times \frac{2 \cancel{g} \text{ Mg}}{100 \cancel{g} \text{ Mg}} \times \frac{1 \text{ mol } \text{Mg}}{24 \cancel{g} \text{ Mg}} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } \text{Mg}} \times \frac{22/4 \cancel{L} O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1000 \text{ ml } O_2}{1 \cancel{L} O_2} = 8064 \text{ ml } O_2$$

۱۳۶ می‌دانیم که فلز Cr و K به ترتیب ۳ و ۱ الکترون ظرفیتی دارند و با تبدیل شدن به کاتیون‌های Cr^{3+} و K^+ اکسایش می‌یابد:

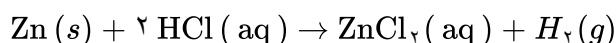
?gK خالص =

$$26 \text{ gCr} \times \frac{78 \text{ gCr خالص}}{100 \text{ gCr ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol Cr}}{52 \text{ gCr}} \times \frac{3 \text{ mol } e}{1 \text{ mol Cr}} \times \frac{1 \text{ mol K}}{1 \text{ mol } e} \times \frac{23 \text{ gK}}{1 \text{ mol } e} \times \frac{100 \text{ gK ناخالص}}{90 \text{ gK خالص}} = 29/9 \text{ gK}$$



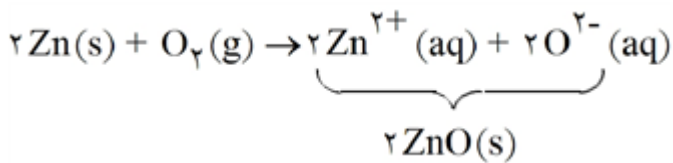
۱۳۷ با تولید ۲ مول ZnO ۴ مول الکترون مبادله می‌شود. بنابراین داریم:

$$\text{?e} = 16/2 \text{ g ZnO} \times \frac{1 \text{ mol ZnO}}{81 \text{ g ZnO}} \times \frac{4 \text{ mol } e}{2 \text{ mol ZnO}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} e}{1 \text{ mol } e} = 2/408 \times 10^{23} e$$



$$\text{? mg Zn} = 11/2 \text{ ml } H_2 \times \frac{1 \cancel{L} H_2}{10^3 \cancel{\text{mL}} H_2} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22/4 \cancel{L} H_2} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{65 \cancel{\text{gZn}}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{10^3 \cancel{\text{mg Zn}}}{1 \cancel{\text{g Zn}}} = 32/5 \text{ mg Zn}$$

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر می‌باشد: ۱۳۹



در این واکنش به ازای مصرف ۲ مول Zn، ۴ الکترون مبادله می‌شود. بنابراین داریم:

$$? \text{ mol } e = 12 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{4 \text{ mol } e}{2 \text{ mol Zn}} = 0.4 \text{ mol } e$$

Ag⁺(aq) (آ) ۱۴۰

ب) خیر - زیرا قدرت کاهندگی Cd از Pb بیش‌تر بوده و واکنشی رخ نمی‌دهد. (واکنش‌پذیری Pb از Cd کم‌تر است).
پ) خیر - زیرا Mn کاهنده قوی‌تری نسبت به Pb می‌باشد در نتیجه واکنش صورت می‌گیرد.

Al > M > Ag ۱۴۱

Sn²⁺(aq) اکسنده و Co کاهنده (آ) ۱۴۲

ب) با توجه به واکنش‌های داده شده ترتیب واکنش‌پذیری یا قدرت کاهندگی آن‌ها به صورت زیر می‌باشد.

Mg > Zn > Fe > Co > Sn

پ) قراردادن تیغه فلز منیزیم در محلول قلع (II) نیترات داغ‌ترین محلول ایجاد می‌کند.

ت) بله - زیرا واکنش‌پذیری یا قدرت کاهندگی فلز منیزیم بیش‌تر از فلز قلع می‌باشد.

ث) ترتیب قدرت اکسندگی کاتیون‌ها $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) < \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) < \text{Co}^{2+}(\text{aq})$

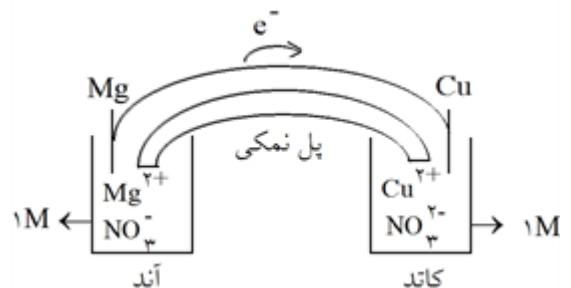
دقت شود جزئیاتی که باید در یک پیل رسم شود عبارت‌اند از: ۱۴۳

۱- تعیین نیم‌سلول آند و کاتد

۲- رسم یون‌های درون محلول‌ها

۳- رسم مدار و جهت جریان الکترون

۴- مولاریته‌ی محلول‌ها در صورت وجود در صورت مسئله



نیم واکنش آند: $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2e^-$

نیم واکنش کاتد: $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$

واکنش کلی: $\text{Mg} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Cu}$

$$E^\circ_{\text{پیل}} = E^\circ_c - E^\circ_a = 0.34 - (-2.37) = 0.34 + 2.37 = 2.71 \text{ volte}$$

به مرور با افزایش غلظت در سمت آند و کاهش غلظت در سمت کاتد، مقدار E° در آند افزایش یافته و E° در کاتد

کاهش می‌یابد و در کل سلول E° کم می‌شود. ۱۴۴

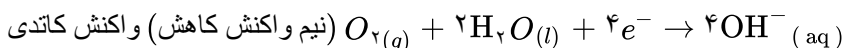
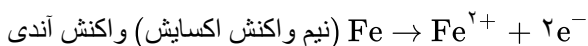
۱۴۵ جهت حرکت الکترون‌ها در مدار از آند به کاتد است. یون‌ها در آند از تیغه به سمت محلول و در کاتد از محلول به سمت تیغه است و در دیواره متخلخل یون‌های منفی به سمت آند و یون‌های مثبت به سمت کاتد می‌روند.

۱۴۶ الکترودی که خورده می‌شود، الکتروآند است یعنی از فلز Mg خورده می‌شود.



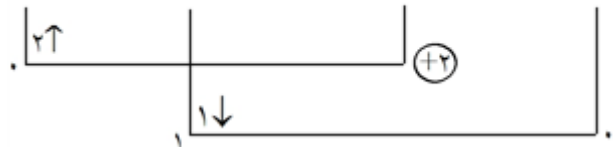
$$\frac{24 \text{ gr Mg}}{1 \text{ mol Mg خورده شده}} \times \frac{1 \text{ mol Mg خورده شده}}{2 \text{ mol } e^{-}} \times \frac{1 \text{ mol } e^{-}}{96480 \text{ C}} \times 4824 \text{ C} = \frac{24}{40} \text{ gr}$$

۱۴۷ با توجه به E° آهن و قلع، آهن، آند و قلع، کاتد است در نتیجه آهن خورده می‌شود و قلع محافظت می‌گردد.

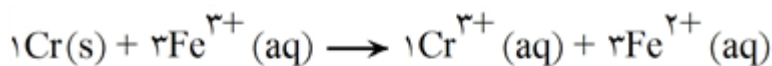


۱۴۹ زیرا در این صورت روکش، که همان روی است دچار خوردگی شده و وارد مواد غذایی می‌شود.

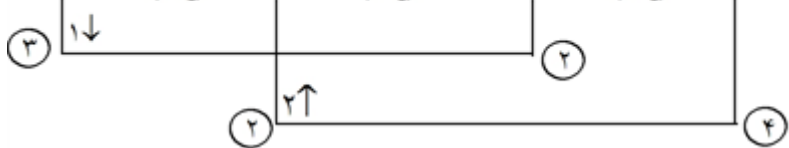
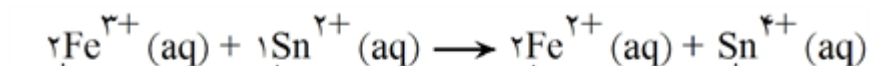
۱۵۰ تولید گاز سمی CO و CO₂ نمی‌کند و فقط محصول عمل بخار آب می‌باشد و گازهای هیدروژنی که مصرف نشده است، دوباره بازیافت شده و مصرف می‌شود.



۱۵۱

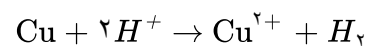


۱۵۲



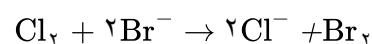
۱۵۳

کاتد آند



واکنش انجام ناپذیر است. $E_{\text{سلول}} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}} = 0 - 0/34 \Rightarrow E_{\text{سلول}} < 0$

۱۵۴

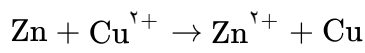


کاتد آند

واکنش انجام‌پذیر $E_{\text{سلول}} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}} = 1/36 - 1/07 \Rightarrow E_{\text{سلول}} > 0$

۱۵۵

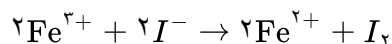
کاتد آند



$$E_{\text{سلول}} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}} = 0/34 - (-0/76) \Rightarrow E_{\text{سلول}} > 0$$

واکنش انجام‌پذیر است.

۱۵۶



کاتد آند

$$E_{\text{سلول}} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}} = 0/77 - 0/54 \Rightarrow E_{\text{سلول}} > 0$$

واکنش انجام‌پذیر است.

۱۵۷

$$E_{\text{سلول}} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}}$$

$$E_{\text{سلول}} = 0/8 - (-2/38) \Rightarrow E_{\text{سلول}} = 3/18$$

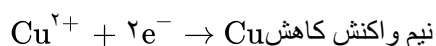
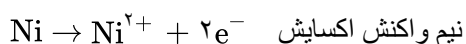
۱۵۸

$$E_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{Cu}} - E^{\circ}_{\text{Zn}}$$

$$1/1 = E_{\text{Cu}} - (-0/76) \Rightarrow E^{\circ}_{\text{Cu}} = 0/34\text{V}$$

۱۵۹

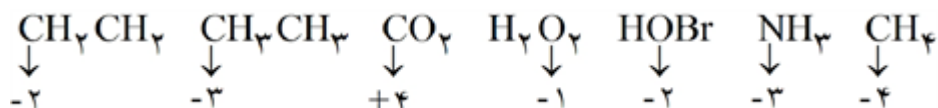
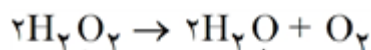
۱۶۰. علاقه‌مندی عنصر را برای گرفتن الکترون از هیدروژن نشان می‌دهد اگر بتواند الکترون بگیرد علامت آن مثبت و در غیر این صورت علامت آن منفی است.



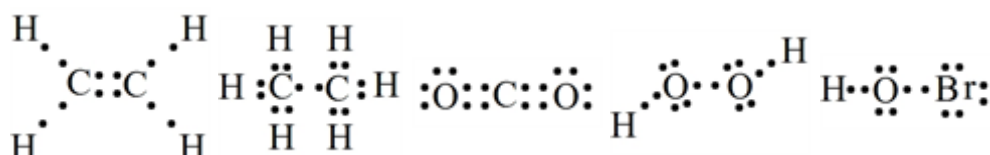
Ni گونه کاهنده و Cu^{2+} گونه اکسنده است تمایل نیکل برای از دست دادن الکترون بیشتر است زیرا به طور تجربی مشاهده می‌شود که در واکنش ذرات مس فلزی رسوب می‌کنند.

۱۶۱

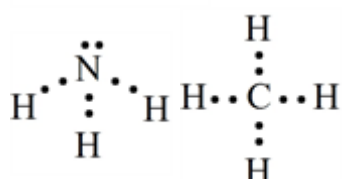
۱۶۲. واکنش ۱ با دو واکنش دیگر تفاوت دارد، زیرا یک عنصر، هم اکسایش و هم کاهش یافته است. به این نوع واکنش‌ها واکنش‌های (تسهیم نامتناسب) گفته می‌شود.



۱۶۳



۱۶۴



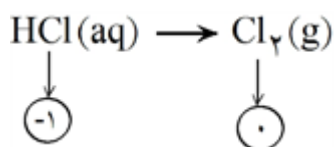
۱۶۵ (به عهده دانش‌آموزان)

۱۶۶ (به عهده دانش‌آموزان)

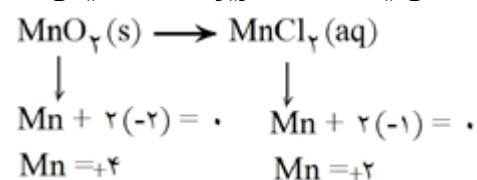
۱۶۷ (به عهده دانش‌آموزان)

۱۶۸ (به عهده دانش‌آموزان)

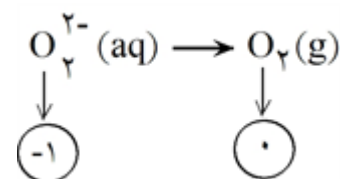
۱۶۹ (به عهده دانش‌آموزان)

اکسایش یافته است، زیرا عدد اکسایش Cl از -۱ به صفر افزایش یافته است.

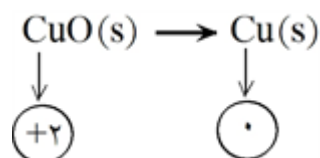
۱۷۰

کاهش یافته است، زیرا عدد اکسایش Mn از $+۴$ به $+۲$ تغییر یافته است.

۱۷۱

اکسایش یافته است، زیرا عدد اکسایش آن از -۱ به صفر تغییر یافته است.

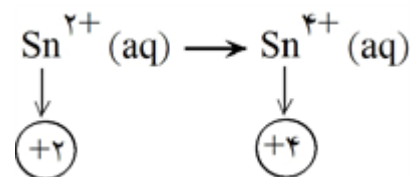
۱۷۲

کاهش یافته است، زیرا عدد اکسایش آن از $+۲$ به صفر تغییر یافته است.

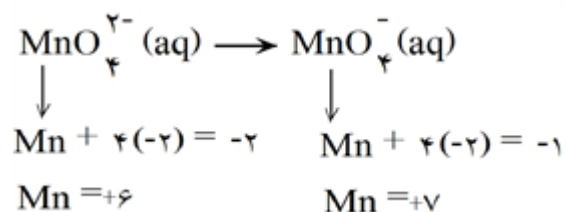
۱۷۳

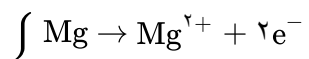
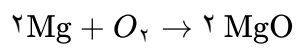
اکسایش یافته است، زیرا عدد اکسایش آن از $+۲$ به $+۴$ تغییر یافته است.

۱۷۴

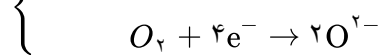
اتم منگنز اکسایش یافته است، زیرا عدد اکسایش Mn از $+۶$ به $+۷$ تغییر یافته است.

۱۷۵





کاهنده ← Mg



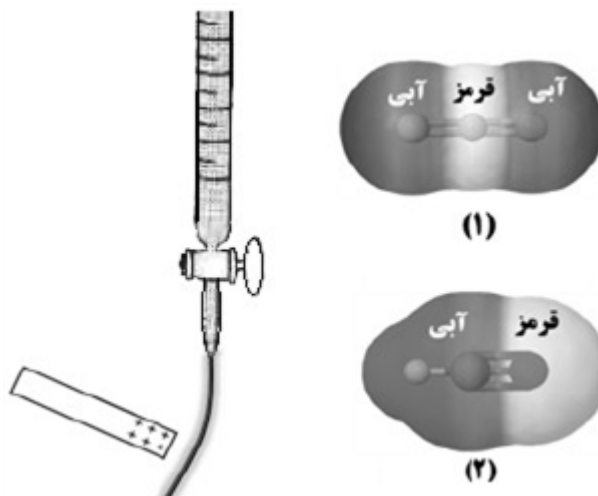
اکسنده ← O_۲

نام : نام خانوادگی : نام پدر : شماره دانش آموزی : نام درس : شیمی ۱۲ - فصل ۳	باسمه تعالی نوبت امتحانی : پایه : ساعت شروع : مدت امتحان : تاریخ برگزاری ۱۴۰۴/۱۰/۰۴		
---	--	--	--

نام و نام خانوادگی دبیر:	نمره با عدد:	نام و نام خانوادگی دبیر:	نمره با حروف:
تاریخ و امضا:	نمره با حروف:	تاریخ و امضا:	نمره با عدد:

بارم	لطفا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	ردیف
------	--	------

با استفاده از نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی نشان داده شده، باریکه مایع دارای مولکول‌های کدام ترکیب است؟ چرا؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴

با توجه به جدول داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

پیوند	Si - Si	Si - O	Si - C	C - C
میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	۲۲۶	۳۶۸	۳۰۱	۳۴۸

الف) نقطه ذوب سیلیسیم کاربید و الماس را با ذکر دلیل مقایسه کنید.
 ب) پایداری سیلیسیم بیشتر است یا کوارتز؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴

جدول مقابل نقاط ذوب دو ترکیب یونی را نشان می‌دهد.

الف) اگر M و X دو فلز (سدیم و پتاسیم) باشند، با بیان دلیل مشخص کنید M، کدام فلز است؟
 ب) اگر فرض شود دو فلز X و Y هم‌دوره باشند، آنتالپی فروپاشی کدام ترکیب بیشتر است؟ (X_2O یا YO)

ترکیب یونی	M ₂ O	X ₂ O
نقطه ذوب ($^{\circ}\text{C}$)	۱۱۳۲	۷۴۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴

الف) دلیل رنگ‌های متنوع یون‌های وانادیم در محلول‌های مختلف آن چیست؟
 ب) شمار مول الکترون‌های داد و ستد شده را در واکنش

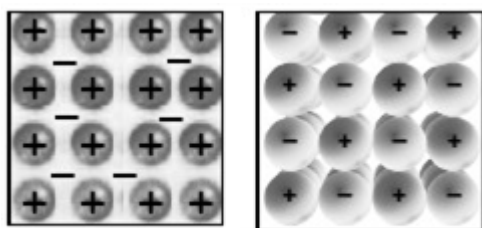
$$\text{Zn}(s) + 2\text{V}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{V}^{2+}(\text{aq})$$
 بنویسید.

۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴

با در نظر گرفتن توصیف‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 • ماده A در حالت مذاب رسانای الکتریکی و در حالت جامد شکننده است.
 • ماده B در حالت جامد سخت است و نقطه ذوب پایینی دارد.
 • ماده C رسانای الکترونی و در حالت جامد شکل‌پذیر است.
 (A ماده می‌تواند باشد؟) (Al, Na₂O, SiC)
 ب) ساختار ماده C مشابه کدام الگوی (۱ یا ۲) است؟
 پ) کدام ماده (A یا B) در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟

۵



الگوی (۱) الگوی (۲)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

با توجه به جدول داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (A) اگر نسبت بار به شعاع یون S^{2-} برابر $10^{-2} \times 0.9 / 1$ باشد، شعاع این یون را حساب کنید.
 ب) ترکیب یونی حاصل از کدام کاتیون داده شده با آنیون O^{2-} دمای ذوب پایین‌تری دارد؟ دلیل بنویسید.
 پ) شعاع یونی Cl^- کدام عدد است؟ (۱۸۱ pm یا ۱۱۵ pm)

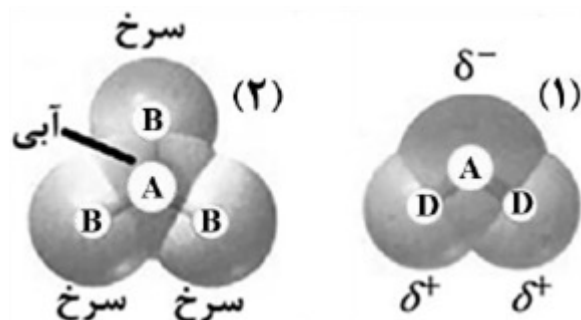
۶

یون	شعاع (pm)	یون	شعاع (pm)
Na^+	۱۰۲	F^-	۱۳۳
K^+	۱۳۸	O^{2-}	۱۴۰
Mg^{2+}	۷۲	S^{2-}

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

ساختارهای داده شده را در نظر بگیرید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (A) خاصیت نافلزی اتم‌های A، B و D را با هم مقایسه کنید.
 ب) کدام مولکول قطبی است؟ دلیل آن را بنویسید.

۷



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

با توجه به جدول، سختی سیلیسیم کربید (SiC) را در مقایسه با الماس و سیلیسیم با دلیل پیش‌بینی کنید.

Si - C	C - C	Si - Si	پیوند
۳۱۸	۳۴۸	۲۲۶	میانگین آنتالپی (kJ.mol ⁻¹)

۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳


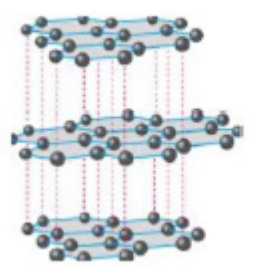

با توجه به جدول آنتالپی فروپاشی چند ترکیب یونی داده شده:
 (آ) X کدام یک از مقادیر (۳۴۵۵ یا ۹۲۶) می‌تواند باشد؟
 (ب) نقطه ذوب Na_۲O و MgO را با یکدیگر مقایسه کنید.
 (پ) با نوشتن دلیل مشخص کنید آنتالپی فروپاشی CaO از ۳۷۹۸ کمتر است یا بیشتر؟

آنیون \ کاتیون	F ⁻	O ^{۲-}
Na ⁺	X	۲۴۸۸
Mg ^{۲+}	۲۹۶۵	۳۷۹۸

۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳

با توجه به ساختارهای داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

کربن دی اکسید	گرافیت	الماس	ماده
			ساختار

۱۰

(آ) رفتار فیزیکی کدام ماده شباهت بیشتری به CH_۴ دارد؟
 (ب) از کدام یک می‌توان ماده‌ی دوبعدی شفاف، انعطاف‌پذیر و با مقاومت کششی بالا تهیه کرد؟
 (پ) کدام چگالی را می‌توان به گرافیت نسبت داد؟ (۲/۲۷ یا ۳/۵۱) گرم بر سانتی‌متر مکعب

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳



با توجه به اطلاعات جدول، به پرسش‌ها پاسخ دهید:

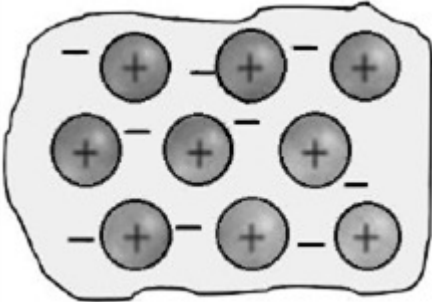
(الف) کدام ماده در گستره‌ی دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌ماند؟ چرا؟
 (ب) در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، کدام ماده برای جذب انرژی مناسب نیست؟
 (ج) آنتالپی فروپاشی شبکه KBr و NaCl را با ذکر علت مقایسه کنید.

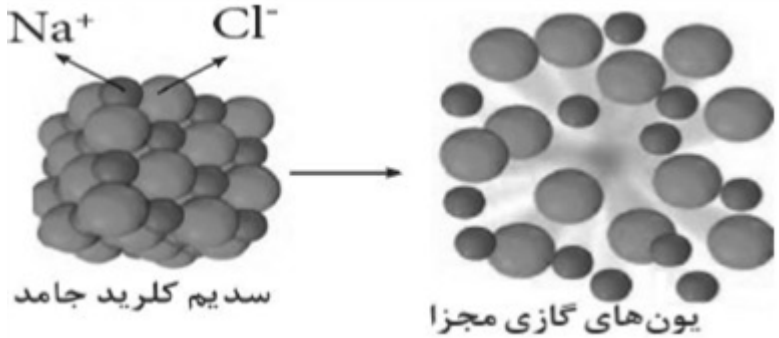
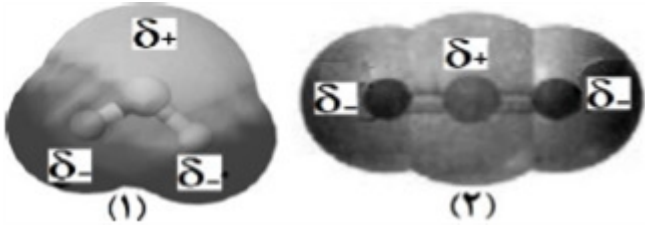
ماده	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)
KBr	۷۳۴	۱۴۳۵
P _۴	۴۴	۲۸۰
NaCl	۸۰۱	۱۴۱۳

۱۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

	<p>از بین مواد داده شده، ماده X ساختار و رفتاری شبیه الماس و ماده Y ساختار و رفتاری شبیه بنزن دارد. فرمول شیمیایی این دو ماده را بنویسید.</p> <p>$Br_2(l), NaCl(s), SiC(s), Au(s), K_2SO_4(s)$</p>	۱۲
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳	<p>فرمول ساختاری یون تیوسولفات در زیر داده شده است. با رعایت قاعده ۸ تایی (اکتت) و قرار دادن الکترون‌های ناپیوندی، بار الکتریکی یون (q) را به دست آورید.</p> $\left(\begin{array}{c} O \\ \\ O-S-S \\ \\ O \end{array} \right)^q$	۱۳
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳	<p>با توجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های آمونیاک و گوگرد تری‌اکسید به پرسش‌ها پاسخ دهید:</p> <p>الف) کدام مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟ چرا؟</p> <p>ب) در مولکول SO_3 تراکم بار الکتریکی روی کدام اتم بیشتر است؟ (گوگرد یا اکسیژن)</p> <p>ج) با انحلال کدام ماده در آب، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد؟</p> 	۱۴
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳	<p>نسبت بار به شعاع کاتیونی برابر $2 \times 10^{-2} / 77$ و شعاع آن 72 pm است. با محاسبه نشان دهید این یون K^+ یا Mg^{2+} است.</p>	۱۵
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳	<p>با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی زیر، کدام یک در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟</p> 	۱۶
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳	<p>بار الکتریکی یون روبه‌رو را محاسبه کنید.</p> $\begin{array}{c} :O: \\ \\ :O-Si-O: \\ \\ :O: \end{array}$	۱۷

	<p>اگر در شبکه بلور یونی CaF_2، یون فلوئورید با یون کلرید (Cl^-) جایگزین شود، نقطه ذوب آن چه تغییری می‌کند؟ دلیل بیاورید.</p>	۱۸										
	<p>دانش‌آموزی معادله فروپاشی شبکه یونی MgF_2 را به صورت زیر نوشته است. در آن دو اشتباه وجود دارد. شکل درست معادله را بنویسید.</p> $\text{MgF}_2(l) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(g) + 2\text{F}^-(g) + 2965 \text{ kJ}$	۱۹										
	<p>با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <table border="1" data-bbox="584 501 1453 658"> <thead> <tr> <th>Si - O</th> <th>Si - C</th> <th>C - C</th> <th>Si - Si</th> <th>پیوند</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>۳۰۱</td> <td>۳۴۸</td> <td>۲۲۶</td> <td>میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)</td> </tr> </tbody> </table> <p>الف) با در نظر گرفتن اینکه Si در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به طور عمده به شکل سیلیس (SiO_2) یافت می‌شود، X کدام عدد (۳۶۸ یا ۱۶۸) می‌تواند باشد؟ ب) سختی کدام یک از جامدهای کووالانسی Si یا SiC بیشتر است؟ چرا؟</p>	Si - O	Si - C	C - C	Si - Si	پیوند	X	۳۰۱	۳۴۸	۲۲۶	میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	۲۰
Si - O	Si - C	C - C	Si - Si	پیوند								
X	۳۰۱	۳۴۸	۲۲۶	میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)								
	<p>شکل مقابل یک مدل ساده از شبکه بلوری فلزها را نشان می‌دهد. آ) نام این مدل را بنویسید. ب) چرا در این مدل نمی‌توان هر الکترون را به یک اتم معین نسبت داد؟ پ) این مدل برای توجیه کدام رفتار (واکنش‌پذیری یا شکل‌پذیری) فلزها می‌تواند ارائه شود؟ دلیل بنویسید.</p> 	۲۱										
	<p>در هر مورد با ذکر دلیل مقایسه کنید. آ) سختی بلورهای $\text{SiO}_2(s)$ و $\text{CO}_2(s)$ ب) چگالی الماس و گرافیت</p>	۲۲										
	<p>در مولکول HF، تراکم بار الکتریکی بر روی کدام اتم بیشتر است؟ چرا؟</p>	۲۳										

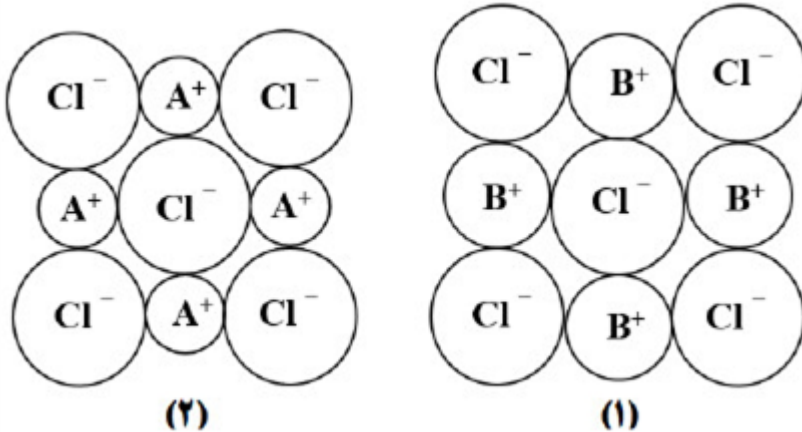
	<p>با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p>  <p>این شکل چه فرایندی را نشان می‌دهد؟ (ب) انرژی لازم برای انجام این واکنش چه نامیده می‌شود؟ (پ) اگر به جای یون کلرید (Cl^-) یون برمید (Br^-) جایگزین شود، انرژی لازم برای انجام این واکنش کمتر یا بیشتر می‌شود؟ دلیل بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p>	۲۴
	<p>دلیل هر یک از موارد زیر را بنویسید. (آ) دوده به رنگ سیاه دیده می‌شود. (ب) در ساخت باتری‌های جدید از فلز لیتیم استفاده می‌شود. (پ) در غلظت برابر از محلول‌های آمونیاک و سدیم هیدروکسید، آمونیاک pH کمتری دارد. (ت) $SiO_2(s)$ سخت و دیرگداز است در حالی که $CO_2(s)$ در دمای اتاق تصعید می‌شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p>	۲۵
	<p>با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول‌های داده شده پاسخ دهید. (آ) کدام نقشه پتانسیل مولکول (SO_2) است؟ (ب) کدام نقشه پتانسیل مربوط به یک ترکیب ناقطبی است؟ دلیل بنویسید. (پ) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی علامت (δ^-) نشان‌دهنده چیست؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p>	۲۶
	<p>واکنش‌های زیر در فرایند حذف آلاینده‌های موجود در آگزوز خودروها انجام می‌شوند.</p> <p>a) $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g) \quad E_a = 381 \text{ kJ}$ b) $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) \quad E_a = 334 \text{ kJ}$</p> <p>(آ) سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ چرا؟ (ب) چرا با افزایش دما، سرعت این واکنش‌ها بیشتر می‌شود؟ (پ) کدام واکنش داده شده در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام نمی‌شود؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p>	۲۷

برخی مواد سازنده نوعی خاک رس در زیر معرفی شده‌اند. با توجه به آنها به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 $(Na_2O - Fe_2O_3 - H_2O - Al_2O_3 - SiO_2 - MgO)$
 (آ) ساختار الماس مشابه کدام ترکیب است؟
 (ب) سرخ‌فام بودن این نوع خاک رس را به وجود کدام ماده نسبت می‌دهید؟
 (پ) نیروهای جاذبه بین ذره‌های سازنده کدام ماده کمتر است؟ چرا؟
 (ت) هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از این نوع خاک رس، درصد جرمی Na_2O چه تغییری می‌کند؟ دلیل بنویسید.

۲۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

شکل‌های مقابل الگویی ساده از ساختار دو ترکیب یونی است. با در نظر گرفتن آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) آنتالپی فروپاشی شبکه کدام ساختار بیشتر است؟ چرا؟
 (ب) اگر A و B فلزهای قلیایی باشند، کدام فلز عدد اتمی بزرگ‌تری دارد؟
 (پ) نسبت بار به شعاع یون کلرید را محاسبه کنید. (شعاع $Cl^- = 181 \text{ pm}$)



۲۹

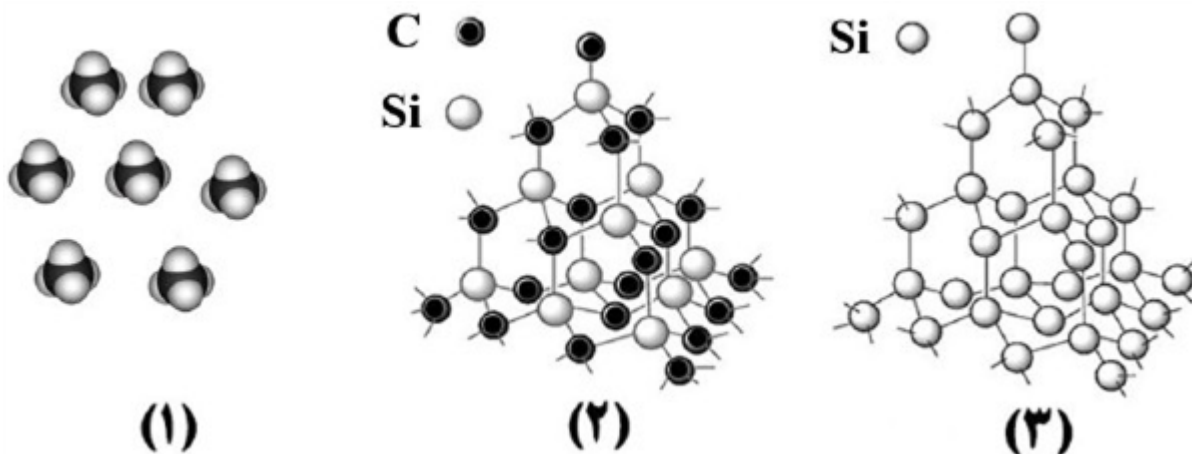
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

با استفاده از واژه‌های زیر، عبارت‌های زیر را کامل کنید. (برخی واژه‌ها اضافی است).
 (وانادیم - H_2 - آمونیاک - سوسپانسیون - CO_2 - سدیم هیدروکسید - نیکل - کلوئید)
 • نیتینول آلیاژی از تیتانیم و ... (آ)... است.
 • مخلوط آب، روغن و صابون از نوع ... (ب)... است.
 • در شیشه‌پاک‌کن‌ها، از محلول ... (پ)... استفاده می‌شود.
 • در فرایند هال برای تهیه آلومینیم، گاز ... (ت)... در الکتروود آند آزاد می‌شود.

۳۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

شکل‌های زیر الگوهای ساختاری برخی مواد را نشان می‌دهد.



۳۱

آ نام و یک کاربرد برای ماده ۲ بنویسید.
 ب) ساختار اغلب ترکیب‌های آلی با الگوی ۱ مطابقت دارد. چرا؟
 پ) میانگین آنتالپی پیوند $\text{Si} - \text{Si}$ و $\text{Si} - \text{C}$ به ترتیب برابر $۴۳۵ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-۱}$ و ۳۲۷ است. پیش‌بینی کنید کدام ماده ۲ یا ۳ سختی کمتری دارد؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲

مواد داده شده در جدول مقابل، به حالت مایع در نظر بگیرید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) کدام ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟
 ب) نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده کدام مایع قوی‌تر است؟ چرا؟

ماده	نقطه ذوب ($^{\circ}\text{C}$)	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)
KBr	۷۳۴	۱۴۳۵
P_4	۴۴/۱۵	۲۸۰/۵
NaF	۹۹۶	۱۷۰۴

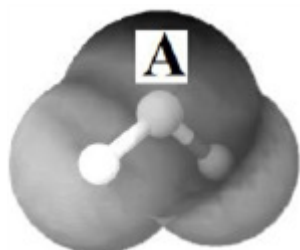
۳۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲

شکل روبه‌رو نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول SO_2 را نشان می‌دهد.

الف) بخش A در این نقشه چه رنگی دارد؟

ب) با انحلال این مولکول در آب، کاغذ pH چه رنگی می‌شود؟



۳۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲

با توجه به جدول پاسخ دهید.

عنصر	شعاع اتم (pm)	شعاع یون (pm)	نسبت مقدار بار به شعاع یون
A	۱۰۲	۱۸۴	$1/0.9 \times 10^{-2}$
B	۱۶۰	۷۲	$2/77 \times 10^{-2}$

۳۴

آ) کدام عنصر یک فلز است؟ چرا؟
ب) مقدار بار یون A را محاسبه کنید.

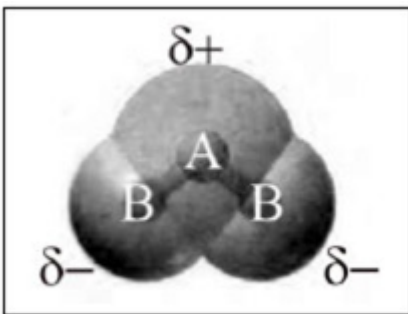
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

در مورد دو ترکیب یخ « $H_2O(s)$ » و سیلیس « $SiO_2(s)$ » به پرسش‌ها پاسخ دهید.
آ) سیلیس چه نوع جامدی است؟
ب) کدام ترکیب، سخت اما زودگداز است؟ توضیح دهید.

۳۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

آ) شکل مقابل، نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول OF_2 یا H_2O را نشان می‌دهد؟ دلیل انتخاب خود را بنویسید.
ب) آیا این مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟ چرا؟



۳۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

با توجه به جدول زیر به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

پیوند	C - C	Si - Si	Si - C
میانگین آنتالپی $(kJmol^{-1})$	۳۴۸	۲۲۶	۳۱۸

۳۷

آ) در ساخت مته و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود یا سیلیسیم کربید؟ چرا؟
ب) اگر سیلیسیم خالص، ساختاری همانند الماس داشته باشد، نقطه ذوب الماس کمتر است یا سیلیسیم؟
پ) سختی سیلیسیم کربید (SiC) بیشتر است یا سیلیسیم؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

دلیل هریک از عبارتهای زیر را بنویسید.

آ) مولکول‌های CO در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک « CaO » می‌افزایند.
پ) با بازیافت آلومینیم، در مقایسه با تولید آن به روش هال، می‌توان هزینه تولید آلومینیم را کاهش داد.
ت) تیغه روی $Zn(s)$ می‌تواند با محلول اسیدی $H^+(aq)$ واکنش دهد.

۳۸

$$E(H^+/H_2) = 0/00V, E(Zn^{2+}/Zn) = -0/76V$$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

با توجه به جدول مقابل که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیب‌های یونی، برحسب kJmol^{-1} نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) به جای علامت سؤال کدامیک از اعداد (۲۴۸۸، ۸۴۰ یا ۴۲۳۵) را باید قرار داد؟ دلیل بنویسید.
 (ب) نقطه ذوب MgF_2 و MgO را با بیان دلیل مقایسه کنید.

	F^-	O^{2-}
Na^+	۹۲۶	؟
	۲۹۶۵	۳۷۹۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

۳۹

دلیل هریک از عبارتهای زیر را بنویسید.
 (آ) مخلوط مس (II) سولفات و آب پخش نور ندارد.
 (ب) در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود.
 (پ) NaCl نسبت به N_2 در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است.
 (ت) برخلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمود.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

۴۰

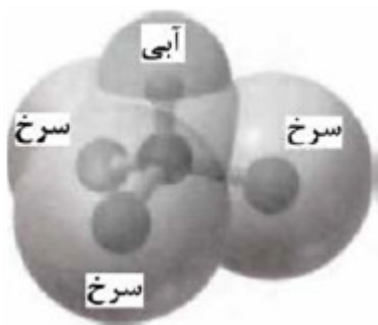
با توجه به جدول مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) نسبت بار به شعاع یون Na^+ را حساب کنید.
 (ب) آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم فلوئورید (MgF_2) بیشتر است یا سدیم فلوئورید (NaF)؟ چرا؟

یون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
Mg^{2+}	۷۲	$2/77 \times 10^{-2}$
Na^+	۱۰۲
F^-	۱۳۳	$7/5 \times 10^{-3}$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

۴۱

نقشه پتانسیل روبه‌رو مربوط به مولکول یک مایع است. توضیح دهید آیا با نزدیک کردن میله شیشه‌ای باردار به باریکه این مایع می‌توان آنرا از راستای حرکت خود منحرف نمود؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

۴۲

با توجه به جدول مقابل پاسخ دهید.

(آ) چگالی بار یون Na^+ بیش‌تر است یا یون K^+ ؟ چرا؟

(ب) آنتالپی فروپاشی شبکه کلسیم فلوئورید (CaF_2) بیش‌تر است یا کلسیم اکسید (CaO)؟ چرا؟

(پ) با توجه به داده‌های جدول فرمول شیمیایی ترکیبی را بنویسید که دارای کم‌ترین نقطه ذوب است.

کاتیون	(pm) شعاع	آنیون	(pm) شعاع
Ca^{2+}	۹۹	F^-	۱۳۳
Na^+	۱۰۲	O^{2-}	۱۴۰
K^+	۱۳۸/۱	Cl^-	۱۸۱

۴۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

با توجه به نقشه‌ی پتانسیل الکتروستاتیکی زیر پاسخ دهید.

(آ) این مولکول قطبی است یا ناقطبی؟ چرا؟

(ب) کدام رنگ تراکم بیش‌تر بار الکتریکی را در این نقشه نشان می‌دهد؟



۴۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

دلیل هریک از عبات‌های زیر را بنویسید.

(آ) از حلبی برای ساختن ظروف بسته‌بندی موادغذایی استفاده می‌کنند.

(ب) گرافیت موجود در مغز مداد بر روی کاغذ اثر به جا می‌گذارد.

(پ) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است.

۴۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $\text{NaCl}(s)$ و $\text{KBr}(s)$ به ترتیب ۷۸۷ و ۶۸۹ کیلوژول بر مول است. کدامیک از اعداد

«۱۰۳۷، ۶۴۹، ۷۱۷» را می‌توان به آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $\text{KCl}(s)$ نسبت داد؟ چرا؟

۴۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان و دی‌متیل اتر با جرم مولی نزدیک به هم به صورت زیر است. با توجه به

آن‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۴۷

(آ) کدامیک در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند؟ چرا؟

(ب) کدامیک از این دو ماده‌ی گازی شکل، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟ توضیح دهید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

(آ) نسبت بار به شعاع را، برای یون O^{2-} را محاسبه کنید.

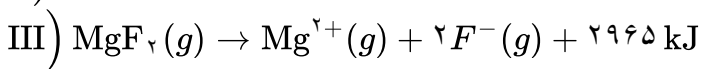
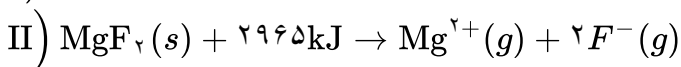
(ب) نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه ضعیفتر است؟ چرا؟

کاتیون	شعاع (pm)	آنیون	شعاع (pm)
Na^+	۱۰۲	O^{2-}	۱۴۰
K^+	۱۳۸/۱	S^{2-}	۱۸۴

۴۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی یونی منیزیم فلئورید ($MgF_2(s)$) برابر با 2965 kJ mol^{-1} است. کدام مورد، معادله‌ی واکنش فروپاشی ΔH این ترکیب را به درستی نشان می‌دهد؟ (دلایل انتخاب خود را بنویسید.)



۴۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

تعیین کنید در شکل مقابل، نقشه‌ی پتانسیل الکترواستاتیکی یک مولکول (ناقطبی یا قطبی) نشان داده شده است؟ چرا؟



۵۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

تعیین کنید نقطه‌ی ذوب کدام ترکیب « $CO_2(s)$ یا « $SiO_2(s)$ » بیشتر است؟ چرا؟

۵۱

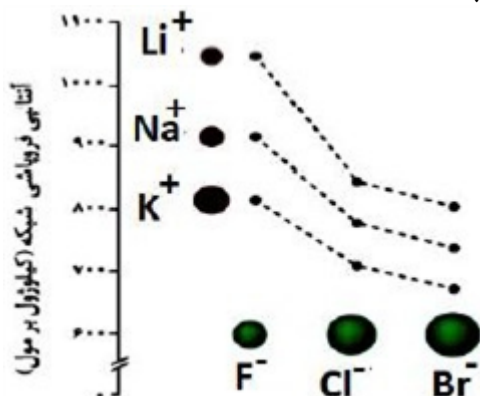
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

با توجه به نمودار مقابل پاسخ دهید.

(آ) چگالی بار یون کلرید (Cl^{-}) بیشتر است یا یون فلئورید (F^{-})؟ چرا؟

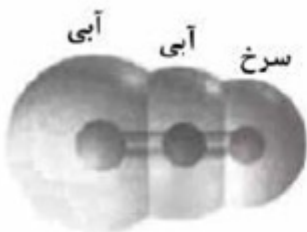


(ب) نقطه‌ی ذوب سدیم کلرید ($NaCl$) بیشتر است یا نقطه‌ی ذوب پتاسیم برمید (KBr)؟ چرا؟

(پ) با افزایش شعاع کاتیون‌های فلزهای قلیایی، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری می‌کند؟

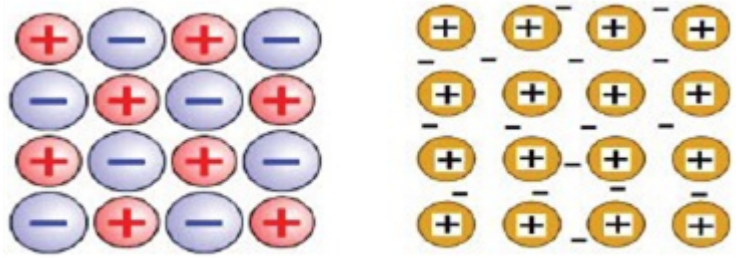


۵۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹

	<p>با توجه به ترکیبات «سیلیس» $\text{SiO}_2(s)$ و کربن دی‌اکسید جامد $\text{CO}_2(s)$ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (آ) نوع جامد را در هر ترکیب بنویسید. (مولکولی، یونی، فلزی، کووالانسی) (ب) سختی کدام ترکیب بیش‌تر است؟ چرا؟</p>	۵۳												
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹														
	<p>آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $\text{LiBr}(s)$ و $\text{KBr}(s)$ به ترتیب ۸۳۱ و ۶۸۹ کیلوژول بر مول است. کدام یک از اعداد زیر را می‌توان به $\text{NaBr}(s)$ نسبت داد؟ چرا؟ $۶۴۰, ۷۵۰, ۸۸۰ \text{ kJ. mol}^{-1}$</p>	۵۴												
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹														
	<p>با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) کدام ماده در گستره‌ی دمایی کم‌تری به حالت مایع است؟ چرا؟ (ب) نیروی جاذبه میان ذرات سازنده در کدام ماده قوی‌تر است؟</p> <table border="1" data-bbox="132 622 480 887"> <thead> <tr> <th>ماده</th> <th>نقطه ذوب</th> <th>نقطه جوش</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>-۲۰۷</td> <td>-۱۹۶</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>-۸۳</td> <td>۱۹</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>۸۰۱</td> <td>۱۴۱۳</td> </tr> </tbody> </table>	ماده	نقطه ذوب	نقطه جوش	A	-۲۰۷	-۱۹۶	B	-۸۳	۱۹	C	۸۰۱	۱۴۱۳	۵۵
ماده	نقطه ذوب	نقطه جوش												
A	-۲۰۷	-۱۹۶												
B	-۸۳	۱۹												
C	۸۰۱	۱۴۱۳												
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹														
	<p>دلیل هریک از عبارتهای زیر را بنویسید. (آ) چگالی الماس بیش‌تر از چگالی گرافیت است. (ب) سیلیسیم کربید (SiC) در تهیه سنباده به کار می‌رود. (پ) در یک سامانه‌ی تعادلی مقدار مواد واکنش‌دهنده(ها) و فراورده(ها) در سامانه ثابت می‌ماند. (ت) به جای رها کردن یا دفن کردن پسماندهای الکترونیکی (مانند تلفن و باتری‌های لیتیومی)، باید آن‌ها را بازیافت کرد.</p>	۵۶												
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹														
	<p>با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(۱)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(۲)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(۳)</p> </div> </div> <p>(آ) گشتاور دو قطبی کدام مولکول(ها) را می‌توان برابر با صفر در نظر گرفت؟ دلیل بنویسید. (ب) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی رنگ آبی نشان‌دهنده چیست؟ (پ) کدام شکل می‌تواند نشان‌دهنده مولکول «SO_3» باشد؟</p>	۵۷												
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹														

با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



شکل (۲)

شکل (۱)

۵۸

آ) کدام شکل یک الگوی ساده از شبکه بلوری فلزها را نشان می‌دهد؟
 ب) ساختار ذره‌ای $MgO(s)$ با کدام شکل هم‌خوانی دارد؟
 پ) بر اثر ضربه‌ی چکش، شبکه‌ی بلوری کدام شکل، درهم فرو ریخته و می‌شکند؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) کدام ماده در گستره‌ی دمایی کم‌تری به حالت مایع است؟ چرا؟

ب) واژه ماده‌ی مولکولی و فرمول مولکولی را برای توصیف کدام ماده نمی‌توان به کار برد؟ چرا؟

ماده	نقطه‌ی ذوب ($^{\circ}C$)	نقطه‌ی جوش ($^{\circ}C$)
N_2	-۲۰۷	-۱۹۶
SiO_2	۱۷۱۰	۲۲۳۰

۵۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

دلیل هریک از عبارت‌های زیر را بنویسید.

آ) آلومینیوم فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسیده شده، اما خورده نمی‌شود و استحکام خود را حفظ می‌کند.

۶۰

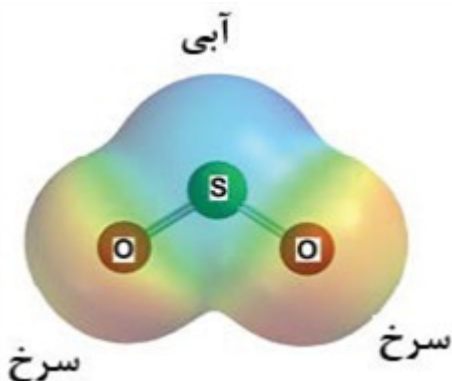
ب) آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم کلرید $HCl(s)$ بیش‌تر از آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم برمید $KBr(s)$ است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

با توجه به نقشه‌ی پتانسیل الکتروستاتیکی گوگرد دی‌اکسید (SO_2) به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) این مولکول قطبی است یا ناقطبی؟ چرا؟

ب) با بیان دلیل، اتم S را در نقشه با $(\delta+)$ یا $(\delta-)$ نشان‌دار کنید.



۶۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

با استفاده از واژه‌های درون کادر، عبارتهای زیر را کامل کنید. (چند واژه اضافی است.)
 «آب - نیتینول - آهک - فولاد - سلول سوختی - دما - کلر - سلول الکترولیتی»
 (آ) از آلایژ که به آلایژ هوشمند معروف است امروزه در ساخت فراورده‌های صنعتی و پزشکی همانند قاب عینک استفاده می‌شود.
 (ب) نوعی سلول گالوانی که شیمی‌دان‌ها برای گذر از تنگنای تأمین انرژی و کاهش آلودگی محیط زیست پیشنهاد داده‌اند، است.
 (پ) قدرت پاک‌کنندگی صابون به عوامل گوناگونی مانند نوع پارچه، مقدار صابون، نوع و بستگی دارد.
 (ت) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن می‌افزایند.

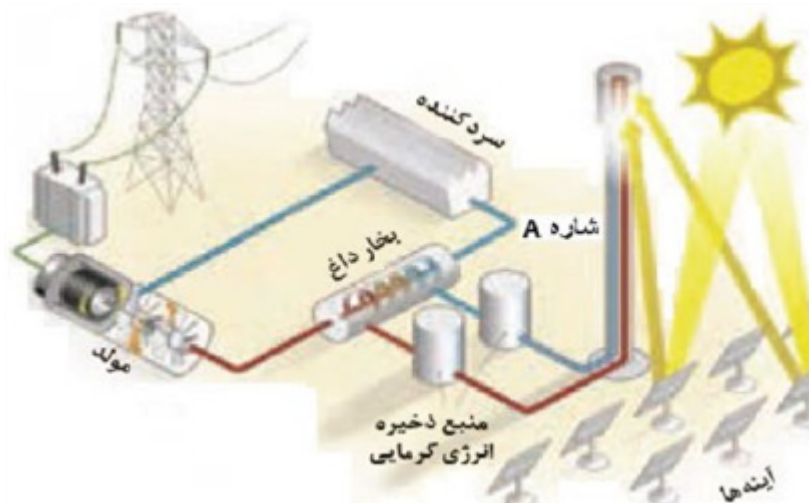
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

با توجه به نقشه‌ی پتانسیل الکترواستاتیکی کربونیل سولفید که به صورت زیر است، مشخص کنید آیا این مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟ چرا؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

با توجه به شکل زیر که شمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(آ) شمه‌ی A کدامیک از مواد موجود در جدول داده شده است؟ چرا؟
 (ب) نقش آینه‌ها در این فناوری چیست؟

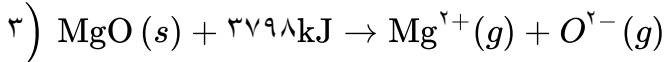
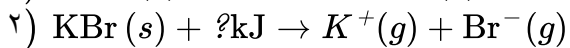
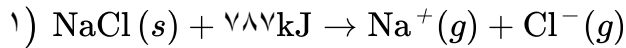
ماده	نقطه‌ی جوش (°C)	نقطه‌ی ذوب (°C)
NaCl	۱۴۱۳	۸۰۱
H ₂ O	۱۰۰	۰
HF	۱۹	-۸۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

برای هریک از عبارتهای زیر دلیل بنویسید.
 (آ) سختی سیلیس بیش‌تر از یخ است.
 (ب) محلول آبی کلسیم اکسید (CaO) کاغذ pH را آبی می‌کند.
 (پ) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی موادشوینده به آن نمک‌های فسفات می‌افزایند.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

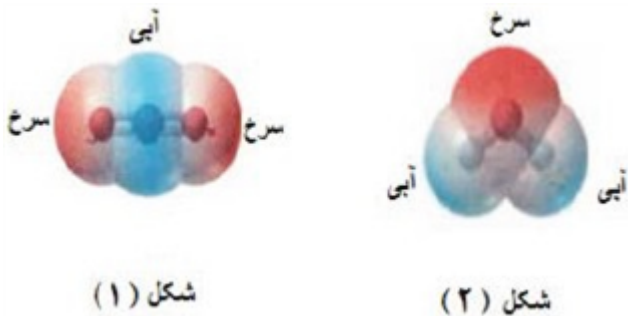
با توجه به معادله‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) به جای علامت سوال «؟» در معادله‌ی ۲ کدام عدد (۸۱۰ یا ۶۸۹) را می‌توان قرار داد؟ دلیل بنویسید.
 (ب) کدام ترکیب سدیم کلرید (NaCl) یا منیزیم اکسید (MgO) نقطه‌ی ذوب بالاتری دارد؟



۶۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

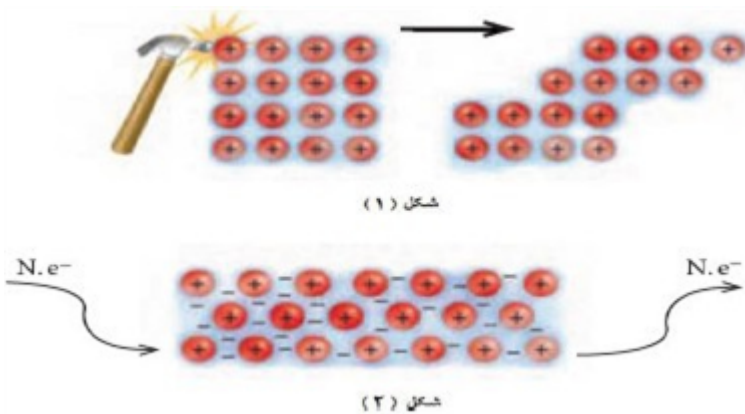
با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی شکل‌های ۱ و ۲، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.
 الف) گشتاور دو قطبی در کدام شکل را می‌توان برابر با صفر در نظر گرفت؟ چرا؟
 ب) کدام شکل می‌تواند نشان‌دهنده مولکول «SO_۲» باشد؟
 پ) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی رنگ سرخ نشان‌دهنده‌ی چیست؟



۶۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

با توجه به شکل‌ها به سوالات پاسخ دهید.
 الف) هریک از شکل‌های روبه‌رو، نشان‌دهنده کدام رفتار فیزیکی در فلزها است؟
 ب) با توجه به الگوی دریای الکترونی رفتار فلز را در شکل ۲ توجیه کنید.



۶۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.
 الف) چگالی بار کدام آنیون (Cl⁻ یا O^{۲-}) بیشتر است؟ چرا؟
 ب) نقطه ذوب سدیم کلرید (NaCl) بیشتر است یا سدیم اکسید (Na_۲O)؟ چرا؟

کاتیون	شعاع (pm)	آنیون	شعاع (pm)
Na ⁺	۹۷	Cl ⁻	۱۸۱
Ca ^{۲+}	۹۹	O ^{۲-}	۱۴۰

۶۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

(آ) چگالی بار یون F^- بیش‌تر است یا یون Cl^- ؟ چرا؟

(ب) آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم اکسید (MgO) بیش‌تر است یا سدیم اکسید (Na_2O)؟ چرا؟

(پ) با توجه به داده‌های جدول کدام ترکیب کم‌ترین نقطه ذوب را دارد؟

کاتیون	شعاع (pm)	آنیون	شعاع (pm)
Mg^{2+}	۶۶	F^-	۱۳۳
Na^+	۹۷	O^{2-}	۱۴۰
K^+	۱۳۳/۳	Cl^-	۱۸۱

۷۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

با توجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های شکل ۱ و ۲ به سؤالات پاسخ دهید.

(آ) کدام شکل ۱ یا ۲ نشان‌دهنده‌ی مولکول (NH_3) است؟

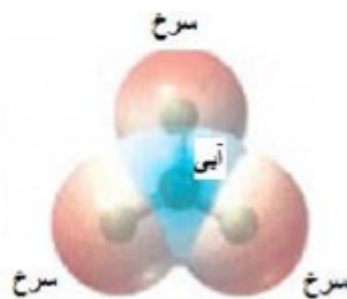
(ب) مولکول شکل ۲ قطبی یا ناقطبی؟ چرا؟

(پ) در شکل ۱ به جای A از کدام علامت (δ^+) یا (δ^-) می‌توان استفاده کرد؟ چرا؟

شکل (۱)



شکل (۲)



۷۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

کاتیون	شعاع (pm)	چگالی بار	آنیون	شعاع (pm)	چگالی بار
Na^+	۹۷	$1/0.3 \times 10^{-2}$	Cl^-	۱۸۱	$5/52 \times 10^{-3}$
Ca^{2+}	۹۹	؟	O^{2-}	؟	$1/43 \times 10^{-2}$

۷۲

(آ) چگالی بار یون کلسیم (Ca^{2+}) را محاسبه کنید.

(ب) شعاع یون اکسید (O^{2-}) را برحسب pm محاسبه کنید.

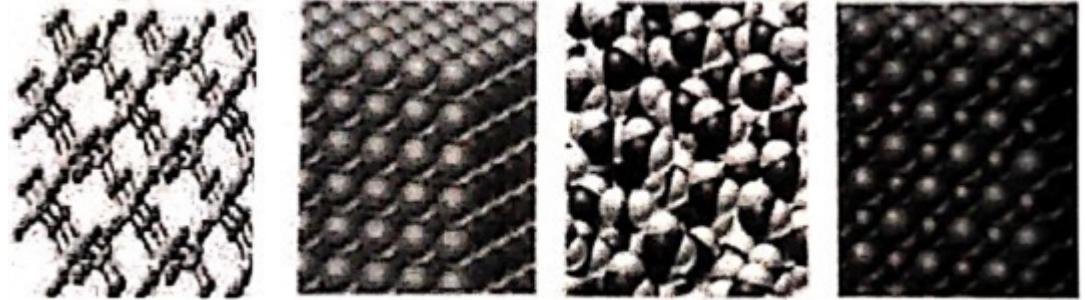
(پ) نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه قوی‌تر است؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

با توجه به جدول زیر که درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱
ساختار ذره‌ای	؟		؟	؟			؟

آ) در ۱ تن از این نمونه خاک رس چند گرم سیلیس وجود دارد؟
 ب) سرخ‌فام بودن این نوع خاک رس به وجود کدام ماده نسبت داده می‌شود؟
 پ) ساختار ذره‌ای هریک از مواد خواسته شده در حالت خالص و جامد با کدام الگوی زیر همخوانی دارد؟



الگوی (۴)

الگوی (۳)

الگوی (۲)

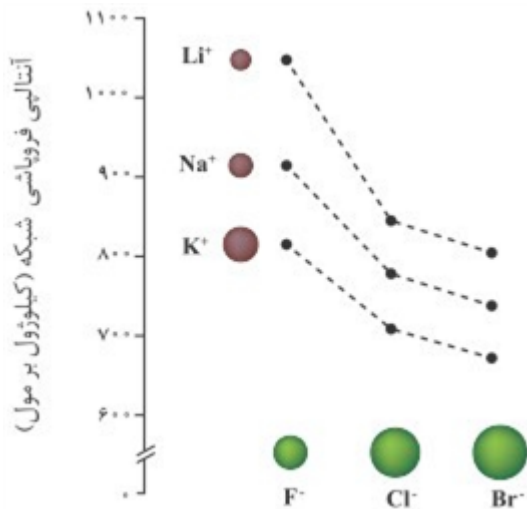
الگوی (۱)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

۷۳

با توجه به نمودار زیر پاسخ دهید.

آ) با افزایش شعاع آنیون هالید، آنتالپی فروپاشی، شبکه چه تغییری می‌کند؟ دلیل بنویسید.
 ب) چگالی بار یون‌های لیتیم و پتاسیم را مقایسه کنید؟
 پ) نقطه ذوب لیتیم فلوئورید (LiF) بیش‌تر است یا نقطه ذوب پتاسیم برمید (KBr)؟ دلیل بنویسید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۷

۷۴

با توجه به شکل‌های زیر پاسخ دهید.

آ) شکل ۱ چه نوع جامدی را نشان می‌دهد؟

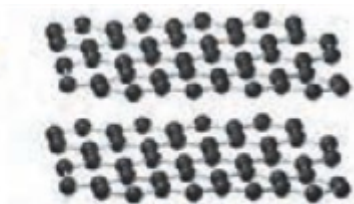
ب) کدام شکل ساختار الماس را نشان می‌دهد؟

پ) اگر چگالی ساختار ۱ برابر 27 g. cm^{-3} باشد، چگالی ساختار ۲ کدام یک از عددهای زیر است؟

(a) 51 g. cm^{-3} (b) 96 g. cm^{-3}



شکل (۲)



شکل (۱)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۷

۱ مولکول ۲ - چون قطبی است (یا پخش ابر الکترونی آن نامتقارن است)

۲ الف) نقطه ذوب الماس بیشتر از SiC است. زیرا آنتالپی پیوند بین اتم‌های آن بیشتر است. (ب) کوارتز (در طبیعت بیشتر یافت می‌شود).

۳ الف) سدیم یا Na - زیرا شعاع $Na^+ < K^+$ است پس چگالی بار یون Na^+ بیشتر، ΔH فروپاشی و نقطه ذوب بالاتری دارد. (ب) $YO < X_2O$ (است Y^{2+} است و X^+)

۴ الف) اعداد اکسایش متفاوت یون‌های وانادیم (یا آرایش الکترونی آنها متفاوت است)

(ب) $2e^-$

۵ (آ) Na_2O (یا سدیم اکسید) (ب) الگوی ۲ (پ) ماده B

۶ (آ) $1/0.9 \times 10^{-2} = \frac{2}{\text{شعاع}} \Rightarrow \text{شعاع} = 183/48 \text{ pm}$

(عدد ۵/۱۸۳ یا ۱۸۳ یا ۱۸۴ نیز مورد قبول است.)

(ب) K^+ یا یون پتاسیم - زیرا بار آن از بار یون منیزیم کمتر و چگالی بار آن نیز کمتر است پس آنتالپی فروپاشی K_2O و نقطه ذوب آن از MgO کمتر است. همچنین شعاع آن از شعاع یون سدیم بیشتر است و چگالی بار بیشتری دارد. پس آنتالپی فروپاشی K_2O و نقطه ذوب آن از Na_2O کمتر است.

✓ (یا زیرا بار آن از بار یون منیزیم کمتر است و شعاع آن از شعاع یون سدیم بیشتر است.)

✓ (یا هر چه بار یون کمتر و شعاع آن بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب آن بیشتر است و در نتیجه دمای ذوب آن بیشتر است.)

«چگالی بار با شعاع یون رابطه عکس و با بار یون رابطه مستقیم دارد.» (پ) ۱۸۱ pm

(آ) $B > A > D$

(ب) مولکول ۱ - به دلیل توزیع نامتقارن بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی، این مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند و گشتاور دو قطبی آن بزرگتر از صفر است.

✓ (یا تراکم بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی نامتقارن است (یکنواخت نیست))

۸ آنتالپی پیوند $Si - C$ کمتر از آنتالپی پیوند $C - C$ و بیشتر از آنتالپی پیوند $Si - Si$ است پس سختی SiC از الماس کمتر و از سیلیسیم بیشتر است.

(آ) ۹۲۶

(ب) نقطه ذوب Na_2O کمتر است (یا نقطه ذوب MgO بیشتر است)

(پ) کمتر - زیرا Ca^{2+} شعاع یونی بزرگتری از Mg^{2+} دارد و چگالی بار الکتریکی و آنتالپی فروپاشی آن کمتر است.

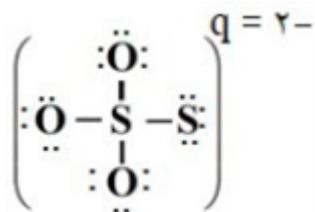
(آ) کربن دی‌اکسید (یا CO_2) (ب) گرافیت (پ) ۲/۲۷

۱۱ الف) KBr، زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن بیشتر از سایر مواد است.

ب) P_4

ج) NaCl، زیرا نقطه ذوب بالاتری دارد.

۱۲ X: SiC (s) و Y: $Br_2(l)$



۱۳ (-۲)، قرار دادن درست الکترون‌های ناپیوندی است.

۱۴ الف) آمونیاک - زیرا یک مولکول قطبی است (یا تراکم بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی نامتقارن است)

ب) اکسیژن

ج) گوگرد تری‌اکسید یا SO_2

$$2 / 77 \times 10^{-2} = \frac{\text{بار یون}}{77} \Rightarrow \text{بار یون} = 1 / 99 \approx 2$$

۱۵

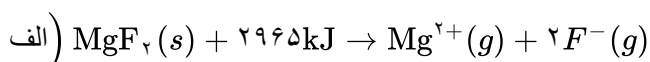
Mg^{2+} (ص ۸۱)

۱۶ شکل ۱ (ص ۷۶)

$$\text{بار یون} = 28 - 32 = -4 \quad (\text{ص } 90) \quad \text{بار یون یا } -4 = [(4 \times 2) + 4(6)] - [4 + 4(6)] = -4$$

۱۷

۱۸ کاهش می‌یابد - زیرا شعاع یون کلرید یا (Cl^-) بیشتر از شعاع یون فلوئورید (F^-) است در نتیجه چگالی بار آنیون کلرید کمتر است (یا آنتالپی فروپاشی شبکه کمتر است یا جاذبه بین یون‌های مثبت و منفی در $CaCl_2$ کمتر است) و نقطه ذوب آن کمتر است (یا براساس CaF_2 برعکس نوشته شود) (ص ۸۳)



۱۹

یا MgF_2 جامد است و واکنش گرماگیر است یا گرما سمت چپ یا سمت واکنش‌دهنده‌هاست. (ص ۸۲)

۲۰ الف) ۳۶۸ (ص ۷۲)

ب) SiC زیرا میانگین آنتالپی پیوند بین اتم‌های آن بیشتر است. (یا آنتالپی پیوند Si کمتر است) (ص ۸۹)

۲۱ آ) مدل دریای الکترون

ب) به علت جابه‌جایی آزادانه الکترون‌ها

پ) شکل‌پذیری - زیرا یک رفتار فیزیکی است.

۲۲ آ) SiO_2 سخت‌تر است - SiO_2 جامد کووالانسی و CO_2 جامد مولکولی است.

ب) گرافیت چگالی کمتری نسبت به الماس دارد - گرافیت به دلیل فاصله بین لایه‌ها، تعداد اتم‌های کربن کمتری در واحد حجم دارد.

۲۳ F - زیرا خاصیت نافلزی بیشتری دارد.

۲۴) آ) فروپاشی شبکه یونی سدیم کلرید (ص ۸۱)

ب) آنتالپی فروپاشی شبکه (ص ۸۲)

پ) کم تر - زیرا شعاع یون برمید بزرگتر از شعاع یون کلرید است (یا چگالی بار آنیون برمید کمتر است). پس آنتالپی فروپاشی شبکه آن کمتر خواهد بود. (ص ۸۳)

۲۵) آ) دوده همه طول موجهای مرئی را جذب می کند پس به رنگ سیاه دیده می شود (ص ۸۵)

ب) زیرا لیتیم کمترین E° و کمترین چگالی را دارد.

پ) آمونیاک باز ضعیف و سدیم هیدروکسید باز قوی است و غلظت یون هیدروکسید در محلول آمونیاک نسبت به سدیم هیدروکسید کمتر است پس pH آن کمتر است. (یا آمونیاک کامل یونیده نمی شود اما سدیم هیدروکسید کامل یونیده می شود) (ص ۲۹)

ت) کربن دی اکسید ماده مولکولی است و جاذبه بین مولکولهای آن کم است در حالیکه $\text{SiO}_2(s)$ ماده کووالانسی است. (یا مجموعه ای از اتمهاست که با هم پیوندهای اشتراکی دارند). (ص ۷۰ و ۷۱)

۲۶) آ) ۱

ب) ۲ - توزیع الکترونها پیرامون اتم مرکزی یکنواخت است. یا تراکم بار الکتریکی روی اتمهای متصل به اتم مرکزی بیشتر و یکسان است.

پ) بار جزئی منفی (یا تراکم بیشتر بار الکتریکی منفی) (ص ۷۶)

۲۷) آ) واکنش b - انرژی فعال سازی کمتری دارد.

ب) دماهای بالا انرژی فعال سازی واکنشها را تأمین می کند (یا انرژی واکنش دهندهها بیشتر می شود).

پ) واکنش a (ص ۹۵ تا ۱۰۰)

۲۸) آ) SiO_2 (ص ۶۹)

ب) Fe_2O_3 (ص ۶۷)

پ) H_2O - زیرا ساختار مولکولی دارد. (ص ۷۲)

ت) افزایش می یابد - زیرا آب تبخیر می شود پس درصد جرمی Na_2O افزایش می یابد. (ص ۶۷)

۲۹) آ) ساختار ۲ - زیرا شعاع A^+ از B^+ کوچک تر است پس چگالی بار بیشتری نسبت به یون B^+ دارد. (ص ۷۹ تا ۸۱)

ب) B (ص ۷۸)

$$\text{پ) } \frac{\text{بار}}{\text{شعاع}} = \frac{1}{181} = 5/5 \times 10^{-3}$$

ب) کلئید (ص ۷)

ت) CO_2 (ص ۶۱)

۳۰) آ) نیکل (ص ۸۶)

پ) آمونیاک (ص ۲۸ و ۲۹)

۳۱) آ) سیلیسیم کربید - به عنوان سایندۀ ارزان قیمت در تهیه سنباده به کار می رود. (ص ۸۷)

ب) اغلب ترکیبهای آلی از مولکولهای جدا از هم تشکیل شده اند یا (مولکولی هستند) (ص ۷۲)

پ) ماده ۳ (ص ۸۷)

۳۲) آ) P_4 - تفاوت نقطه ذوب و جوش آن کمتر است.

ب) NaF - هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد (آن ماده در گستره دمایی بیشتری به

حالت مایع باشد)، نیروهای جاذبه میان ذره های سازنده آن قوی تر است. (ص ۷۶)

۳۳ الف) آبی (ص ۷۳)

ب) سرخ (ص ۱۶)

۳۴ آ) عنصر B زیرا شعاع یونی آن از شعاع اتمی آن کوچکتر است.

$$\left(\text{ب} \right) \frac{\text{نسبت بار به شعاع}}{\text{شعاع یون}} = \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} \Rightarrow \frac{1}{0.9 \times 10^{-2}} = \frac{\text{بار یون}}{1.84} \Rightarrow \text{بار یون} = 2 \quad (\text{ص ۷۸ و ۷۹})$$

۳۵ آ) جامد کووالانسی

ب) یخ یک جامد مولکولی است و ساختار یخ در یک آرایش سه‌بعدی و منظم با تشکیل حلقه‌های شش‌گوشه، شبکه‌ای همانند کندوی زنبورعسل با استحکام ویژه پدید می‌آورد. (ص ۷۲)

۳۶ آ) OF_2 - اتم B خصلت نافلزی بیشتری دارد پس اتم فلئور است.

ب) بله - احتمال حضور الکترون‌های پیوندی روی هسته‌ها یکسان و متقارن نیست. (ص ۷۴)

۳۷ آ) الماس - میانگین آنتالپی پیوند الماس بیشتر و سختی آن نیز بیشتر است.

ب) نقطه ذوب سیلیسیم کمتر است.

پ) سیلیسیم کربید (ص ۷۰ و ۸۷)

۳۸ آ) مولکول‌های CO دو اتمی ناجور هسته بوده و قطبی هستند. (ص ۷۳)

ب) آهک اکسید فلز است با آب باز تولید می‌کند. (ص ۱۴ و ۱۶)

پ) فرایند هال به علت مصرف زیاد انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد. همچنین بازیافت آلومینیم عمر یکی از مهم‌ترین منابع تجدیدناپذیر طبیعت را افزایش می‌دهد. (ص ۶۲)

ت) چون E روی کمتر از E هیدروژن است پس قدرت کاهندگی روی بیشتر است. (ص ۴۲ و ۴۷)

۳۹ آ) ۲۴۸۸ زیرا O^{2-} چگالی بار بیشتری نسبت به F^- دارد اما چگالی بار Na^+ از Mg^{2+} کمتر است.

ب) MgO نقطه ذوب بالاتری دارد. زیرا آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی اغلب رابطه مستقیم دارند. (ص ۸۱)

۴۰ آ) زیرا مخلوط این دو ماده، محلول است و اندازه ذرات تشکیل‌دهنده آن‌ها به قدر کافی بزرگ نیست که توانایی پخش نور را داشته باشند. (ص ۷)

ب) الماس جامد کووالانسی است و در سرتاسر ساختار آن اتم‌های کربن با پیوند اشتراکی به هم متصل‌اند. این ساختار، سخت و برای برش شیشه مناسب است. (ص ۷۰)

پ) زیرا تفاوت بین نقاط ذوب و جوش آن بیشتر و نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده آن قوی‌تر است. (ص ۷۶)

ت) زیرا روی برخلاف قلع با مواد غذایی واکنش می‌دهد و باعث فساد و مسمومیت مواد غذایی می‌شود. (ص ۵۹)

$$41 \quad \left(\text{ب} \right) \frac{\text{نسبت بار به شعاع}}{\text{شعاع یون}} = \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} \Rightarrow \frac{1}{1.02} = \frac{9}{8 \times 10^{-2}} \Rightarrow \text{نسبت بار به شعاع} = \frac{1}{1.02} = 9/8 \times 10^{-2}$$

ب) (MgF_2) زیرا چگالی بار یون منیزیم بیشتر از یون سدیم است و شبکه آن دشوارتر فروپاشیده می‌شود. (ص ۷۸ تا ۸۰)

۴۲ ب) بله. زیرا این مایع دارای مولکول‌های قطبی است و توزیع الکترون‌ها بر روی اتم‌های آن یکنواخت نیست (یا تراکم بار

الکتریکی بر روی اتم‌های آن یکسان نیست). (ص ۷۵)

۴۳) $K^+ < Na^+$ زیرا شعاع Na^+ نسبت به K^+ کمتر است.

ب) CaO زیرا بار الکتریکی آنیون آن بیشتر است.

پ) KCl (ص ۷۸ تا ص ۷۹)

۴۴) آ) ناقطبی - زیرا بار الکتریکی در پیرامون اتم‌های مرکزی توزیع متقارن دارد.

ب) سرخ (ص ۷۴)

۴۵) آ) زیرا قلع با مواد غذایی واکنش نمی‌دهد. (ص ۵۹)

ب) گرافیت ساختار لایه‌ای دارد و بین لایه‌ها نیروهای ضعیف و اندروالس وجود دارد که می‌تواند روی کاغذ اثر به جا بگذارد. (ص ۷۰)

پ) زیرا در سلول سوختی انجام یک واکنش اکسایش-کاهش منجر به تولید انرژی الکتریکی می‌شود. (ص ۵۴)

۴۶) ۷۱۷ - چگالی بار K^+ کمتر از Na^+ است و Br^- نیز چگالی بار کمتری نسبت به Cl^- دارد. پس آنتالپی فروپاشی

$KCl(s)$ کمتر از $NaCl(s)$ و بیشتر از $KBr(s)$ است. (ص ۷۷ تا ۸۱)

۴۷) آ) پروپان - زیرا توزیع بار الکتریکی آن یک‌نواخت است.

ب) دی‌متیل اتر - زیرا قطبی است. پس نیروی جاذبه قوی‌تری بین مولکول‌های آن برقرار می‌شود و آسان‌تر مایع می‌شود.

(ص ۸۸)

$$آ) \text{نسبت بار به شعاع} = \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} = \frac{۲}{۱۴۰} = ۰/۰۱۴$$

ب) K^+ با S^{2-} زیرا چگالی بار در این یون‌ها کمتر است. (ص ۷۹)

۴۹) معادله‌ی (II) - زیرا آنتالپی فروپاشی، گرمای مصرف شده برای فروپاشی یک مول جامد یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی

سازنده است. (ص ۸۰)

۵۰) قطبی - زیرا توزیع الکترون‌ها پیرامون اتم مرکزی آن متقارن نیست. (ص ۷۳)

۵۱) $SiO_2(s)$ - زیرا سیلیس یک جامد کووالانسی است اما $CO_2(s)$ یک جامد مولکولی است. (ص ۶۹)

۵۲) آ) یون فلوئورید - زیرا شعاع یون فلوئورید (F^-) کمتر از شعاع یون کلرید (Cl^-) است.

ب) سدیم کلرید - زیرا آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی آن بیشتر است.

پ) کاهش می‌یابد. (ص ۸۰)

۵۳) آ): $SiO_2(s)$ جامد کووالانسی و $CO_2(s)$: جامد مولکولی

ب) $SiO_2(s)$ - زیرا در سیلیس همه اتم‌ها با پیوند اشتراکی به یک‌دیگر متصل شده‌اند، پس سختی بیشتری دارد.

(ص ۷۲)

۵۴) ۷۵۰ - شعاع یونی Na^+ کمتر از K^+ و بیشتر از Li^+ است. پس چگالی بار Na^+ بیشتر از K^+ و کمتر از Li^+ است.

بنابراین آنتالپی فروپاشی $NaBr$ از $LiBr$ کمتر و از KBr بیشتر است.

۵۵) آ) A - زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن کمتر است.

ب) C

- ۵۶) آ) در جسم یکسان از الماس و گرافیت، حجم الماس کمتر است و اتم‌ها در الماس فشرده‌تر هستند. و فاصله بین لایه‌ها در گرافیت زیاد است و حجم گرافیت بیش‌تر است پس چگالی آن کمتر است.
 ب) زیرا سیلیسیم کربید جزو جامدات کووالانسی است، ماده‌ای سخت و ساینده‌ای ارزان است.
 پ) زیرا واکنش‌های رفت و برگشت به طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می‌شوند.
 ت) این پسماندها به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون سمی هستند و محیط زیست را آلوده می‌کنند و به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی از مواد و فلزهای ارزشمند منبعی برای بازیافت این مواد هستند.
- ۵۷) آ) مولکول‌های ۲ و ۳ - زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن متقارن یا یک‌نواخت است.
 ب) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی رنگ آبی تراکم کم‌تر بار الکتریکی را نشان می‌دهد.
 پ) ۲
- ۵۸) آ) شکل ۱
 ب) شکل ۲
 پ) شکل ۲ - زیرا با جابه‌جایی لایه‌ها، یون‌ها با بار هم‌نام کنار هم قرار می‌گیرند و دافعه‌ی ایجاد شده سبب در هم ریختن شبکه‌ی بلور می‌شود.
- ۵۹) آ) N_2 - زیرا تفاوت نقطه‌ی ذوب و نقطه‌ی جوش آن کم‌تر است.
 ب) SiO_2 - زیرا این ترکیب جامد کووالانسی است.
- ۶۰) آ) این فلز به سرعت اکسید می‌شود ولی با اکسید شدن و تشکیل لایه‌ی چسبنده و متراکم Al_2O_3 از ادامه‌ی اکسایش جلوگیری می‌شود به طوری‌که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست نخورده باقی می‌ماند و استحکام خود را حفظ می‌کند.
 ب) زیرا شعاع یون برمید بیش‌تر از یون کلرید است. بنابراین چگالی بار یون کلرید بیش‌تر از یون برمید است.
- ۶۱) آ) قطبی - زیرا بار الکتریکی در پیرامون اتم مرکزی توزیع متقارن ندارد.
 ب) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی رنگ آبی تراکم کم‌تر بار الکتریکی را نشان می‌دهد. پس اتم S ، با $(\delta+)$ نشان‌دار می‌شود.
- ۶۲) آ) نیتینول ب) سلول سوختی پ) آب ت) آهک
- ۶۳) بله - زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن متقارن نیست و مولکول قطبی می‌باشد. (ص ۷۴)
- ۶۴) آ) $NaCl$ - زیرا تفاوت نقطه‌ی ذوب و جوش آن بیش‌تر بوده و در گستره‌ی دمایی بیش‌تری به حالت مایع است.
 ب) پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند. (ص ۷۶)
- ۶۵) آ) در سیلیس همه‌ی اتم‌ها با پیوند اشتراکی به هم متصل شده‌اند، اما در ساختار یخ هر اتم اکسیژن در مولکول‌های آب به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است. از آن‌جا که پیوندهای اشتراکی خیلی محکم‌تر از پیوندهای هیدروژنی می‌باشد پس سختی سیلیس بیش‌تر از یخ است. (ص ۷۲)
 ب) چون کلسیم اکسید یک اکسید بازی است و در آب تولید یون هیدروکسید می‌کند. (ص ۱۶)
 پ) زیرا این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند. (ص ۱۲)

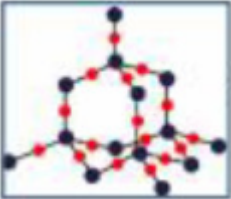
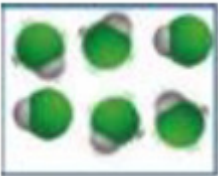
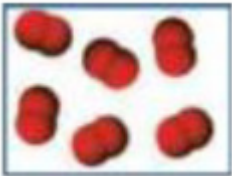
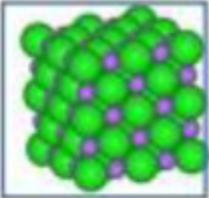
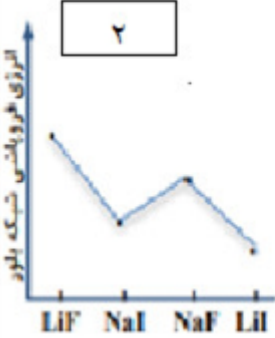
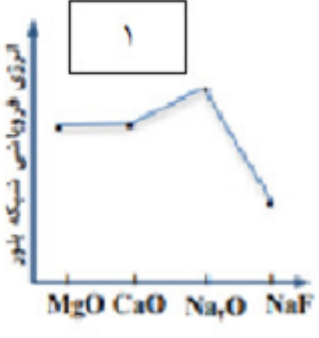
- ۶۶ (آ) ۶۸۹ - زیرا چگالی بار یون‌ها سازندهی شبکه در ترکیب سدیم کلرید بیش‌تر از یون‌های سازندهی پتاسیم برمید است. (ب) منیزیم اکسید (ص ۸۰)
- ۶۷ (الف) شکل ۱ - زیرا بار الکتریکی در پیرامون اتم مرکزی توزیع متفان دارد. (ب) شکل ۲
(پ) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی رنگ سرخ تراکم بیش‌تر بار الکتریکی (δ^-) را نشان می‌دهد. (ص ۷۴)
- ۶۸ (الف) شکل ۱: خاصیت چکش‌خواری یا شکل‌پذیری
شکل ۲: رسانایی الکتریکی فلزها
(ب) با ورود $N.e^-$ از یک طرف به دلیل حرکت آزادانه و یک‌نواخت دریای الکترون $N.e^-$ از طرف دیگر خارج می‌شود، این جاری شدن الکترون موجب رسانایی می‌شود. (ص ۸۲)
- ۶۹ (الف) O^{2-} - زیرا بار یون آن بیش‌تر است یا شعاع آن کوچک‌تر است. (ب) سدیم اکسید (Na_2O) - زیرا آنتالپی فروپاشی شبکه بیش‌تری دارد. (ص ۷۸ تا ۸۱)
- ۷۰ (آ) $Cl^- < F^-$ (۰/۲۵) زیرا شعاع F^- نسبت به Cl^- کم‌تر است. (۰/۲۵)
(ب) MgO (۰/۲۵) زیرا بار الکتریکی کاتیون آن بیش‌تر است. (۰/۲۵)
(پ) KCl (۰/۲۵)
- ۷۱ (آ) شکل ۱ (۰/۲۵)
(ب) ناقطبی (۰/۲۵) زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن متقارن است. (۰/۲۵)
(پ) δ^- (۰/۲۵) زیرا در نقشه پتانسیل رنگ سرخ، تراکم بیش‌تر الکترون را نشان می‌دهد. (۰/۲۵)
- ۷۲ (آ) چگالی بار $Ca^{2+} = \frac{2}{99} \cong 2 \times 10^{-2}$
(ب) چگالی بار $O^{2-} = \frac{\text{بار}}{\text{شعاع}} \Rightarrow \text{شعاع } O^{2-} = \frac{2}{1/43 \times 10^{-2}} = 139/8$
(پ) Ca^{2+} و O^{2-} - زیرا بار یون‌ها زیادتر بوده و جاذبه بین آن‌ها بیش‌تر خواهد بود.
- ۷۳ (آ) $gSi = 1 \text{ ton} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{46/20 \text{ g Si O}_2}{100 \text{ g}} = 4/62 \times 10^5 \text{ g}$
(ب) F_2O_2
(پ) الگوی (۱) - بلور یونی $MgO - Fe_2O_3 - Na_2O - Al_2O_3$
الگوی (۲) - بلور مولکولی H_2O
الگوی (۳) - بلور فلز Au
الگوی (۴) - بلور جامد کووالانسی SiO_2
- ۷۴ (آ) کاهش می‌یابد. (۰/۲۵) آنتالپی فروپاشی شبکه با شعاع آنیون رابطه‌ی وارونه دارد. (۰/۲۵)
(ب) چگالی بار یون لیتیم بزرگ‌تر است. (۰/۲۵)
(پ) لیتیم فلئورید (۰/۲۵) آنتالپی فروپاشی شبکه آن بیش‌تر است (ص ۷۹)

آ جامد کووالانسی (۰/۲۵) ۷۵

ب شکل (۲) (۰/۲۵)

پ (۳/۵۱ یا گزینہ a (۰/۲۵) (ص ۶۹)

نام خانوادگی :		باسمه تعالی		نام :		
نام پدر :		نام و نام خانوادگی دبیر:		نام خانوادگی دبیر:		
شماره دانش آموزی :		نمره با عدد:		نمره با عدد:		
نام درس : شیمی ۱۲ - فصل ۳		نمره با حروف:		نمره با حروف:		
تاریخ و امضا:		تاریخ و امضا:		تاریخ و امضا:		
نمره با عدد:		نام و نام خانوادگی دبیر:		نمره با عدد:		
نمره با حروف:		تاریخ و امضا:		نمره با حروف:		
بارم	لطفا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید					ردیف
	<p>با توجه به واکنش انجام شده در مبدل کاتالیستی، پس از تزریق $3/4$ کیلوگرم آمونیاک حساب کنید از ورود چند متر مکعب آلاینده در شرایط STP به هواکره جلوگیری می‌شود؟ ($\text{NH}_3 = 17 \text{ g. mol}^{-1}$)</p> $\text{NO}(g) + \text{NO}_2(g) + 2\text{NH}_3(g) \rightarrow 2\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2\text{O}(g)$ <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>					۱
	<p>عنصر ${}_Z A, {}_{Z+1} B, {}_{Z+2} C, {}_{Z+3} D, {}_{Z+4} E$ عنصرهای متوالی جدول دوره‌ای هستند که اتم C دارای آرایش $2s^2 2p^6$ در لایه ظرفیت خود است.</p> <p>با توجه به عنصرهای داده شده به سؤالات پاسخ دهید:</p> <p>(آ) ترکیب یونی حاصل از کدام دو عنصر بالا بیشترین انرژی فروپاشی شبکه را دارد؟ (ب) نسبت بار به شعاع یون A بیشتر است یا B؟ چرا؟</p> <p>(پ) اگر انرژی شبکه ترکیب حاصل از یون‌های D, B برابر با 926 kJ. mol^{-1} باشد، انرژی شبکه ترکیب حاصل از یون‌های E, B کدام عدد می‌تواند باشد؟ ($2488 \text{ kJ. mol}^{-1}$ یا 598) دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>					۲
	<p>اگر شعاع یون‌های سازنده ترکیب MgO برابر با 66 pm و 140 pm باشد و همچنین شعاع یون‌های سازنده ترکیب Na_2S برابر با 102 pm و 184 pm باشد.</p> <p>(آ) نیروی جاذبه میان یون‌های کدام ترکیب یونی بیشتر است؟ چرا؟</p> <p>(ب) نقطه ذوب کدام ترکیب یونی کمتر است؟ چرا؟</p> <p>(پ) آنتالپی فروپاشی کدام ترکیب یونی بیش‌تر است؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>					۳
	<p>شبکه زیر شبکه بلوری سدیم کلرید را نشان می‌دهد. عدد کوئوردیناسیون را تعریف کنید و مقدار آن را برای هر یک از یون‌های نشان داده شده مشخص کنید.</p>  <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>					۴

	<p>با توجه به شکل زیر با ذکر دلیل پاسخ دهید. (آ) کدام ماده در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟ (ب) کدام ماده در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است؟ (پ) کدام ماده در ساخت عدسی استفاده می‌شود؟ (ت) کدام ماده در دمای اتاق گاز است؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(پ)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(ب)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(آ)</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>(ت)</p> </div>	۱۱
	<p>در هر کدام از نمودارهای زیر یک اشتباه در روند تقریبی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور نمک‌ها پیدا کنید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>۲</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>۱</p> </div> </div>	۱۲
	<p>سوال‌ات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	
	<p>ایزادهای معادله واکنش فروپاشی ΔH زیر را بنویسید.</p> $\text{MgF}_2(s) + 2965\text{kJ} \rightarrow \text{Mg}(s) + \text{F}_2(g)$	۱۳
	<p>سوال‌ات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	
	<p>اگر دو عدد ۳۶۰۰ و ۲۵۷۲ مربوط به دو ترکیب با بالاترین دمای ذوب باشد، این دو دما را به کدام دو ترکیب نسبت می‌دهید. چرا؟ ($\text{MgO} - \text{NaBr} - \text{MgCl}_2 - \text{NaCl} - \text{CaO}$)</p>	۱۴
	<p>سوال‌ات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	
	<p>اگر ۰/۶۵ گرم پودر روی در ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مول بر لیتر نمک وانادیم V کلرید به طور کامل حل شود، رنگ محلول نهایی به چه رنگی درخواهد آمد؟ ($\text{Zn} = 65 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)</p>	۱۵
	<p>سوال‌ات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	
	<p>علت درستی هر یک از عبارتهای زیر را بنویسید. (آ) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد یونی است. (ب) سیلیسیم کاربید (SiC) در تهیه سنبله به کار می‌رود.</p>	۱۶
	<p>سوال‌ات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	

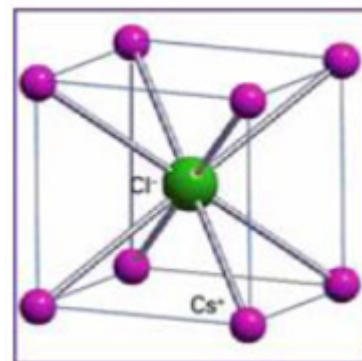
هر یک از اعداد ۶۶۱ - ۲۸۵۲ - ۶۳۶ - ۷۱۴ نقطه ذوب ترکیبات جدول هستند، هر یک را در جای مناسب قرار دهید.

MgO	MgCl _۲	NaI	CsBr	ترکیب یونی
				نقطه ذوب

۱۷

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

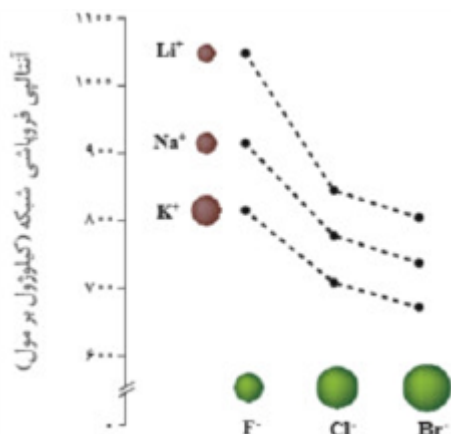
یون‌ها در شبکه بلوری سزیم کلرید از تصویر مقابل تبعیت می‌کنند؛ عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون را مشخص کنید.



۱۸

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

نمودار داده شده روند تغییر انرژی شبکه در هالیدهای فلزات قلیایی را نشان می‌دهد. کدام ترکیب یونی حاصل از دو یون جدول، بیشترین و کمترین انرژی شبکه را دارند؟ چرا؟ (ب) میزان سختی کدام بیشتر است؟ (NaF یا KBr)



۱۹

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

چه تعداد از عبارتهای زیر می‌توانند مفهوم جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟
«برای هر یون کمیتی است که می‌تواند برای مقایسه به کار رود».

(آ) چگالی بار - میزان برهمکنش میان یون‌ها
(ب) نسبت بار به حجم - نقطه ذوب
(پ) نسبت بار به شعاع - استحکام شبکه بلور

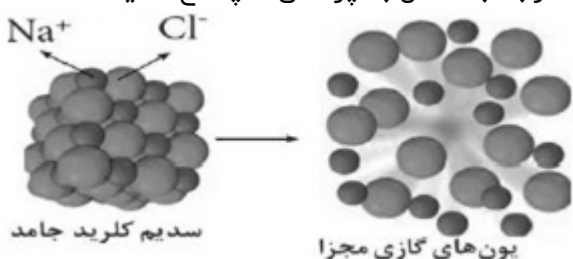
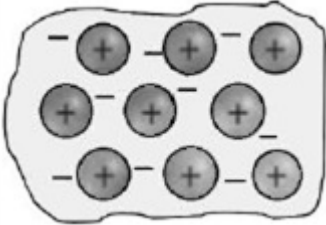
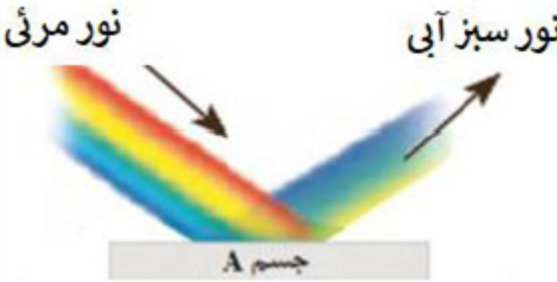
۲۰

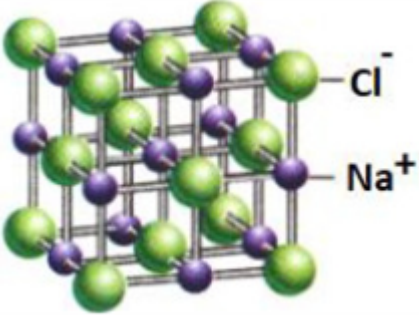
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

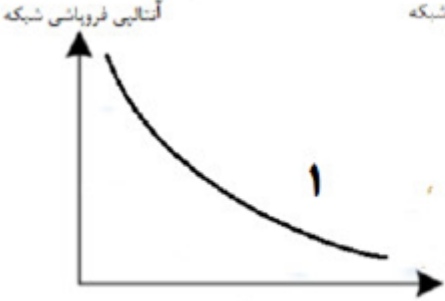


در هر یک از موارد زیر با ذکر علت مشخص کنید کدام ترکیب نقطه ذوب پایین‌تری دارد؟
(ب) Na_۲O و NaF
(آ) MgF_۲ و MgO

۲۱

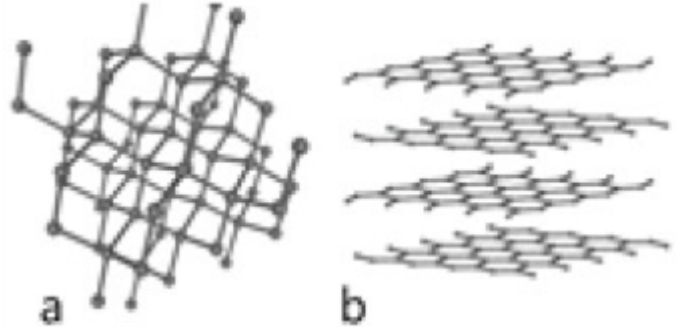
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

	<p>با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p>  <p>آ) این شکل چه فرایندی را نشان می‌دهد؟ ب) انرژی لازم برای انجام این واکنش چه نامیده می‌شود؟ پ) اگر به جای یون کلرید (Cl^-) یون برمید (Br^-) جایگزین شود، انرژی لازم برای انجام این واکنش کمتر یا بیشتر می‌شود؟ دلیل بنویسید.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۲									
	<p>با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه چند ترکیب یونی برحسب $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ را نشان می‌دهد، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.</p> <table border="1" data-bbox="1101 750 1452 1030"> <tr> <td>آنیون \ کاتیون</td> <td>F^-</td> <td>O^{2-}</td> </tr> <tr> <td>Na^+</td> <td>۹۲۶</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Mg^{2+}</td> <td>۲۹۶۵</td> <td>۳۷۹۸</td> </tr> </table> <p>آ) به جای X کدام یک از اعداد (۸۵۳، ۲۴۸۸ یا ۳۹۰۰) را باید قرار داد؟ ب) نقطه ذوب MgO و MgF_2 را با نوشتن دلیل با هم مقایسه کنید.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	آنیون \ کاتیون	F^-	O^{2-}	Na^+	۹۲۶	X	Mg^{2+}	۲۹۶۵	۳۷۹۸	۲۳
آنیون \ کاتیون	F^-	O^{2-}									
Na^+	۹۲۶	X									
Mg^{2+}	۲۹۶۵	۳۷۹۸									
	<p>شکل مقابل یک مدل ساده از شبکه بلوری فلزها را نشان می‌دهد. آ) نام این مدل را بنویسید. ب) چرا در این مدل نمی‌توان هر الکترون را به یک اتم معین نسبت داد؟ پ) این مدل برای توجیه کدام رفتار (واکنش‌پذیری یا شکل‌پذیری) فلزها می‌تواند ارائه شود؟ دلیل بنویسید.</p>  <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۴									
	<p>با بیان دلیل، مشخص کنید که چرا جسم A به رنگ سبز آبی دیده می‌شود؟</p>  <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۵									

	<p>با توجه به واکنش روی و محلول نمکی از وانادیم V به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> $3V(V)(aq) + 3Zn(s) \rightarrow \dots a \dots (aq) + V(III) + \dots b \dots (aq) + 3Zn^{2+}(aq)$ <p>(آ) در جاهای خالی چه حالت‌های اکسایشی از وانادیم می‌توان نوشت؟ (ب) رنگ محلول در a و b را بنویسید. (پ) اکسند و کاهنده را در این واکنش مشخص کنید.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۲۶												
	<p>دانش‌آموزی، معادله شیمیایی مربوط به فروپاشی شبکه بلور منیزیم فلئورید را به صورت زیر نوشته است:</p> $MgF_2(s) \rightarrow Mg^{2+}(s) + F^{-}(s) + 2965 \text{ kJ}$ <p>(آ) با بر طرف کردن اشکالات موجود، این معادله را اصلاح کنید. (ب) به نظر شما آنتالپی فروپاشی شبکه بلور کلسیم فلئورید، کدام یک از مقادیر (۲۶۴۰ یا ۳۲۵۴) خواهد بود؟ چرا؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۲۷												
	<p>شکل زیر شبکه بلوری سدیم کلرید را نشان می‌دهد. عدد کوئوردیناسیون را تعریف کنید و مقدار آن را برای هر یک از یون‌های نشان داده شده مشخص کنید.</p>  <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۲۸												
	<p>با توجه به اطلاعات زیر، آنتالپی فروپاشی آلومینیم اکسید را (برحسب $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) به دست آورید. (نوشتن تمامی مراحل الزامی است.)</p> $\text{Al}(s) \rightarrow \text{Al}(g) \quad \Delta H = 326 \text{ kJ}$ $\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{O}(g) \quad \Delta H = 498 \text{ kJ}$ $\text{Al}^{3+}(g) + 3e^{-} \rightarrow \text{Al}(g) \quad \Delta H = -5139 \text{ kJ}$ $\text{O}(g) + 2e^{-} \rightarrow \text{O}^{2-}(g) \quad \Delta H = 702 \text{ kJ}$ $4\text{Al}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3(s) \quad \Delta H = -1669/8 \text{ kJ}$ <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۲۹												
	<p>با توجه به جدول به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) کدام ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است؟ چرا؟ (ب) در حالت مایع نیروی جاذبه میان ذرات سازنده کدام ماده کمتر است؟ چرا؟ (پ) برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی کدام ماده را به عنوان شارژ A پیشنهاد می‌کنید؟ چرا؟</p> <table border="1" data-bbox="132 1738 480 2004"> <thead> <tr> <th>ماده</th> <th>نقطه ذوب</th> <th>نقطه جوش</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>۱۷۱۰</td> <td>۲۲۳۰</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>۰</td> <td>۱۰۰</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>-۸۲</td> <td>۱۹</td> </tr> </tbody> </table> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	ماده	نقطه ذوب	نقطه جوش	A	۱۷۱۰	۲۲۳۰	B	۰	۱۰۰	C	-۸۲	۱۹	۳۰
ماده	نقطه ذوب	نقطه جوش												
A	۱۷۱۰	۲۲۳۰												
B	۰	۱۰۰												
C	-۸۲	۱۹												

	<p>در هر یک از موارد زیر، با ذکر علت مشخص کنید کدام ترکیب نقطه ذوب پایین‌تری دارد. MgO و MgF_2 (آ) Na_2O و NaF (ب)</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۱
	<p>اگر شعاع یون‌های سازنده ترکیب MgO برابر با 66 pm و 140 pm باشد و همچنین شعاع یون‌های سازنده ترکیب Na_2S برابر با 102 pm و 184 pm باشد. (آ) نیروی جاذبه میان یون‌های کدام ترکیب یونی بیشتر است؟ چرا؟ (ب) نقطه ذوب کدام ترکیب یونی کمتر است؟ چرا؟ (پ) آنتالپی فروپاشی کدام ترکیب یونی بیشتر است؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۲
	<p>فلز Mg با نافلز X یک ترکیب یونی تشکیل می‌دهد. اگر به جای Mg در شبکه بلور D یا X، یون کلسیم (Ca) جایگزین شود، تفاوت آنتالپی فروپاشی آن با آنتالپی فروپاشی LiF بیشتر می‌شود یا کمتر؟ چرا؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۳
	<p>کدام نمودار تغییرات انرژی لازم برای فروپاشی شبکه بلور لیتیم هالیدها را بر حسب افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها به درستی نشان می‌دهد؟ چرا؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>آنتالپی فروپاشی شبکه</p>  <p>عدد اتمی هالوژن‌ها</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>آنتالپی فروپاشی شبکه</p>  <p>عدد اتمی هالوژن‌ها</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>آنتالپی فروپاشی شبکه</p>  <p>عدد اتمی هالوژن‌ها</p> </div> </div> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۴
	<p>نمودار تغییرات شعاع یونی بر حسب عدد اتمی را برای یون‌های دوره سوم جدول رسم کنید.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۵
	<p>عنصرهای A_z، B_{z+1}، D_{z+2}، E_{z+4} از راست به چپ عنصرهای متوالی جدول دوره‌ای هستند که اتم C دارای آرایش $1s^2 2s^2 2p^6$ در لایه ظرفیت خود است. با توجه به عنصرهای داده شده به سؤالات پاسخ دهید. (آ) ترکیب یونی حاصل از کدام دو عنصر بالا بیشترین انرژی فروپاشی شبکه را دارد؟ (ب) نسبت بار به شعاع یون A بیشتر است یا B؟ چرا؟ (پ) اگر انرژی شبکه ترکیب حاصل از یون‌های B، D برابر با $926 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، انرژی شبکه ترکیب حاصل از یون‌های B، E کدام عدد می‌تواند باشد؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید. (2488 یا 598)</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۶

شکل‌های داده شده نمونه‌هایی از آلوتروپ‌های کربن است با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) آلوتروپ a و b هر یک چه نام دارند؟
 (ب) کدام یک رسانای جریان برق می‌باشد؟
 (پ) از نظر ساختاری، گرافن به کدام آلوتروپ شباهت بیشتری دارد؟
 (ت) کدام ترکیب ظاهری شبیه به یخ دارد؟ ذوب آن را با یخ مقایسه کنید.



۳۷

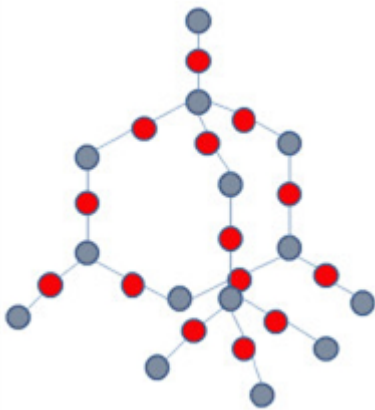
سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

درست یا نادرست بودن جمله‌های زیر را مشخص کنید در صورت نادرست بودن شکل صحیح یا علت نادرستی را بنویسید.
 (آ) ضخامت گرافن به اندازه یک مول از اتم کربن عامل شفافیت و انعطاف‌پذیری آن شده است.
 (ب) یکی از تفاوت‌های سیلیس با مولکول‌های یخ در سازه‌های شفاف آنها، تعداد پیوندهای اشتراکی هر واحد سازنده است.
 (پ) در مولکول‌های دو اتمی ناچور هسته احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است.

۳۸

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

ساختار سیلیس به صورت زیر است با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) هر اتم سیلیسیم به چند اتم دیگر متصل شده است؟
 (ب) فراوان‌ترین ترکیب سیلیسیم را نام ببرید. این ترکیب در کدام لایه از سطح زمین به فراوانی یافت می‌شود؟
 (پ) این ترکیب جزء مواد مولکولی است یا کووالانسی؟ چرا؟



۳۹

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

کدام یک از ترکیبات زیر ساختاری شبیه ساختار ارائه شده در شکل زیر دارند؟

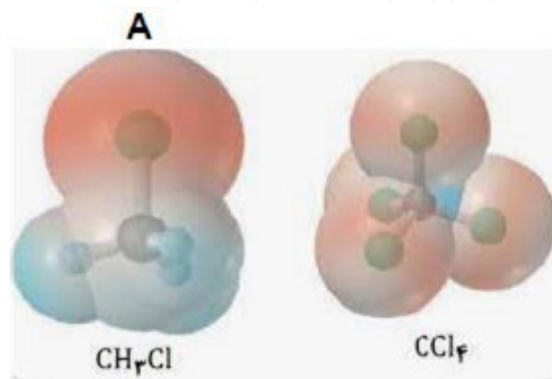


۴۰

اتیلن گلیکول - سیلیس - اوره - پتاسیم کلرید - بنزن - هماتیت - آب

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی داده شده به سؤالات پاسخ دهید.
 (آ) کدام ترکیب زیر در حضور میدان الکتریکی، جهت‌گیری نمی‌کند؟ چرا؟
 (ب) بار جزئی در قسمت A را با بیان دلیل مشخص کنید.



۴۱

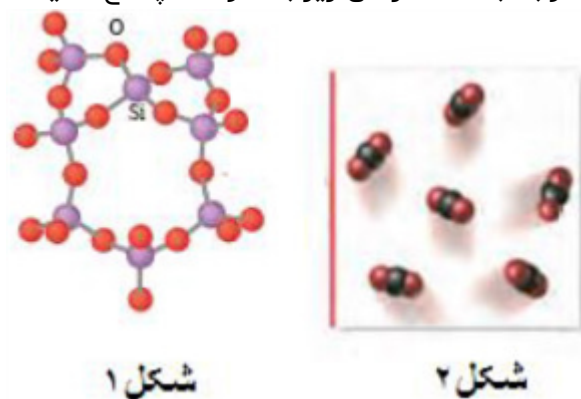
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

۳ مورد از تفاوت‌های اکسیدهای (سه اتمی در فرمول شیمیایی) دو عنصر نخست گروه ۱۴ جدول دوره‌ای را بنویسید.

۴۲

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به ساختارهای زیر به سؤالات پاسخ دهید.



۴۳

(آ) ماده نمایش داده شده در کدام شکل سخت‌تر است؟ چرا؟
 (ب) ماده نمایش داده شده در کدام شکل نقطه ذوب پایین‌تری دارد؟ چرا؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳



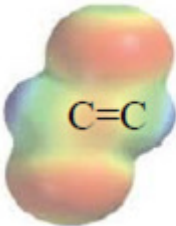
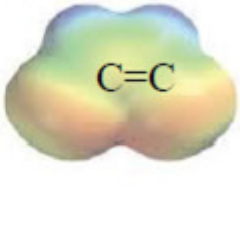
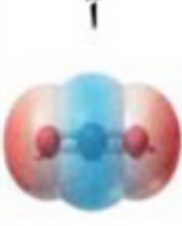

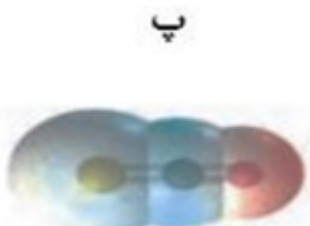
با توجه به داده‌های جدول زیر به سؤالات پاسخ دهید.


ترکیب	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)	نقطه ذوب ($^{\circ}\text{C}$)
<chem>PH3</chem>	-۸۷/۷	-۱۳۲/۸
<chem>H3PO4</chem>	۱۵۸	۲۱
<chem>KBr</chem>	۱۴۳۵	۷۳۴

۴۴

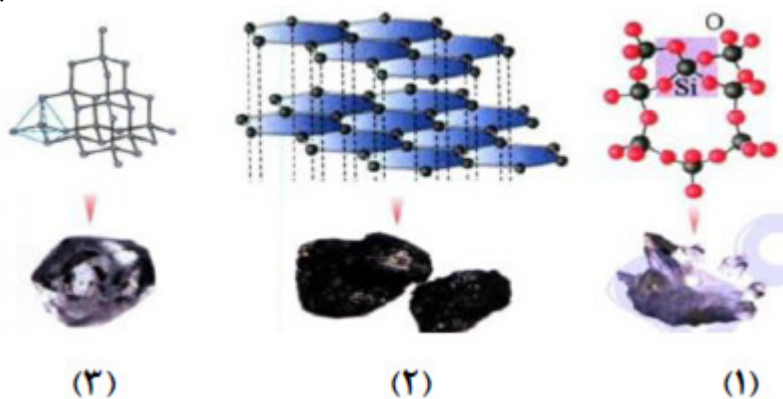
(آ) نیروی جاذبه بین ذرات در کدام ماده قوی‌تر است؟ چرا؟
 (ب) کدام ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

	<p>با توجه به شکل‌های زیر، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  (۱) </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  (۲) </div> <p>(آ) مولکول کدام ترکیب در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند؟ چرا؟ (ب) کدام ترکیب بهتر در آب حل می‌شود؟ دلیل پاسخ خود را توضیح دهید.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۴۵									
	<p>نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی ایزومرهای $\text{CHCl} = \text{CHCl}$ به صورت زیر است. با توجه به آنها به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  (i)  (ii) </div> <p>(آ) کدام یک در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟ چرا؟ ضعیف‌تر است؟</p> <p>(ب) نیروی بین‌مولکولی کدام ایزومر</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۴۶									
	<p>با توجه به جدول زیر:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>ماده</th> <th>نقطه ذوب ($^{\circ}\text{C}$)</th> <th>نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>-۲۰۰</td> <td>-۱۱۰</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>۹۰۲</td> <td>۱۶۰۰</td> </tr> </tbody> </table> <p>(آ) کدام ماده در گستره دمایی بیشتری مایع است؟ (ب) این ماده جزو کدام دسته از ترکیبات است؟ (یونی یا مولکولی) چرا؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	ماده	نقطه ذوب ($^{\circ}\text{C}$)	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)	A	-۲۰۰	-۱۱۰	B	۹۰۲	۱۶۰۰	۴۷
ماده	نقطه ذوب ($^{\circ}\text{C}$)	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)									
A	-۲۰۰	-۱۱۰									
B	۹۰۲	۱۶۰۰									
	<p>با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی زیر، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  آ  ب  پ </div> <p>(آ) گشتاور دوقطبی کدام مولکول (ها) را می‌توان برابر با $D = 0$ در نظر گرفت؟ دلیل پاسخ خود را بنویسید. (ب) کدام مولکول (ها) در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۴۸									
	<p>هر یک از مواد زیر را در دسته خود قرار دهید.</p> <p>$\text{C}_6\text{H}_{14}(l)$, $\text{C}(s)$ (گرافیت), $\text{HF}(g)$, $\text{CO}_2(g)$, $\text{SiO}_2(s)$, $\text{NaCl}(s)$, $\text{Cl}_2(g)$</p> <p>ترکیب یونی: جامد کووالانسی: ماده مولکولی:</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۴۹									

	<p>الماس و گرافیت دگرشکل‌های طبیعی کربن می‌باشند. در مقابل هر ویژگی داده شده دگرشکل مربوطه را بنویسید. (آ) رسانایی الکتریکی دارد. (ب) سختی بیشتری دارد. (پ) چگالی کمتری دارد. (ت) جامد کووالانسی با چینش سه‌بعدی است.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۵۰
	<p>شکل زیر نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های CO_2 و SO_2 را نشان می‌دهد.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>(آ) کدام یک CO_2 و کدام SO_2 است؟ (ب) قسمت مشخص شده در هر شکل چه رنگی است؟ (پ) کدامیک در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟ چرا؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۵۱
	<p>با توجه به ترکیبات زیر به سؤالات پاسخ دهید. $H_2O(s) - یخ خشک - CO_2(s) - گرافیت - C(s) - SiO_2(s)$ (آ) جامد شش‌ضلعی سه‌بعدی با واحدهای سازنده مولکولی می‌باشد؟ (ب) جامد کووالانسی شش‌گوشه سه‌بعدی می‌باشد؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۵۲
	<p>با در نظر گرفتن اینکه آب H_2O و گوگرد دی‌اکسید SO_2 هر دو ساختار خمیده دارند و قطبی می‌باشند بار جزئی - و - را در هر یک مشخص کنید.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۵۳
	<p>نقشه پتانسیل مولکول‌های (NO, Cl_2) را با یکدیگر مقایسه کنید.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۵۴
	<p>رفتارهای فیزیکی و شیمیایی $H_2O(s)$ به چه چیزی بستگی دارد؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۵۵

با توجه به ساختار الماس، گرافیت و سیلیس به سؤالات مطرح شده پاسخ دهید.



۵۶

آ) عنصرهای اصلی سازنده هر سه ترکیب را نام ببرید.

ب) نوع جامد را در هر سه ترکیب مشخص کنید.

پ) ساختارهای داده شد را به هر یک از ترکیبات الماس، گرافیت و سیلیس نسبت دهید.

ت) در کدامیک از ترکیب داده شده چینش اتمها به صورت سه‌بعدی است؟

ث) سیلیسیم کربید از نظر ساختاری شبیه به کدام ترکیب(های) داده شده است؟

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

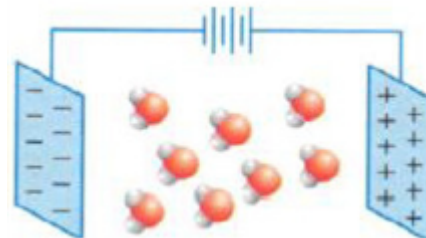
آ) کدامیک از شکل‌های زیر را می‌توان به CO_2 نسبت داد؟ با دلیل توضیح دهید.



شکل (۲)

شکل (۱)

ب) آیا شکل زیر می‌تواند جهت‌گیری مولکول‌های آب در میدان الکتریکی را نشان دهد؟ چرا؟



۵۷

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

با توجه به جدول داده شده به سؤالات مطرح شده پاسخ دهید.

نام ترکیب	سیلیسیم دی‌اکسید	الماس	سیلیسیم کربید	سیلیسیم
ساختار ترکیب	Si - O - Si	C - C	Si - C	Si - Si
انرژی پیوند	۴۵۲	۳۴۸	۳۶۰	۲۲۶

۵۸

آ) نقطه ذوب الماس بیشتر است یا سیلیسیم؟ چرا؟

ب) سختی الماس، سیلیسیم کربید و سیلیسیم را با هم مقایسه کنید.

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

جدول زیر را تکمیل کنید.

رسانایی الکتریکی	نوع جامد	ذرات سازنده	نوع ماده سازنده
			NaNO_3
			C (s, گرافیت)
			I_2

۵۹

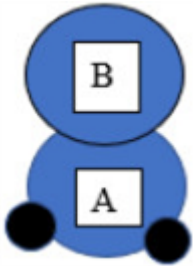
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

واژه‌های مولکول یا نیروی بین‌مولکولی برای کدام‌یک از مواد زیر به کار می‌رود؟ چرا؟
«اتیلن گلیکول، سیلیسیم کربید، کلسیم کربنات، کربونیل سولفید»

۶۰

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

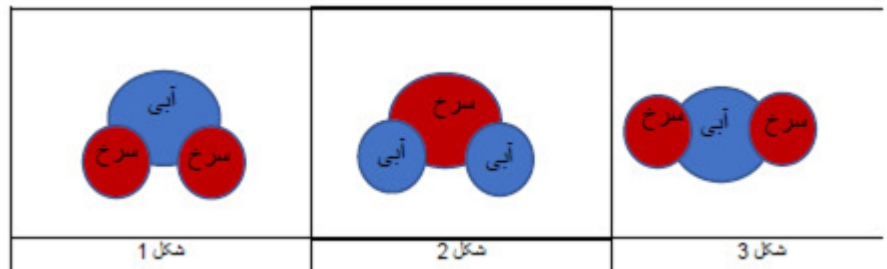
با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید. (در شکل شعاع اتم B برابر ۷۳ و شعاع اتم A برابر ۷۸ پیکومتر و این دو عنصر متعلق به یک دوره از جدول دوره‌ای و دو اتم کوچک پایینی که به A متصل‌اند، هیدروژن هستند.)
(آ) رنگ عنصر B در نقشه پتانسیل سرخ است یا آبی؟ چرا؟
(ب) اگر این ترکیب مایع باشد آیا باریکه آن توسط میله باردار منحرف می‌شود؟ چرا؟



۶۱

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۶۲

(آ) کدام مولکول گشتاور دوقطبی صفر یا نزدیک به صفر دارد؟ چرا؟
(ب) کدام مولکول(ها) می‌تواند نمایش SO_2 باشد؟ چرا؟
(پ) کدام مولکول می‌تواند OF_2 و کدام H_2O باشد؟ چرا؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

درصد جرمی سیلیس در نوعی خاک رس برابر ۴۵ درصد است، درصد سیلیسیم در این خاک چقدر است؟ (فرض کنید تنها ماده دارای سیلیسیم در خاک، سیلیس است.) ($O = ۱۶, \text{Si} = ۲۸$ گرم بر مول)

۶۳

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

برای هریک از جمله‌های زیر، دلیلی بنویسید.
(آ) فلز پلاتین را می‌توان در بخش‌های مختلف بدن هنگام جراحی به کار برد.
(ب) $F_2(g)$ اکسده‌ترین گونه در جدول پتانسیل کاهش است.
(پ) عدد اکسایش اکسیژن در OF_2 برابر با +۲ است. (F, O)

۶۴

سوالات گردآوری شده-سری (۲)-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

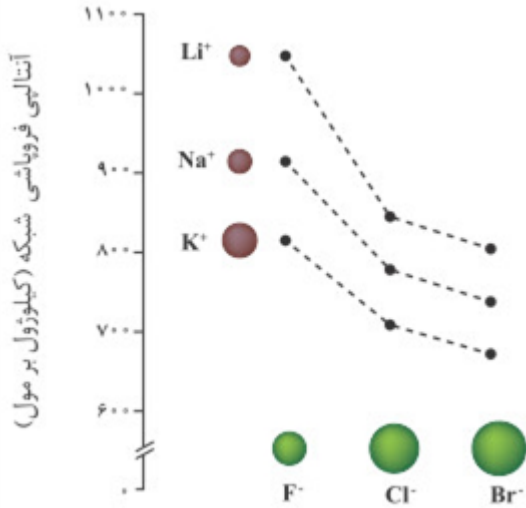
۶۵

به موارد زیر پاسخ دهید.
 (آ) با ذکر علت چگالی بار یون‌های F^- و Na^+ را با یکدیگر مقایسه کنید.
 (ب) آیا می‌توان میان آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی رابطه‌ای در نظر گرفت؟ توضیح دهید.

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰-یازدهم

۶۶

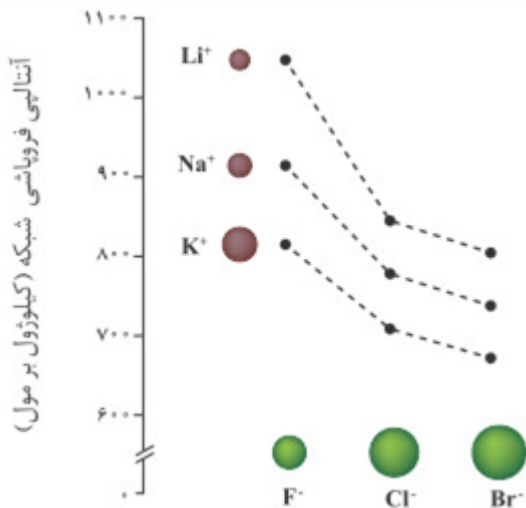
با توجه به نمودار به موارد زیر پاسخ دهید.
 (آ) با ذکر علت چگالی بار یون‌های Cl^- و Br^- را با یکدیگر مقایسه کنید.
 (ب) نقطه ذوب KCl بیش‌تر است یا $NaCl$ ؟ چرا؟



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰-یازدهم

۶۷

با توجه به نمودار به موارد زیر پاسخ دهید:
 (آ) چگالی بار یون‌ها Li^+ و Na^+ را با یکدیگر مقایسه کنید.
 (ب) نقطه ذوب NaF بیش‌تر است یا $NaCl$ ؟ چرا؟



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰-یازدهم

۶۸

با توجه به جدول به موارد زیر پاسخ دهید.

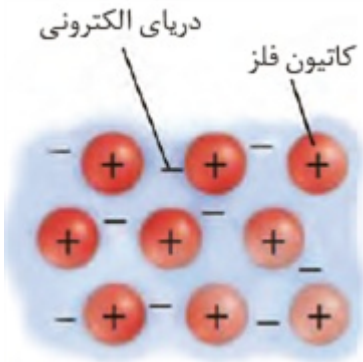
کاتیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
K^+	۱۳۸	-	Cl^-	A	$5/5 \times 10^{-3}$
Ca^{2+}	۹۹	B	S^{2-}	۱۸۴	-

(آ) مقادیر تقریبی A و B را به دست آورید.
 (ب) جاذبه میان کدام یون‌ها ضعیف‌تر است؟ چرا؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰-یازدهم

	<p>با توجه به جدول داده شده به موارد زیر پاسخ دهید:</p> <table border="1" data-bbox="486 145 1452 369"> <thead> <tr> <th>کاتیون</th> <th>شعاع (pm)</th> <th>نسبت بار به شعاع</th> <th>آنیون</th> <th>شعاع (pm)</th> <th>نسبت بار به شعاع</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Na^+</td> <td>۱۰۲</td> <td>-</td> <td>F^-</td> <td>۱۳۳</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Mg^{2+}</td> <td>A</td> <td>$2/8 \times 10^{-2}$</td> <td>O^{2-}</td> <td>۱۸۰</td> <td>B</td> </tr> </tbody> </table> <p>(آ) مقدار تقریبی A (شعاع Mg^{2+}) را به دست آورید. (ب) مقدار تقریبی B را تعیین کنید. (پ) جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون قوی‌تر است؟ چرا؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰-دوازدهم</p>	کاتیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	Na^+	۱۰۲	-	F^-	۱۳۳	-	Mg^{2+}	A	$2/8 \times 10^{-2}$	O^{2-}	۱۸۰	B	۶۹
کاتیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع															
Na^+	۱۰۲	-	F^-	۱۳۳	-															
Mg^{2+}	A	$2/8 \times 10^{-2}$	O^{2-}	۱۸۰	B															
	<p>به موارد زیر پاسخ دهید. الف) دو نمونه از ویژگی‌هایی که فلزات دسته d با فلزات گروه‌های اصلی تفاوت دارند، را بنویسید. ب) یون آهن در $\text{Fe}(\text{OH})_2$ اکسند است یا کاهشنده؟ چرا؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰-دوازدهم</p>	۷۰																		
	<p>یون‌های وانادیم (IV) کدام نقش را دارد (اکسند یا کاهشنده)؟ چرا؟ (V^{2+})</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰-دوازدهم</p>	۷۱																		
	<p>به موارد زیر پاسخ دهید. (V^{2+}) الف) رنگ محلول یون‌های وانادیم (IV) و وانادیم (V) را بنویسید. ب) توضیح دهید چرا در هر مرحله رنگ محلول متفاوت از دیگری است؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰-دوازدهم</p>	۷۲																		
	<p>وانادیم بیست و سومین عنصر جدول تناوبی است. با توجه به آن به موارد زیر پاسخ دهید. الف) آرایش الکترونی آن را بنویسید. ب) آرایش الکترونی یون‌های V^{2+} و V^{3+} را بنویسید. پ) محلول‌های حاوی یون‌های وانادیم (II) و وانادیم (III) به چه رنگی دیده می‌شوند؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰-دوازدهم</p>	۷۳																		
	<p>به موارد زیر پاسخ دهید: الف) دلیل استفاده از رنگ‌های مختلف چیست؟ ب) آرایش الکترونی یون آهن در رنگدانه قرمز را بنویسید. (Fe^{2+})</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰-دوازدهم</p>	۷۴																		
	<p>به موارد زیر پاسخ دهید: الف) چرا بعضی از مواد را رنگی می‌بینیم؟ ب) به چه منظوری از رنگ استفاده می‌شود؟ پ) عدد اکسایش یون فلزی که به عنوان رنگدانه سفید به کار برده می‌شود، چند است؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰-دوازدهم</p>	۷۵																		
	<p>به موارد زیر پاسخ دهید: الف) به طور کلی احساس و درک رنگ به چه علتی است؟ ب) دوده، TiO_2 و Fe_2O_3 به ترتیب چه رنگ‌هایی را ایجاد می‌کنند؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰-دوازدهم</p>	۷۶																		

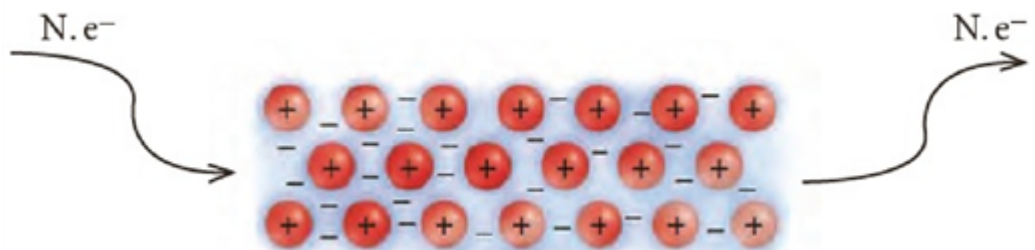
با توجه به شکل داده شده به موارد زیر پاسخ دهید:
الف) شکل چه نوع جامدی را نشان می‌دهد؟
ب) کدام الکترون‌های یک اتم فلزی، دریای الکترونی را می‌سازد؟
پ) مفهوم‌های دریای الکترونی را توضیح دهید.



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم

۷۷

با توجه به شکل:

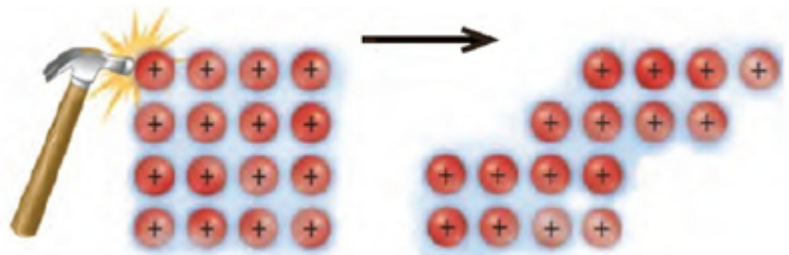


الف) کدام رفتار فلز در شکل نشان داده شده است؟
ب) این رفتار را با الگوی دریای الکترونی توجیه کنید.

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم

۷۸

با توجه به شکل:



الف) کدام رفتار فلز در شکل نشان داده شده است؟
ب) این رفتار را با الگوی دریای الکترونی توجیه کنید.

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم

۷۹

مفهوم دریای الکترونی را توضیح دهید.

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم

۸۰

دو نمونه از رفتارهای فیزیکی و شیمیایی فلزها را بنویسید.

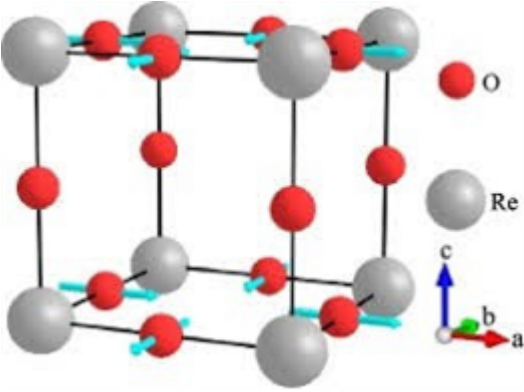
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم

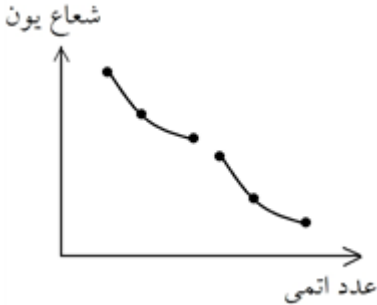
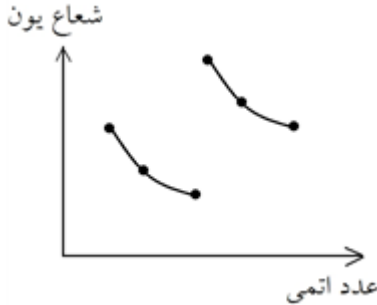
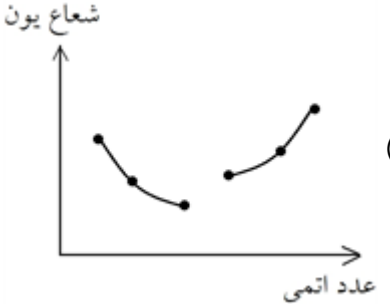
۸۱

چهار ویژگی مواد اولیه برای ساخت آثار بجا مانده از گذشتگان را بنویسید.

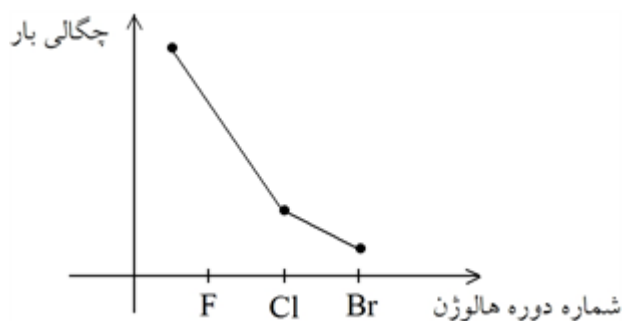
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم

۸۲

	<p>با توجه به شکل بلور، به پرسش‌های زیر جواب دهید.</p>  <p>(آ) انرژی شبکه بلور روبه‌رو بیش‌تر است یا AlF_3؟ (عدد کوئوردیناسیون Re^{6+} است.) (ب) نقطه ذوب بلور بیش‌تر است یا MnCl_2؟</p>	۸۳
	<p>در شبکه بلوری سزیم کلرید، عدد کوئوردیناسیون یون سزیم و کلرید را حساب کنید.</p>	۸۴
	<p>در شبکه بلوری ReO_3، عدد کوئوردیناسیون Re^{6+} و O^{2-} را حساب کنید.</p>	۸۵
	<p>در شبکه بلوری ZnS، عدد کوئوردیناسیون Zn^{2+} و S^{2-} را حساب کنید.</p>	۸۶
	<p>در شبکه بلوری آمونیوم کلرید، عدد کوئوردیناسیون یون آمونیوم و کلرید را حساب کنید.</p>	۸۷
	<p>در شبکه بلوری کلسیم فلوئورید، عدد کوئوردیناسیون یون کلسیم و فلوئورید را حساب کنید.</p>	۸۸
	<p>در شبکه بلوری منیزیم سولفید، عدد کوئوردیناسیون Mg^{2+} و Se^{2-} را حساب کنید.</p>	۸۹
	<p>در شبکه بلوری پتاسیم یدید، عدد کوئوردیناسیون I^- و K^+ را حساب کنید.</p>	۹۰
	<p>در شبکه بلوری کلسیم سولفید، عدد کوئوردیناسیون Ca^{2+} و S^{2-} را حساب کنید.</p>	۹۱
	<p>در شبکه بلوری AgF، عدد کوئوردیناسیون Ag^+ و F^- را حساب کنید.</p>	۹۲

	<p>در شبکه بلوری MgO، عدد کوئوردیناسیون Mg^{2+} و O^{2-} را حساب کنید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>	۹۳
	<p>در شبکه بلوری CsI، عدد کوئوردیناسیون Cs^+ و I^- کدام است؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>	۹۴
	<p>در شبکه بلوری نقره برمید، عدد کوئوردیناسیون Ag^+ و Br^- کدام است؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>	۹۵
	<p>اگر آنتالپی فروپاشی شبکه CrI_2 برابر $5393 \frac{kJ}{mol}$ باشد برای فروپاشی شبکه بلور $6g$ از این ماده چند kJ گرما نیاز است؟ $(Cr = 52 \frac{g}{mol}, I = 127 \frac{g}{mol})$</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>	۹۶
	<p>در هر مورد، کدام ترکیب یونی، نقطه ذوب بالاتری دارد؟ CoF_2, Rb_2O (ب) Cs_2O, Cs_2S (ت)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>	۹۷
	<p>کدام یک از نمودارهای مقابل، تغییرات شعاع یون‌های پایدار در دوره دوم را به درستی نشان می‌دهد؟ پاسخ خود را توضیح دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>(ب)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(ت)</p>  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>(پ)</p>  </div> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم</p>	۹۸

اگر نمودار چگالی بار هالیدهای لیتیم به صورت زیر باشد، نمودار آنتالپی فروپاشی شبکه یونی و شعاع یونی آن را رسم کنید.



۹۹

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

اگر کاتیون همه آنیون‌های جدول Li^+ باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بلو Li_2S از بین اعداد زیر برحسب $\frac{kJ}{mol}$

گروه ۱۶	گروه ۱۷
O	F
S	Cl

مشخص کنید. (۲۴۷۲ - ۸۶۴ - ۲۷۹۹ - ۱۰۴۹)

۱۰۰

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

با توجه به جدول داده شده اگر آنیون همه کاتیون‌ها فلوئورید باشد آنتالپی فروپاشی شبکه بلور KF از بین اعداد

گروه ۲	گروه ۱
Mg	Na
Ca	K

زیر برحسب $\frac{kJ}{mol}$ مشخص کنید. (۲۹۷۸ - ۸۲۹ - ۲۶۵۱ - ۹۳۰)

۱۰۱

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

کدام روند در مورد انرژی شبکه بلور ترکیب‌های داده شده، درست است؟ توضیح دهید.
 $CuO > Cu_2O > CaO$ (آ) $Mn_2O_3 > MnO > ZnCl_2$ (ب)

۱۰۲

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

کدام روند در مورد انرژی شبکه بلور ترکیب‌های داده شده، درست است؟ توضیح دهید.
 $AlF_3 > Al_2O_3 > MgO$ (آ) $Fe_2O_3 > FeO > FeCl_2$ (ب)

۱۰۳

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

با توجه به جدول به پرسش‌های زیر جواب دهید.
 (آ) کم‌ترین و بیش‌ترین انرژی فروپاشی شبکه مربوط به کدام نمک است؟
 (ب) انرژی فروپاشی $MgBr_2$ از $CaBr_2$ بیش‌تر است. چرا؟
 (پ) مقدار x در جدول کدام عدد زیر می‌تواند باشد؟ چرا؟ (۵۲۶۸ - ۵۱۱۷)

عنصر	F^-	Cl^-	Br^-
Mg^{2+}	۲۹۵۷	۲۵۲۴	۲۴۴۰
Ca^{2+}	۲۶۳۰	۲۲۵۸	۲۱۷۶
Al^{3+}	۵۴۹۵	x	۵۳۶۱

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۰۴

ترتیب آنتالپی فروپاشی شبکه بلور را از بزرگ به کوچک مرتب کرده و علت آن را بیان کنید.
 الف) Li_2S, Ga_2S_3, CaS ب) Na_2O, NaF, Ga_2O_3

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۰۵

ترتیب آنتالپی فروپاشی شبکه بلور را از بزرگ به کوچک مرتب کرده و علت آن را بیان کنید.
 الف) $CaBr_2, MgBr_2, BeBr_2$ ب) $CsBr, CsCl, CsF$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۰۶

با توجه به جدول، فروپاشی شبکه $\Delta H (KJ. mol^{-1})$ CaF_2 در بین اعداد زیر انتخاب کنید. توضیح دهید.
 (۲۶۵۱ - ۳۰۱۰ - ۲۱۶۴)

ماده	ΔH فروپاشی شبکه بلور
$CaCl_2$	$2271 KJ. mol^{-1}$
MgF_2	$2978 KJ. mol^{-1}$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۰۷

با توجه به این‌که آنتالپی فروپاشی شبکه LiF و NaI به ترتیب برابر با $705 KJ. mol^{-1}$ و $1049 KJ. mol^{-1}$ باشد، کدام یک از اعداد زیر، آنتالپی شبکه LiI برحسب $KJ. mol^{-1}$ درست است؟ توضیح دهید.
 (۷۶۴ - ۶۷۸ - ۱۰۸۰)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۰۸

با توجه به نام ترکیب‌های یونی زیر، نسبت شمار آنیون به کاتیون را در این ترکیب‌ها به دست آورید.
 «سدیم برمید، کلسیم سولفید، آهن (III) نیترات، آمونیوم نیتريد»

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۰۹

با توجه به داده‌های جدول به پرسش‌های زیر جواب دهید.
 (آ) کدام ماده در گستره دمایی کم‌تری به حالت مایع است؟
 (ب) نیروی جاذبه بین ذرات تشکیل‌دهنده کدام ماده بیش‌تر است؟
 (پ) ظرفیت گرمایی مواد را به ترتیب بنویسید.

نام ماده	نقطه ذوب	نقطه جوش
SrF_2	1477°C	2460°C
H_3PO_4	$18/5^\circ\text{C}$	$62/5^\circ\text{C}$
CH_4	$-182/5^\circ\text{C}$	-160°C

۱۱۰

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

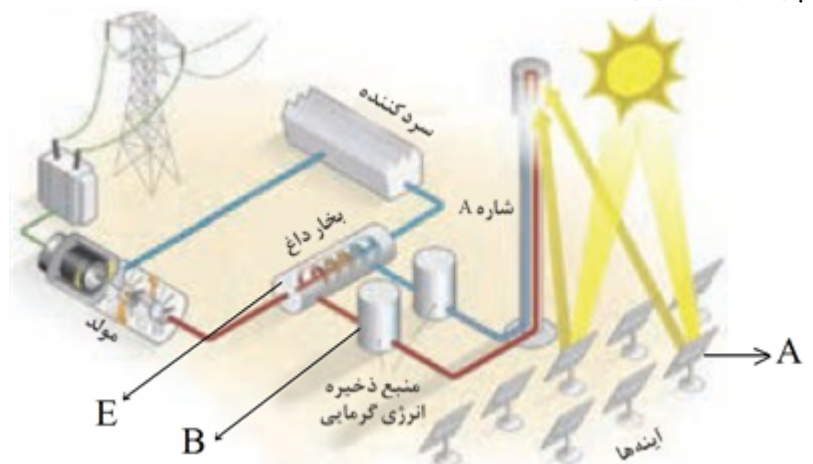
با توجه به داده‌های جدول به پرسش‌های زیر جواب دهید.
 (آ) کدام ماده از گستره دمایی کم‌تری به حالت مایع است؟
 (ب) نیروی جاذبه بین ذرات تشکیل‌دهنده کدام ماده بیش‌تر است؟ چرا؟
 (پ) کدام ترکیب می‌تواند یونی و کدام ترکیب مولکولی باشد؟

نام ماده	نقطه ذوب	نقطه جوش
NH_3	$-77/37^\circ\text{C}$	$-33/34^\circ\text{C}$
MgCl_2	714°C	1412°C

۱۱۱

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

با توجه به شکل که شمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر جواب دهید.

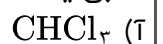


۱۱۲

(آ) ماده‌ی به کار رفته در قسمت B، نسبت به آب در گستره دمایی (کم‌تری / بیش‌تری) به حالت مایع می‌باشد.
 (ب) در قسمت A، چه عملی صورت می‌گیرد؟
 (پ) در قسمت E، بخار آب داغ چگونه تولید می‌شود؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

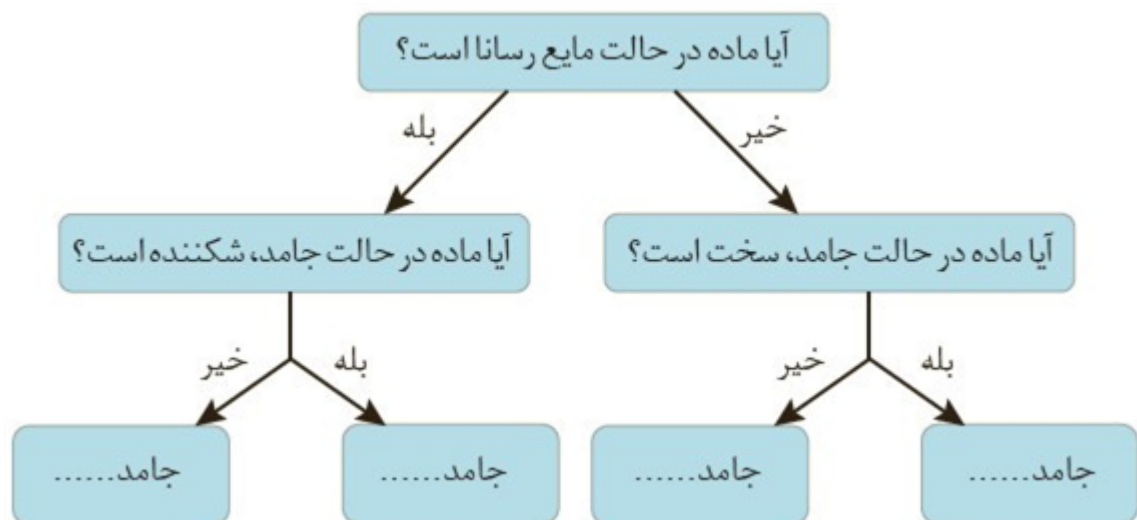
در هریک از مولکول‌های ۵ اتمی زیر، بر روی کدام از اتم بار جزئی مثبت و بر روی کدام بار جزئی منفی قرار دارد، قطبی یا ناقطبی بودن را مشخص کنید.



۱۱۳

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

گروهی از دانش‌آموزان همه‌ی مواد خالص را براساس رفتار آن‌ها مطابق نمودار زیر دسته‌بندی کرده‌اند. با پر کردن جاهای خالی، نمونه‌ای برای هر جامد مثال بزنید.



۱۲۰

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان و دی‌متیل‌اتر با جرم مولی نزدیک به هم به صورت زیر است. با توجه به آن‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۱۲۱

آ) کدامیک در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند؟ چرا؟
ب) توضیح دهید کدامیک از این دو ماده‌ی گازی شکل، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

سیلیسیم، فسفر و گوگرد از جمله عنصرهای اکسیژن‌دوست هستند به طوری‌که در طبیعت به شکل نمک‌های اکسیژن‌دار یافت می‌شوند. با توجه به ساختار لوویس آنیون‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۱۲۲

آ) هریک از ساختارهای لوویس را با جفت نقطه‌ها کامل کرده سپس بار الکتریکی هر آنیون را مشخص کنید.
ب) فرمول شیمیایی نمک حاصل از این آنیون‌ها را با یون سدیم سپس یون کلسیم بنویسید.

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

برای هریک از جمله‌های زیر دلیل بنویسید.

آ) تنوع و شمار مواد مولکولی بیش‌تر از مواد کووالانسی است.

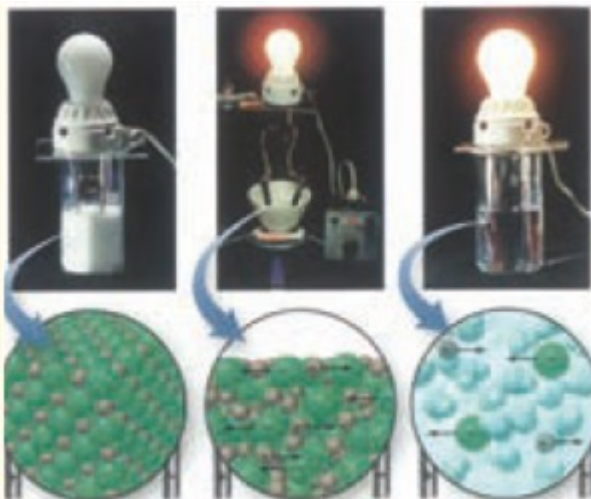
ب) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.

پ) ترتیب واکنش‌پذیری فلزهای پتاسیم، کلسیم و تیتانیم به صورت $\text{Ti} > \text{Ca} > \text{K}$ است.

۱۲۳

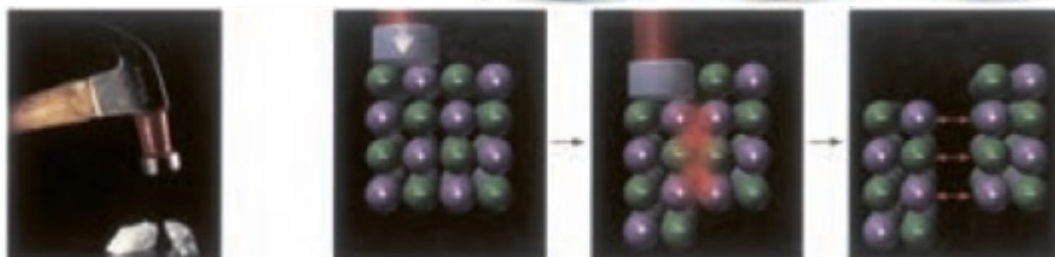
مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

هریک از شکل‌های زیر رفتاری از مواد یونی را نشان می‌دهد. در هر مورد آن رفتار را با دلیل توصیف کنید.



(آ)

۱۲۴



(ب)

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

سیلیسیم کربید (SiC) یک ساینده‌ی ارزان است که در تهیه‌ی سنباده به کار می‌رود.
 (آ) این ماده را در کدام دسته از مواد جای می‌دهید؟ چرا؟
 (ب) سختی آن را در مقایسه با الماس و سیلیسیم پیش‌بینی کنید.

۱۲۵

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

با توجه به ۳۶ عنصر نخست جدول دوره‌ای عنصرها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 (آ) عنصرهای کدام گروه‌ها جزو مواد مولکولی هستند؟
 (ب) عنصرهای کدام گروه جزو مواد کووالانسی هستند؟
 (پ) عنصرهای کدام دسته (s, p یا d) همگی فلزند؟

۱۲۶

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

به موارد زیر پاسخ دهید:
 الف) آنتالپی فروپاشی شبکه را تعریف کنید.
 ب) با ذکر دلیل آنتالپی فروپاشی شبکه MgO و CaS را با یکدیگر مقایسه کنید.

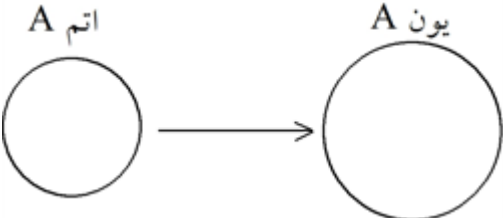
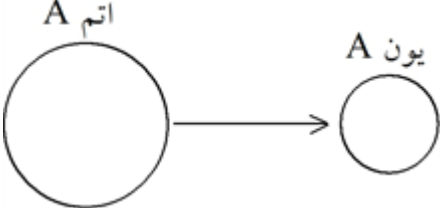
۱۲۷

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

به موارد زیر پاسخ دهید:
 الف) با ذکر دلیل شعاع اتم A را با یون پایدار A مقایسه کنید. (A_{16})
 ب) بار یون $(\text{SiO}_4)^{4-}$ و عدد اکسایش سیلیسیم را در آن حساب کنید.

۱۲۸

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

	<p>با توجه به شکل داده شده پاسخ دهید:</p>  <p>الف) اتم A کدام یک از عناصر (${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{3}\text{Li}$, ${}_{9}\text{F}$) می‌تواند باشد؟ چرا؟ ب) استحکام شبکه یون A با کدام یون (S^{2-}, Ca^{2+}, K^{+}) بیش‌تر است؟ چرا؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم</p>	۱۲۹												
	<p>با توجه به شکل داده شده پاسخ دهید:</p>  <p>الف) اتم A کدام یک از عناصر (${}_{19}\text{K}$, ${}_{7}\text{N}$, ${}_{17}\text{Cl}$) می‌تواند باشد؟ چرا؟ ب) استحکام شبکه یون A با کدام یون (Mg^{2+} یا O^{2-} یا F^{-}) بیش‌تر است؟ چرا؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم</p>	۱۳۰												
	<p>الف) ساختار یون‌های سیلیکات و نیترات را رسم کنید. ب) فرمول ترکیب حاصل از آن‌ها را با یون‌های سدیم و کلسیم را بنویسید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم</p>	۱۳۱												
	<p>الف) کمیتی که برای مقایسه میزان برهم کنش یون‌ها به کار می‌رود چه نام دارد؟ و چگونه محاسبه می‌شود؟ ب) با ذکر دلیل نقطه ذوب LiF را با NaF مقایسه کنید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم</p>	۱۳۲												
	<p>جدول را به درستی کامل کنید.</p> <table border="1" data-bbox="132 1294 555 1664"> <thead> <tr> <th>بار شعاع</th> <th>شعاع (Pm)</th> <th>یون</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$7/5 \times 10^{-3}$</td> <td></td> <td>K^{+}</td> </tr> <tr> <td></td> <td>۱۴۰</td> <td>O^{2-}</td> </tr> <tr> <td>$1/0.9 \times 10^{-2}$</td> <td></td> <td>S^{2-}</td> </tr> </tbody> </table> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم</p>	بار شعاع	شعاع (Pm)	یون	$7/5 \times 10^{-3}$		K^{+}		۱۴۰	O^{2-}	$1/0.9 \times 10^{-2}$		S^{2-}	۱۳۳
بار شعاع	شعاع (Pm)	یون												
$7/5 \times 10^{-3}$		K^{+}												
	۱۴۰	O^{2-}												
$1/0.9 \times 10^{-2}$		S^{2-}												

با توجه به جدول داده شده به جای نقطه چین‌ها کدام اعداد ۱۱۵، ۶۶، ۹۵ و ۱۵۴ را می‌توان قرار داد به طوری که جدول صحیح باشد؟

دوره	گروه	۱	۲
دوم		Li ۱+ ۱۳۴.۶۸	
سوم		Na ۱+۹۷	Mg ۲+ ۱۳۰.

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۳۴

با توجه به جدول داده شده به جای نقطه چین‌ها کدام اعداد ۱۳۳، ۱۴۲، ۱۷۵ و ۱۸۴ را می‌توان قرار داد به طوری که جدول صحیح باشد؟

دوره	گروه	۱۶	۱۷
دوم		O ۲- ۷۳. ۱۴۰	F ۱- ۷۱.
سوم		S ۲- ۱۰۲.	Cl ۱- ۹۹. ۱۸۱

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۳۵

شعاع گونه‌های داده شده را با یکدیگر مقایسه کنید.
 ${}^9F, F^{-}, O^{2-}$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۳۶

شعاع گونه‌های داده شده را با یکدیگر مقایسه کنید.
 ${}_{11}Na, Na^{+}, Mg^{2+}$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۳۷

شعاع اتمی سه اتم 8O ، 9F و ${}_{17}Cl$ را با ذکر دلیل، با یکدیگر مقایسه کنید.

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۳۸

با ذکر دلیل شعاع اتمی سه اتم ${}_{19}K$ ، ${}_{12}Mg$ و ${}_{11}Na$ را با یکدیگر مقایسه کنید.

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۳۹

الف) به کار بردن واژه مولکولی در مورد کدام ترکیبها صحیح است؟
 $NH_3 - Al - CCl_4 - Ar - MgBr_2 - F_2$
 ب) فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی نشان‌دهنده‌ی چیست؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۴۰

الف) عدد کئوردیناسیون را تعریف کنید. یک مثال بزنید.
 ب) چرا به کار بردن واژه مولکول برای ترکیباتی مانند KCl و Na_2SO_4 صحیح نیست؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۴۱

با توجه به جدول داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 الف) هریک از موارد داده شده چه نوع جامدی هستند؟
 ب) کدام ترکیب در گستره دمایی بیش‌تری به حالت مایع است؟

ماده	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)
N_2	-۲۰۷	-۱۹۶
HF	-۸۳	۱۹
NaCl	۸۰۱	۱۴۱۳

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۴۲

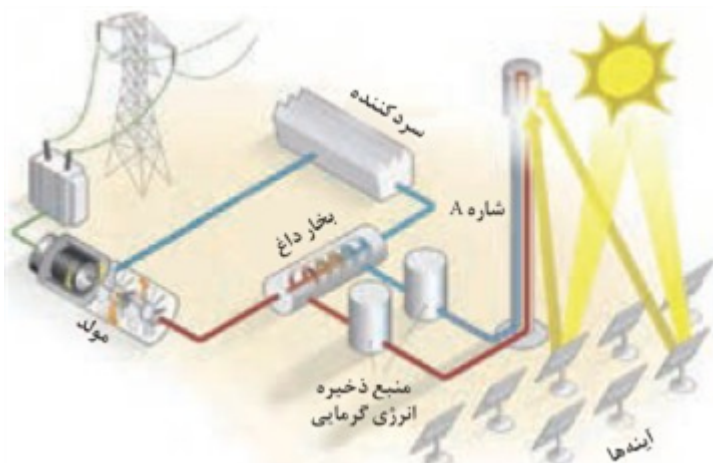
با توجه به جدول داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 الف) N_2 و HF جزو چه نوع جامدهایی هستند؟
 ب) چرا نقطه‌ی جوش HF از N_2 بیش‌تر است؟
 پ) کدام ماده در گستره دمایی کم‌تری به حالت مایع است؟ چرا؟

ماده	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)
N_2	-۲۰۷	-۱۹۶
HF	-۸۳	۱۹
NaCl	۸۰۱	۱۴۱۳

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۴۳

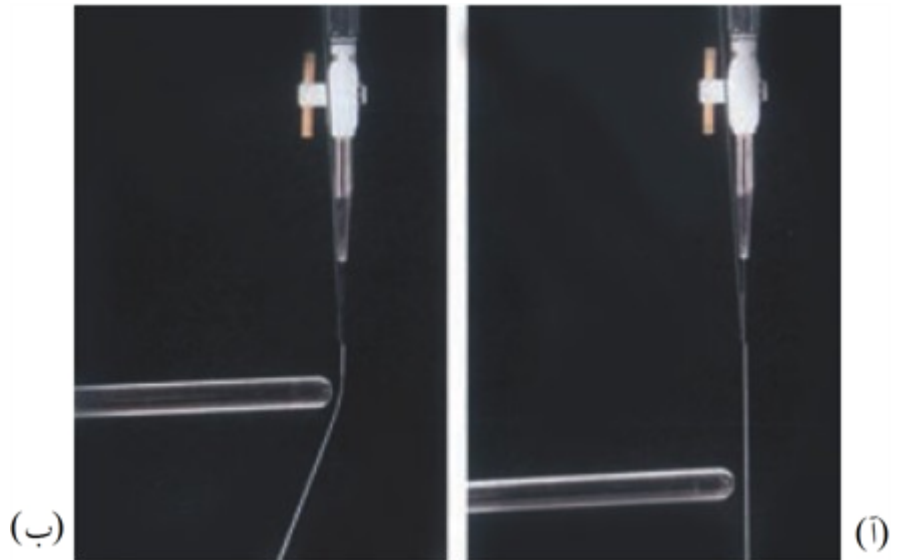
مشخص کنید هریک از جمله‌های زیر، توصیف کدام بخش از فناوری است.
 الف) پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کند؟
 ب) شاره‌ای بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می‌شود؟
 پ) شاره‌ای که توربین را به حرکت درمی‌آورد؟



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۴۴

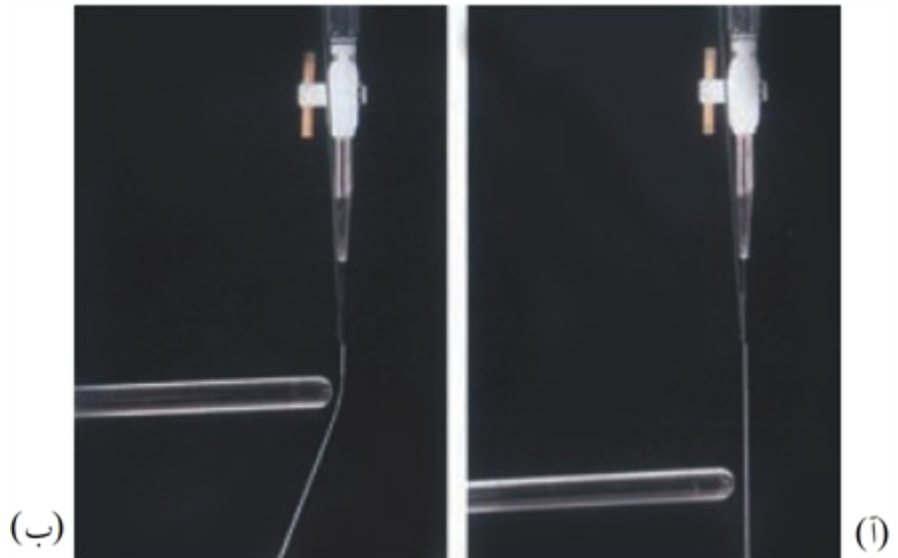
با توجه به شکل‌های داده شده کدام یک می‌تواند مربوط به کربن دی‌سولفید و کدام شکل مربوط به کربونیل سولفید می‌باشد؟ توضیح دهید.



۱۴۵

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

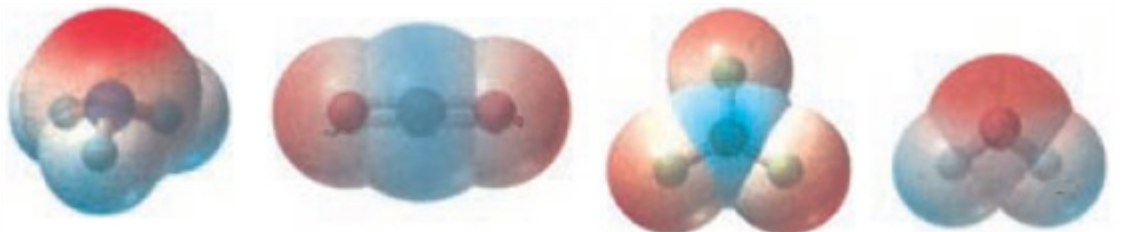
با توجه به شکل‌های داده شده کدام مایع کلروفرم (CHCl_3) و کدام یک کربن تتراکلرید است؟ توضیح دهید.



۱۴۶

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

الف) هر یک از مولکول‌های CO_2 ، SO_2 ، NH_3 و آب با کدام نقشه پتانسیل هم‌خوانی دارد؟

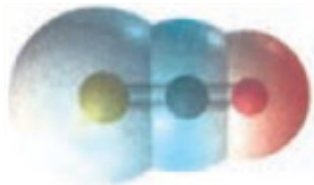


۱۴۷

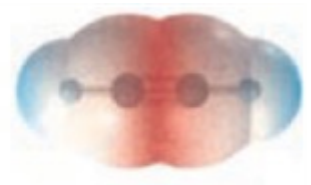
ب) کدام یک قطبی و کدام یک ناقطبی است؟ چرا؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

نقشه پتانسیل مولکول‌های کربونیل سولفید (SCO) و اتین (C_2H_2) داده شده است.



کربونیل سولفید



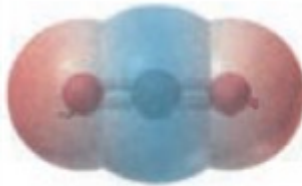
اتین

الف) علامت‌های $\delta +$ و $\delta -$ را روی اتم‌ها مشخص کنید.
ب) گشتاور دوقطبی کدام مولکول صفر نیست؟ توضیح دهید.

۱۴۸

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

با توجه به نقشه‌ی پتانسیل الکتروستاتیکی داده شده:



(ب)



(آ)

الف) کدام‌یک می‌تواند شکل مولکول کربن دی‌اکسید باشد؟ چرا؟
ب) با بیان دلیل علامت $\delta +$ و $\delta -$ را روی اتم‌ها مشخص کنید.
پ) کدام مولکول ناقطبی است؟ چرا؟

۱۴۹

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

با توجه به شکل‌های داده شده:



(ب)



(آ)

الف) کدام شکل نشان‌دهنده‌ی یک مولکول دو اتمی ناجور هسته است؟ چرا؟
ب) برای هر یک مثالی بزنید.
پ) کدام مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟ چرا؟

۱۵۰

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

می‌دانیم ساختار $Si(s)$ و $SiO_2(s)$ شبیه یک‌دیگر است و می‌دانیم آنتالپی پیوند $Si - O$ بیش‌تر از پیوند $Si - Si$ است. توضیح دهید چرا سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و بیش‌تر به شکل سیلیس یافت می‌شود؟

۱۵۱

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

یخ خشک و سیلیس را در نظر گرفته و به موارد زیر پاسخ دهید:
الف) فرمول شیمیایی آن‌ها را بنویسید.
ب) کدام‌یک سخت‌تر است؟ چرا؟
پ) کدام‌یک زودگذرتر است؟ چرا؟

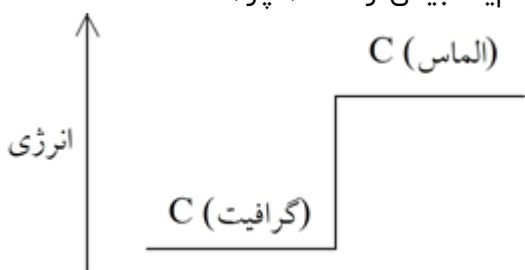
۱۵۲

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

با ذکر دلیل گرافیت و الماس را در مورد زیر با یک‌دیگر مقایسه کنید. (Si , C)
الف) رسانایی الکتریکی
ب) چگالی
پ) آنتالپی پیوند

۱۵۳

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۸-۹۷-دوازدهم

	<p>به موارد زیر پاسخ دهید: (${}^6C, {}^{14}Si$) الف) ساختار ساده‌ای از الماس و سیلیسیم خالص رسم کنید. ب) پیش‌بینی کنید که نقطه ذوب الماس بالاتر باشد یا سیلیسیم؟ چرا؟</p>	۱۵۴
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم		
	<p>با توجه به ساختار سیلیس (SiO_2) به موارد زیر پاسخ دهید: الف) ساختار آن شبیه به ساختار کربن دی‌اکسید و یا سیلیسیم خالص است؟ چرا؟ ب) پیش‌بینی می‌کنید که ترکیبی با نقطه ذوب بالا باشد یا پایین؟ چرا؟</p>	۱۵۵
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم		
	<p>با توجه به نمودار داده شده به طور عمده در طبیعت احتمال تشکیل کدامیک بیشتر است؟ چرا؟</p> 	۱۵۶
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم		
	<p>به موارد زیر پاسخ دهید: الف) به چه موادی جامد کووالانسی می‌گوییم؟ مثال بزنید. ب) ذرات تشکیل‌دهنده آن‌ها چیستند؟ پ) نقاط ذوب و جوش آن‌ها چگونه است؟ توضیح دهید.</p>	۱۵۷
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم		
	<p>دو شباهت و دو تفاوت جامدهای مولکولی و کووالانسی را بنویسید.</p>	۱۵۸
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم		
	<p>به موارد زیر پاسخ دهید: الف) به چه موادی جامد مولکولی می‌گوییم؟ مثال بزنید. ب) ذرات تشکیل‌دهنده آن‌ها چیستند؟ پ) نقاط ذوب و جوش آن‌ها چگونه است؟ توضیح دهید.</p>	۱۵۹
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم		
	<p>فراوان‌ترین اکسید در پوسته‌ی زمین چه نام دارد؟ نام منابع طبیعی آن چیست؟</p>	۱۶۰
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم		
	<p>عنصر Si را در نظر بگیرید و به موارد زیر پاسخ دهید: الف) گروه و تناوب عنصر را مشخص کنید. ب) جزو چه دسته‌ای از عناصر است؟ (فلز - نافلز - ...) پ) نسبت الکترون دارای $l = 1$ به الکترون‌های $n = 3$ در آن چند است؟</p>	۱۶۱
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم		
	<p>انواع شبکه‌های بلوری را نام ببرید.</p>	۱۶۲
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم		

۱۶۳ مواد اولیه برای ساخت آثار به جا مانده از گذشتگان دارای چه ویژگی‌هایی است؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۷-۹۸-دوازدهم

۱۶۴ سه خاصیت نام ببرید که یک فلز را از نافلز متمایز می‌کند.

المپیاد-شیمی-مرحله اول

با دقت به داده‌های دو جدول زیر به سوالات بعدی پاسخ دهید:

یون هالید یون فلزقلیایی	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻
Li ⁺	۱۰۳۶	۸۵۳	۸۰۷	۷۵۷
Na ⁺	۹۲۳	۷۸۷	۷۴۷	۷۰۴
K ⁺	۸۲۱	۷۱۵	۶۸۲	۶۴۹
Rb ⁺	۷۸۵	۶۸۹	۶۶۰	۶۳۰
Cs ⁺	۷۴۰	۶۵۹	۶۳۱	۶۰۴

آنیون کاتیون	F ⁻	O ^{۲-}
Na ⁺	۹۲۳	۲۴۸۱
Mg ^{۲+}	۲۹۵۷	۳۷۹۱
Al ^{۳+}	۵۴۹۲	۱۵۹۱۶

مقایسه ی انرژی شبکه ترکیب‌هایی با یون‌های ۲+ و ۳+ انرژی شبکه ی هالیدهای فلزهای قلیایی برحسب $\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

آنیون کاتیون	F ⁻	O ^{۲-}
Na ⁺	۹۳۲	۲۴۸۱
Mg ^{۲+}	۲۹۵۷	۳۷۹۱
Al ^{۳+}	۵۴۹۲	۱۵۹۱۶

مقایسه ی انرژی شبکه ترکیب‌هایی با یون‌های ۲+ و ۳+

۱۶۵ به نظر شما کدام نتیجه‌گیری‌های زیر در مورد انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب‌های یونی درست است؟ چرا؟
 ۱- هرچه اندازه‌ی کاتیون کوچک‌تر باشد، انرژی شبکه بیشتر است.
 ۲- هرچه بار آنیون بیشتر باشد، انرژی شبکه کم‌تر است.
 ۳- هرچه شعاع آنیون بزرگ‌تر باشد، انرژی شبکه بیشتر است.
 ۴- انرژی شبکه با بار کاتیون رابطه‌ی مستقیم و با شعاع آن رابطه‌ی وارونه دارد.

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-شیمی ۲

۱۶۶ پیش‌بینی کنید که کدام ترکیب یونی زیر بیش‌ترین انرژی شبکه را داراست؟ چرا؟ CaO یا MgO

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-شیمی ۲

$$?m^3 = 3/4 \times 10^3 g \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17g\text{NH}_3} \times \frac{22/4 \text{ L NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} \times \frac{1 m^3}{1000 L} = 4/48 m^3$$

۱

۲) ترکیب حاصل از A, E

(ب) A چون بار آن ۲- می باشد (O^{2-})

(پ) ۲۴۸۸ - چون نسبت بار به شعاع E بیشتر از D است پس آنتالپی فروپاشی شبکه آن باید بیشتر از 926 kJ. mol^{-1} باشد.

۳

(آ) منیزیم اکسید زیرا به دلیل شعاع یونی کوچکتر، چگالی بار منیزیم و اکسیژن بیشتر از دو یون دیگر است.

(ب) سدیم سولفید زیرا به دلیل شعاع یونی بزرگتر، چگالی بار سدیم و گوگرد کمتر از دو یون دیگر است و با نیروی جاذبه کمتری یکدیگر را جذب می کنند.

(پ) منیزیم اکسید زیرا چگالی بار یون های آن بیشتر است.

۴

تعداد یون های با بار مخالف در اطراف هر کدام از یون های سدیم یا کلر عدد کوئوردیناسیون گفته می شود. هر کدام از آن ها معادل ۶

a : V(IV)

b : V(II) (آ)

V(III) (سبز)

V(II) (بنفش)

(ب) V(IV) (آبی)

Zn : کاهنده

(پ) V(V) : اکسنده

۵

۶) (آ) زیرا تیتانیم در برابر خوردگی مقاوم است و واکنش پذیری آن با آب نسبت به فولاد بسیار ناچیز است.

(ب) تیتانیم - زیرا دمای ذوب بالاتری نسبت به آهن دارد. همچنین تیتانیم از آهن سبک تر است.

(پ) ارتودنسی - قاب عینک - استنت برای رگ ها

۶

۷) (۱) یون کلسیم بیشتر از یون منیزیم است. زیرا تعداد لایه های آن بیشتر است.

(۲) شعاع یون Fe^{2+} بیشتر از Fe^{3+} است. زیرا الکترون کمتری از دست داده است.

(۳) شعاع یون ClO_4^- بیشتر از Cl^- است. زیرا اندازه یون آن نسبت به Cl^- بزرگتر است.

(۴) شعاع یون N^{3-} بیشتر از O^{2-} است. زیرا اتم نیتروژن الکترون بیشتری گرفته و همچنین تعداد پروتون های آن کمتر است.

۷

(ب) شکل پذیری

(آ) جامد فلزی

۸

۹) عدد اکسایش A برابر مثبت یک است، پس فرمول ACl صحیح است.

عدد اکسایش B برابر مثبت دو است، پس فرمول BO صحیح است.

۹

bd ۱۰

۱۱) (آ) ب - چون یک ماده قطبی است.

(ب) ت - چون یک ترکیب یونی است.

(پ) پ - چون جامد کووالانسی است.

(ت) آ - چون بین مولکول ها نیروی جاذبه وجود ندارد و از مولکول های جدا از هم تشکیل شده است.

۱۱

۱۲ در گزینه ۱ جایگاه Na_2O باید پایین‌تر از MgO باشد و در گزینه ۲ جایگاه LiI باید بالاتر از NaI باشد.

۱۳ تعریف آنتالپی فروپاشی شبکه، برابر است با گرمای مصرف شده به ازای یک مول از یک نمک یونی جامد و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است. ولی در این معادله در فراورده Mg به صورت جامد و F_2 به صورت مولکول است و هر دو یون نیستند.

۱۴ $\text{MgO} = 3600$ و $\text{CaO} = 2572$ چون بار کاتیون‌ها و آنیون‌های دو ترکیب برابر است، اما چون شعاع Mg^{2+} کمتر از Ca^{2+} است، انرژی شبکه بلور و دمای ذوب MgO است.

۱۵ $(5-n)\text{Zn} + 2V^{5+} \rightarrow (5-n)\text{Zn}^{2+} + 2V^{n+}$
 سبز رنگ $n = 3 \rightarrow 0/65 = \frac{0/1 \text{ mol } V^{5+}}{1 L} \times \frac{(5-n) \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol } V^{5+}} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}}$

۱۶ (آ) چون اتم‌های نافلزی به شکل‌های مختلفی با هم پیوند داده و مولکول‌های متنوعی ایجاد می‌کنند.
 (ب) چون SiC یک جامد کووالانسی است و سختی زیادی دارد.

۱۷ هر چه استحکام شبکه بلور یونی بیشتر باشد، انرژی لازم جهت فروپاشی شبکه بلور بیشتر و نقطه ذوب بالاتر است.

ترکیب یونی	CsBr	NaI	MgCl_2	MgO
نقطه ذوب	۶۳۶	۶۶۱	۷۱۴	۲۸۵۲

۱۸ عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون با هم یکسان و برابر ۸ است.

۱۹ (آ) بیشترین انرژی شبکه بلور را LiF و کمترین انرژی شبکه را KBr دارد.
 (ب) NaF

۲۰ هر سه تا جمله تکمیل‌کننده جمله اصلی است.

۲۱ (آ) چگالی بار یون اکسید بیشتر از یون فلئورید است پس پیوند یونی در MgO قوی‌تر و نقطه ذوب بالاتر است.
 (ب) به دلیل بالا نقطه ذوب Na_2O بیشتر از NaF است.

۲۲ (آ) فروپاشی شبکه یونی سدیم کلرید

(ب) آنتالپی فروپاشی شبکه

(پ) کمتر - زیرا شعاع یون برمید بزرگ‌تر از شعاع یون کلرید است (یا چگالی بار آنیون برمید کمتر است) پس آنتالپی فروپاشی شبکه آن کمتر خواهد بود.

۲۳ (آ) ۲۴۸۸ کیلوژول بر مول است، زیرا چگالی بار آنیون بیشتر ولی چگالی بار کاتیون کمتر است.
 (ب) نقطه ذوب MgO زیرا آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی اغلب رابطه مستقیم دارند.

۲۴) آ) مدل دریای الکترون

ب) در فضای میان اتم‌ها، الکترون‌های ظرفیت، دریایی را ساخته‌اند که در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند و متعلق به اتم خاصی نیستند.

پ) شکل‌پذیری، هنگامی که ضربه‌ای به فلز وارد می‌شود لایه یا لایه‌هایی از کاتیون‌ها در شبکه جابه‌جا می‌شود اما دریای الکترونی جاذبه میان لایه‌ها را حفظ می‌کند.

۲۵) همان‌طور که در شکل نشان داده شده، جسم مورد نظر رنگ‌هایی با طول موج‌های بلندتر نور مرئی (قرمز و نارنجی) را جذب

کرده و رنگ‌هایی با طول موج کوتاه‌تر (سبز و آبی و بنفش و ...) را بازتاب کرده است؛ بنابراین، رنگ جسم باید مخلوطی از رنگ‌های بازتاب شده (سبزآبی) باشد.

۲۶) a : V(IV) b : V(II)

ب) a : V(IV) (آبی) b : V(II) (بنفش)

پ) V(V) : اکسند Zn : کاهنده

در هر مرحله از واکنش یون‌های وانادیم در واکنش با روی، اکسند هستند.

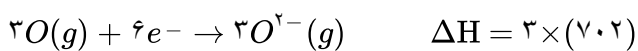
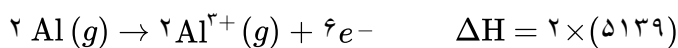
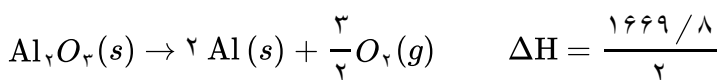
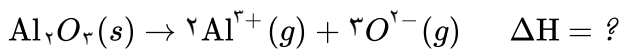
۲۷) $MgF_2(s) + 2965 kJ \rightarrow Mg^{2+}(g) + 2F^{-}(g)$ (آ)

ب) ۲۶۴۰ - زیرا به دلیل بزرگ‌تر بودن شعاع یون کلسیم از شعاع یون منیزیم، چگالی بار یون کلسیم از چگالی بار یون منیزیم کمتر است، لذا آنتالپی فروپاشی شبکه بلور کلسیم فلوئورید از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم فلوئورید کمتر خواهد بود.

۲۸) تعداد یون‌های با بار مخالف در اطراف هر کدام از یون‌های سدیم یا کلر عدد کوئوردیناسیون گفته می‌شود.

هر کدام از آنها معادل ۶

۲۹) با کمک قانون هس:



$$\Delta H = 14617 / 9 \frac{kJ}{mol}$$

۳۰) آ) A - زیرا اختلاف نقطه جوش و نقطه ذوب بیشتری دارد.

ب) C - زیرا نقطه جوش کمتری دارد.

پ) ماده A - زیرا اختلاف نقطه ذوب و نقطه جوش آن بیشتر است.

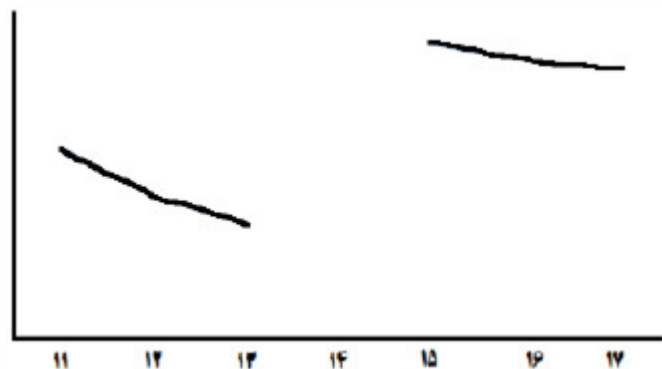
۳۱) آ) منیزیم فلوئورید ب) سدیم فلوئورید

در هر دو مورد یون فلوئورید (F^{-}) بار کمتری نسبت به یون اکسید (O^{2-}) دارد در نتیجه چگالی بار کمتری دارد پس منیزیم فلوئورید و سدیم فلوئورید انرژی فروپاشی شبکه کمتر و نقطه ذوب کمتری نیز دارند. اغلب آنتالپی فروپاشی شبکه با نقطه ذوب رابطه مستقیم دارد.

۳۲) آ) منیزیم اکسید - زیرا چگالی بار یون‌های منیزیم و اکسیژن بیشتر از یون‌های سازنده در سدیم سولفید است.
 ب) سدیم سولفید - زیرا چگالی بار سدیم و گوگرد کمتر از دو یون دیگر در منیزیم اکسید است و با نیروی جاذبه کمتری یکدیگر را جذب می‌کنند.
 پ) منیزیم اکسید زیرا چگالی بار یون‌های آن بیشتر است.

۳۳) کمتر - چون شعاع کلسیم از Mg بیشتر است و آنتالپی فروپاشی با شعاع رابطه عکس دارد پس چون آنتالپی فروپاشی شبکه کمتر می‌شود، اختلاف کمتر خواهد شد.

۳۴) نمودار ۱ - چون با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها شعاع یونی آن‌ها افزایش و آنتالپی فروپاشی شبکه لیتیم هالید کاهش می‌یابد اما این کاهش به صورت خطی نیست.



۳۵) آ) ترکیب حاصل از A, E
 ب) چون بار آن $2-$ می‌باشد (O^{2-})
 پ) $2488-$ چون نسبت بار به شعاع E بیشتر از D است پس آنتالپی فروپاشی شبکه آن باید بیشتر از 926 kJ. mol^{-1} باشد.

۳۶) آ) a الماس - b گرافیت
 ب) b
 پ) b
 ت) a دمای ذوب a بسیار بیشتر از یخ می‌باشد چون تمام پیوندهای آن کووالانسی است.

۳۷) آ) نادرست - یک اتم
 ب) درست
 پ) نادرست - جور هسته

۳۸) الف) به چهار اتم
 ب) سیلیس - پوسته جامد زمین
 پ) کووالانسی - چون جامد کووالانسی ساخته شده از اتم‌های بسیاری است که با هم پیوندهای اشتراکی دارند.

۳۹) اتیلن گلیکول - بنزن - آب - اوره

۴۰) آ) CCl_4 زیرا تراکم بار الکتریکی اطراف اتم مرکزی متقارن است.
 ب) بار جزئی منفی زیرا کلر خاصیت نافلزی بیشتری نسبت به کربن دارد و بار الکترونیکی را به سمت خود می‌کشد. (در تصویر رنگی می‌توان اشاره کرد که رنگ سرخ نشان‌دهنده تراکم بار الکتریکی بیشتر و جزئی بار منفی است.)

۴۲ دو عنصر نخست گروه ۱۴ عبارتند از کربن و سیلیسیم که اکسید آنها را به صورت CO_2 و SiO_2 نشان می‌دهند و در موارد زیر تفاوت دارند.

تفاوت حالت فیزیکی در دمای اتاق
نقطه ذوب و جوش آنها در فشار ۱ اتمسفر
تفاوت درجه سختی در حال جامد

تفاوت بین ساختار آنها (اشاره به ترکیب مولکولی و کووالانسی بودن)

۴۳ آ) شکل ۱ چون تمام اتم‌ها با پیوند کووالانسی به هم متصل شده‌اند.

ب) شکل ۲ چون یک ترکیب مولکولی است و مولکول‌ها با نیروهای ضعیف بین مولکولی کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۴۴ آ) KBr - هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع می‌ماند و نیروی جاذبه بین ذرات در آن ماده قوی‌تر است.

ب) PH_2 - هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص کمتر باشد، آن ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع می‌ماند.

۴۵ آ) مولکول ۱ - چون توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم‌های آن متقارن است و ناقطبی است.

ب) مولکول ۲ - زیرا جزو مولکول‌های قطبی به شمار می‌رود و در آب که یک حلال قطبی است، انحلال‌پذیر است.

۴۶ آ) شکل ii - زیرا توزیع بارهای الکتریکی بر روی آن نامتقارن است و مولکول قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

ب) ایزومر مربوط به شکل i

۴۷ ب) آ)

ب) ترکیب یونی است زیرا اختلاف نقطه ذوب و جوش آن بسیار بالا است.

۴۸ آ) مولکول آ. کاملاً از نظر الکتریکی متقارن و توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی یکنواخت است.

ب) مولکول‌های ب و پ.

۴۹ ماده مولکولی: $C_6H_{14}(l)$, $\text{HF}(g)$, $\text{CO}_2(g)$, $\text{Cl}_2(g)$

جامد کووالانسی: $\text{SiO}_2(s)$ (گرافیت), $C(s)$

ترکیب یونی: $\text{NaCl}(s)$

۵۰ آ) گرافیت رسانایی الکتریکی دارد. ب) الماس سختی بیشتری دارد.

پ) گرافیت چگالی کمتری دارد. ت) الماس جامد کووالانسی با چینش سه‌بعدی است.

۵۱ آ) شکل ب CO_2 و شکل آ SO_2 است.

ب) در آ سرخ و در شکل ب آبی رنگ است.

پ) شکل آ. نقشه پتانسیل آن نشان می‌دهد توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی نامتقارن و مولکول قطبی است پس در میدان جهت‌گیری می‌کند.

۵۲ الف) $H_2O(s)$ ب) $\text{SiO}_2(s)$

۵۳ در آب اتم اکسیژن اتم مرکزی است و خصلت نافلزی اکسیژن از هیدروژن بیشتر است پس اتم اکسیژن بار δ^- می‌گیرد و هیدروژن‌ها δ^+

در گوگرد دی‌اکسید اتم مرکزی گوگرد است و خصلت نافلزی کمتری نسبت به اکسیژن دارد پس گوگرد بار جزئی δ^+ و اکسیژن‌ها بار جزئی δ^-

۵۴ مولکول Cl_2 از دو اتم یکسان تشکیل شده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری ندارند و گشتاور دو قطبی آنها صفر و مولکول‌های آن ناقطبی است. پس توزیع بار الکتریکی در این مولکول یکنواخت و متقارن است. در حالی که مولکول NO دو اتمی ناجور هسته بوده و قطبی هستند و توزیع بار الکتریکی در این مولکول غیریکنواخت و پیرامون اتم اکسیژن بیشتر است.

۵۵ یخ یک ترکیب مولکولی بوده و رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین‌مولکولی آنها بستگی دارد. برای نمونه آنتالپی تبخیر و نقطه جوش یک ترکیب مولکولی به حالت مایع به نیروهای بین‌مولکولی آن وابسته است. در حالی که رفتار شیمیایی آن به طور عمده به پیوندهای اشتراکی (جفت الکترون‌های پیوندی) و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول یا همان قطبیت آن وابسته است.

۵۶ (آ) کربن و سیلیسیم
(پ) شکل ۱ سیلیس، شکل ۲ گرافیت، شکل ۳ الماس
(ب) هر سه کووالانسی
(ت) الماس و سیلیس
(ث) الماس و سیلیس

۵۷ (آ) شکل ۱، زیرا در مولکول CO_2 شعاع اتم‌های اکسیژن کوچک‌تر از اتم کربن است و در شکل ۲ اتم مرکزی را کوچک‌تر نشان داده، بنابراین شکل ۱ نشان‌دهنده کربن دی‌اکسید است.
(ب) بله - در مولکول‌های آب، اتم‌های هیدروژن سر مثبت مولکول و اتم‌های اکسیژن، سر منفی مولکول را تشکیل می‌دهند و نحوه قرارگیری مولکول‌ها در میدان الکتریکی به صورت تصویر داده شده است.

۵۸ (آ) الماس، زیرا ساختار هر دو گونه یکسان است و انرژی پیوند $C - C$ بیشتر از انرژی پیوند $Si - Si$ است، از این رو برای غلبه بر پیوندهای $C - C$ و در نتیجه ذوب نمودن الماس، انرژی بیشتری نسبت به سیلیسیم لازم است.
(ب) سختی الماس از سیلیسیم کربید و سیلیسیم کربید از سیلیسیم بیشتر است زیرا انرژی پیوند $Si - C$ از $C - C$ کمتر و از $Si - Si$ بیشتر است.

رسانایی الکتریکی	نوع جامد	ذرات سازنده	نوع ماده سازنده
دارد (محلول یا مذاب)	یونی	یون	$NaNO_3$
دارد	کووالانسی	اتم	C (s، گرافیت)
ندارد	مولکولی	مولکول	I_2

۶۰ اتیلن گلیکول و کربونیل سولفید مواد مولکولی و دارای مولکول هستند.
اما سیلیسیم کربید جامد کووالانسی است و مولکول ندارد. کلسیم کربنات نیز جامد یونی است.

۶۱ (آ) چون B شعاع کمتری دارد پس خصلت نافلزی آن از A بیشتر است و جزئی بار منفی دارد و سرخ رنگ است.
(ب) بله - شکل مولکول نشان می‌دهد که توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی یکنواخت نیست و مولکول قطبی است.

۶۲

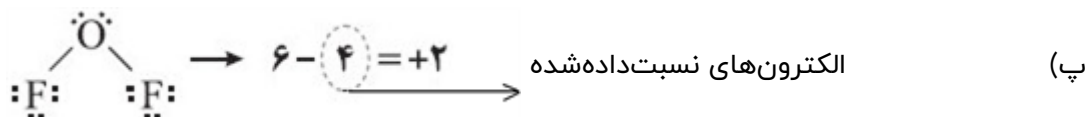
آ) شکل ۳ - توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی یکسان و متقارن است.
 ب) شکل ۱ - اکسیژن خصلت نافلزی بیشتری دارد و گوگرد جزئی بار مثبت می‌گیرد و آبی رنگ است.
 پ) در شکل ۱ اتم مرکزی جزئی بار مثبت دارد پس OF_2 است و آب مولکول شکل ۲ است.

۶۳

$$?\%Si = 45gSiO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SiO_2}{60gSiO_2} \times \frac{1 \text{ mol } Si}{1 \text{ mol } SiO_2} \times \frac{28g}{1 \text{ mol } Si} = 21\%$$

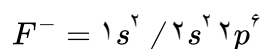
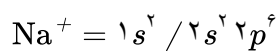
۶۴

آ) به دلیل مقاومت بسیار بالای پلاتین در مقابل فرسایش و همچنین انعطاف‌پذیری بالای آن.
 ب) چون این نافلز بیشترین تمایل برای گرفتن الکترون را دارد.



۶۵

آ) هر دو یون Na^+ و F^- دارای دو لایه هستند ولی شعاع یونین Na^+ کمتر است، زیرا پروتون‌های بیش‌تری نسبت به فلوئور دارد و جاذبه هسته روی الکترون‌ها بیش‌تر بوده و شعاع و حجم Na^+ کمتر می‌شود.



ب) معمولاً آنتالپی فروپاشی ترکیب یونی که بیش‌تر است، نقطه ذوب بالاتری هم دارد. زیرا جاذبه‌ی بین یون‌ها بیش‌تر بوده و شبکه یونی قوی‌تری ایجاد می‌شود و نقطه ذوب ترکیب یونی بالاتر می‌رود.

۶۶

آ) بار یون‌های Cl^- و Br^- یکسان است ولی شعاع کلر به علت لایه‌های کمتر، کوچک‌تر است. پس چگالی بار Cl^- بیش‌تر از Br^- است.

ب) در KCl و $NaCl$ یون‌های Cl^- یکسان هستند ولی شعاع یون Na^+ کمتر از K^+ است (لایه‌های کم‌تری دارد) پس چگالی بار Na^+ بیش‌تر است و آنتالپی فروپاشی شبکه $NaCl$ بیش‌تر و نقطه ذوب بالاتری نسبت به KCl دارد.

۶۷

آ) بار یون‌های Li^+ و Na^+ یکسان است ولی حجم یون Na^+ بیش‌تر از Li^+ است (Na^+ لایه‌ی بیش‌تری دارد) در نتیجه چگالی بار Li^+ بیش‌تر از Na^+ است.

ب) نقطه‌ی ذوب NaF بیش‌تر است. زیرا در این نمک یون Na^+ مشترک است و تأثیر یکسانی دارد ولی چگالی بار F^- از Cl^- بیش‌تر است زیرا Cl^- لایه‌های بیش‌تری دارد و چگالی بار آن کمتر و جاذبه کم‌تری به Na^+ وارد می‌کند. پس آنتالپی فروپاشی NaF بیش‌تر و نقطه ذوب بیش‌تری نسبت به $NaCl$ خواهد داشت.

۶۸

$$A \rightarrow \text{شعاع} \approx 182 \text{ pm} \rightarrow \frac{1}{\text{شعاع}} = \frac{1}{5/5 \times 10^{-3}} = \frac{1}{10^{-3}} \rightarrow \text{نسبت بار به شعاع} = \frac{\text{بار}}{\text{شعاع}}$$

$$B \rightarrow \text{نسبت بار به شعاع} = \frac{2}{99} = 2/0.2 \times 10^{-2}$$

ب) K^+ و Cl^- - زیرا در این یون‌ها نسبت بار به شعاع کمتر بوده و چگالی بار این یون‌ها کم‌تر از بقیه یون‌ها می‌باشد در نتیجه جاذبه بین آن‌ها نیز کم‌تر خواهد بود.

۶۹

$$A) \text{نسبت بار به شعاع} = \frac{\text{بار}}{\text{شعاع}} \Rightarrow 2/8 \times 10^{-2} = \frac{2}{\text{شعاع}} \Rightarrow \text{شعاع} = \frac{2}{2/8 \times 10^{-2}} \approx 80$$

$$B) \text{نسبت بار به شعاع} = \frac{\text{بار}}{\text{شعاع}} \Rightarrow \text{نسبت بار به شعاع} = \frac{2}{180} = 1/90 \times 10^{-2}$$

پ) Mg^{2+} با O^{2-} - زیرا بار بیش‌تر در حجم کم‌تری پخش شده و چگالی بار یون‌ها بیش‌تر است.

۷۰ الف) فلزات دسته d در ویژگی‌هایی مانند سختی، نقطه ذوب و تنوع اعداد اکسایش با فلزات دسته s و p تفاوت دارند.
 ب) در $Fe(OH)_2$ یون آهن Fe^{2+} است که اگر در مقابل یک اکسندۀ قوی قرار بگیرد می‌تواند الکترون بدهد و به یون Fe^{3+} تبدیل شود و $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$ در نتیجه کاهنده باشد. و اگر در مقابل یک کاهنده قوی قرار بگیرد می‌تواند الکترون بگیرد و یک اکسندۀ باشد.
 $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$

۷۱ یون وانادیم (IV) می‌تواند هر دو نقش را داشته باشد. اگر در برابر گونه اکسندۀ قویتر قرار بگیرد می‌تواند الکترون از دست بدهد و $V^{4+} \rightarrow V^{5+} + e^-$ به یون وانادیم (V) تبدیل شود و اگر در مقابل یک کاهنده قرار بگیرد می‌تواند الکترون گرفته و به یون وانادیم (III) یا وانادیم (II) تبدیل شود.
 $V^{4+} + e^- \rightarrow V^{3+}$

۷۲ الف) رنگ محلول یون وانادیم (IV) آبی و یون وانادیم (V) زردرنگ است.
 ب) زیرا در هر مرحله تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت یون و جاذبه‌ای که به آن‌ها وارد می‌شود تغییر کرده و در نتیجه رنگ‌های متفاوتی مشاهده می‌شود.

۷۳ الف) ${}_{23}V = 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^3 / 4s^2$
 ب) $V^{2+} = [{}_{18}Ar] 3d^3$ و $V^{3+} = [{}_{18}Ar] 3d^2$
 پ) محلول وانادیم (II) بنفش‌رنگ و محلول وانادیم (III) سبزرنگ هستند.

۷۴ الف) رنگ‌ها برای زیبایی و جلوگیری از خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی استفاده می‌شوند.
 ب) $Fe^{3+} = [{}_{18}Ar] 3d^5$

۷۵ الف) مواد رنگی بخشی از نور سفید را جذب و باقی‌مانده آن را عبور می‌دهند و یا بازتاب می‌کنند.
 ب) زیبایی - مانع شدن از خوردگی برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی
 پ) $Ti = +4 \rightarrow Ti - 4 = 0 \rightarrow TiO_2 = 0 \rightarrow TiO_2$ رنگ دانه سفید

۷۶ الف) به دلیل نورهایی است که از محیط پیرامون به چشم ما می‌رسد.
 ب) به ترتیب: سیاه، سفید و قرمز

۷۷ الف) جامد فلزی
 ب) الکترون‌های لایه ظرفیت
 پ) سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم (لایه ظرفیت) آزادانه بین کاتیون‌های فلزی حرکت می‌کنند. به مجموع این الکترون‌ها که دائم در حال حرکت و جابه‌جایی هستند دریای الکترونی گفته می‌شود.

۷۸ الف) رسانایی الکتریکی
 ب) هنگامی که تعدادی الکترون وارد شبکه فلز می‌شود، تعادل بین بارهای مثبت و منفی به هم می‌خورد و باید الکترون‌های اضافی از شبکه خارج شوند. جابه‌جایی دریای الکترونی باعث می‌شود که تعدادی الکترون از هر قسمت ممکن، از شبکه خارج شوند.

۷۹ الف) شکل‌پذیری که رفتار فیزیکی فلز است.
 ب) در اثر ضربه ردیفی از کاتیون‌های فلزی جابه‌جا می‌شوند در حالی که ارتباط بین آن‌ها توسط دریای الکترونی حفظ می‌شود و شبکه از هم باز و جدا نمی‌شود.

۸۰ به علت جاذبه کم روی الکترون‌های لایه بیرونی (لایه ظرفیت) فلزها، این الکترون‌ها سست بوده و به طور آزاد بین کاتیون‌های شبکه فلز حرکت می‌کنند. مجموع این الکترون‌های آزاد، دریای الکترونی را تشکیل می‌دهند.

۸۱ رفتار فیزیکی: داشتن جلا - رسانایی الکتریکی - رسانایی گرمایی - شکل‌پذیری
رفتار شیمیایی: واکنش‌پذیری - تنوع اعداد اکسایش - از دست دادن الکترون

۸۲ الف) واکنش‌پذیری کم
ب) استحکام زیاد
پ) پایداری مناسب
ت) فراوانی

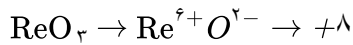
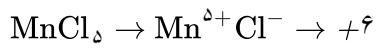
$$\text{آ)} \quad \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}} = \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} \Rightarrow \frac{6}{2} = \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{1}$$

$$\Rightarrow \text{ReO}_3 \Rightarrow \text{Re}^{6+} \text{O}^{2-} \xrightarrow{\text{مجموع قدرمطلق بار آنیون و کاتیون}} +6 + 2 = +8$$

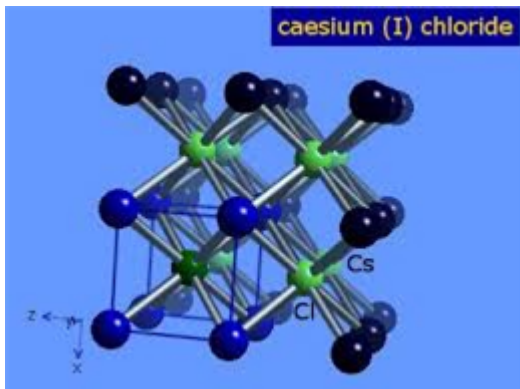
$$\Rightarrow \text{Al}^{3+} \text{F}^{-} \xrightarrow{\text{مجموع قدرمطلق آنیون و کاتیون}} +3 + 1 = +4$$

پس انرژی شبکه بلور ReO_3 بیش‌تر است.

ب) هر چه مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و آنیون در یک ترکیب بیش‌تر باشد، نقطه ذوب آن بالاتر است.



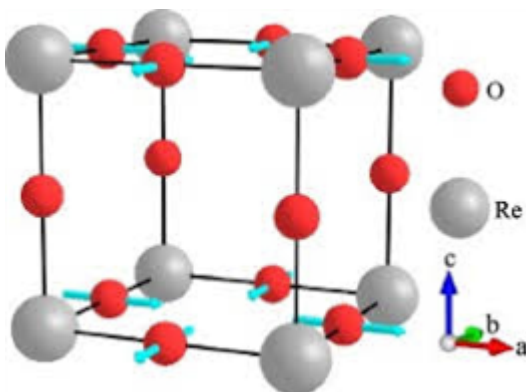
پس نقطه ذوب ReO_3 بیش‌تر است.



$$\text{Cs}^{+} \text{ عدد کوئوردیناسیون} = 8$$

$$\text{Cl}^{-} \text{ عدد کوئوردیناسیون} = 8$$

۸۴



$$\text{O}^{2-} \text{ عدد کوئوردیناسیون} = 2$$

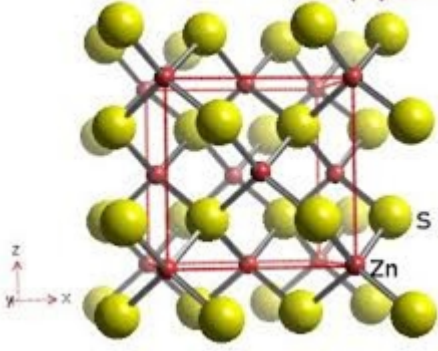
$$\frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}} = \frac{\text{شمار آنیون ها}}{\text{شمار کاتیون ها}}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون Re}^{6+}}{2} = \frac{3}{1}$$

$$\Rightarrow \text{عدد کوئوردیناسیون} = 6$$

۸۵

zinc (II) sulfide



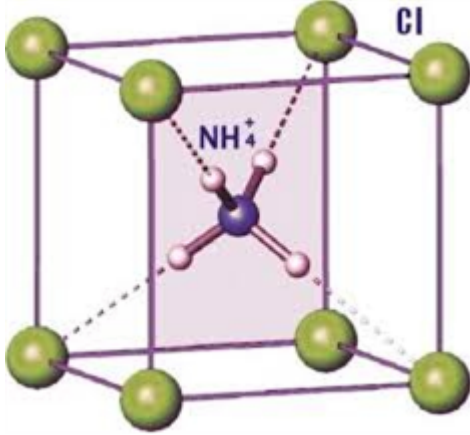
$$S^{2-} \text{ عدد کوئور دیناسیون} = 4$$

$$\frac{\text{عدد کوئور دیناسیون } Zn^{2+}}{\text{عدد کوئور دیناسیون } S^{2-}} = \frac{\text{شمار } S^{2-}}{\text{شمار } Zn^{2+}}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{عدد کوئور دیناسیون } Zn^{2+}}{4} = \frac{1}{1}$$

$$\Rightarrow Zn^{2+} \text{ عدد کوئور دیناسیون} = 4$$

۸۶



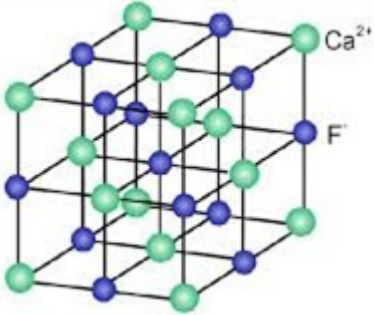
$$NH_4^+ \text{ عدد کوئور دیناسیون} = 8$$

$$\frac{\text{عدد کوئور دیناسیون } NH_4^+}{\text{عدد کوئور دیناسیون } Cl^-} = \frac{\text{شمار } NH_4^+}{\text{شمار } Cl^-}$$

$$\Rightarrow \frac{8}{\text{عدد کوئور دیناسیون } Cl^-} = \frac{1}{1}$$

$$\Rightarrow Cl^- \text{ عدد کوئور دیناسیون} = 8$$

۸۷



$$Ca^{2+} \text{ عدد کوئور دیناسیون} = 8$$

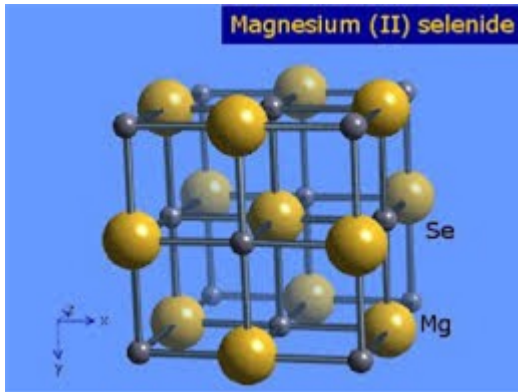
$$\frac{\text{عدد کوئور دیناسیون } Ca^{2+}}{\text{عدد کوئور دیناسیون } F^-} = \frac{\text{شمار } F^-}{\text{شمار } Ca^{2+}}$$

$$\Rightarrow \frac{8}{\text{عدد کوئور دیناسیون } F^-} = \frac{2}{1}$$

$$\Rightarrow F^- \text{ عدد کوئور دیناسیون} = 4$$

۸۸

Magnesium (II) selenide



$$Se^{2-} \text{ عدد کوئور دیناسیون} = 6$$

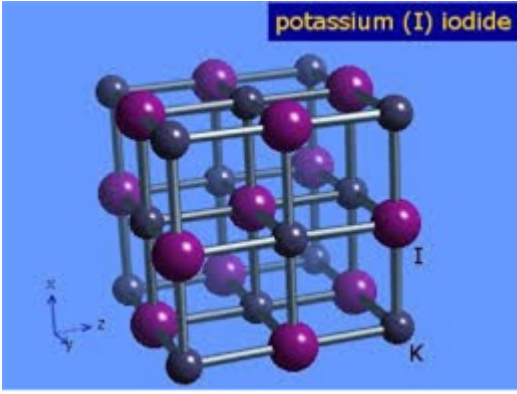
$$\frac{\text{عدد کوئور دیناسیون } Mg^{2+}}{\text{عدد کوئور دیناسیون } Se^{2-}} = \frac{\text{شمار } Se^{2-}}{\text{شمار } Mg^{2+}}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{عدد کوئور دیناسیون } Mg^{2+}}{6} = \frac{1}{1}$$

$$\Rightarrow Mg^{2+} \text{ عدد کوئور دیناسیون} = 6$$

۸۹

potassium (I) iodide



$$I^- \text{ عدد کوئور دیناسیون} = 6$$

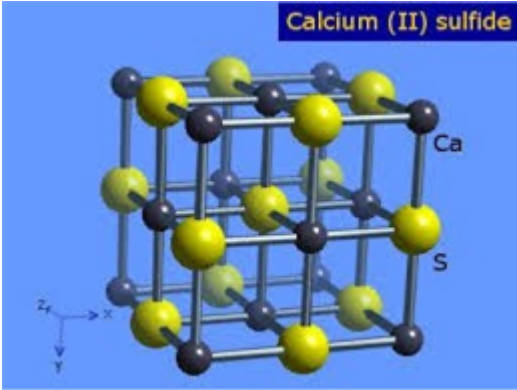
$$\frac{\text{عدد کوئور دیناسیون } K^+}{\text{عدد کوئور دیناسیون } I^-} = \frac{\text{شمار } I^-}{\text{شمار } K^+}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{عدد کوئور دیناسیون } K^+}{6} = \frac{1}{1}$$

$$\Rightarrow \text{عدد کوئور دیناسیون } K^+ = 6$$

۹۰

Calcium (II) sulfide



$$S^{2-} \text{ عدد کوئور دیناسیون} = 6$$

$$\frac{\text{عدد کوئور دیناسیون } Ca^{2+}}{\text{عدد کوئور دیناسیون } S^{2-}} = \frac{\text{شمار آنیون ها}}{\text{شمار کاتیون ها}}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{عدد کوئور دیناسیون } Ca^{2+}}{6} = \frac{1}{1}$$

$$\Rightarrow \text{عدد کوئور دیناسیون } Ca^{2+} = 6$$

۹۱

silver (I) fluoride



$$F^- \text{ عدد کوئور دیناسیون} = 6$$

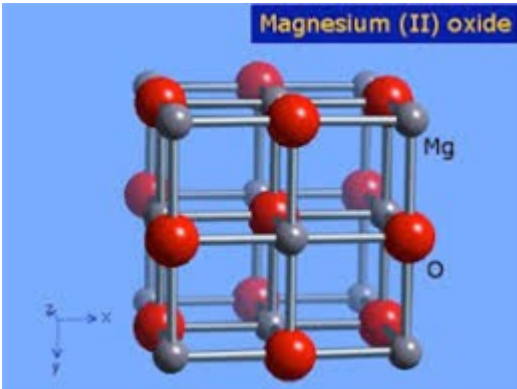
$$\frac{\text{عدد کوئور دیناسیون } Ag^+}{\text{عدد کوئور دیناسیون } F^-} = \frac{\text{شمار آنیون ها}}{\text{شمار کاتیون ها}}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{عدد کوئور دیناسیون } Ag^+}{6} = \frac{1}{1}$$

$$\Rightarrow \text{عدد کوئور دیناسیون } Ag^+ = 6$$

۹۲

Magnesium (II) oxide



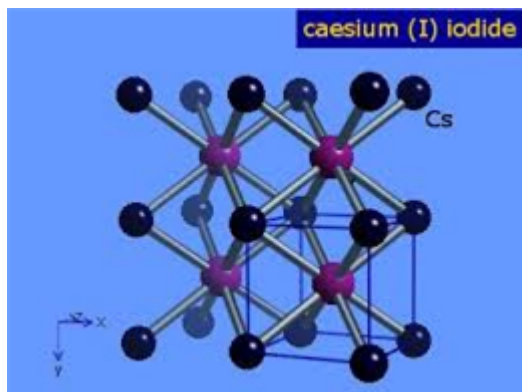
$$O^{2-} \text{ عدد کوئور دیناسیون} = 6$$

$$\frac{\text{عدد کوئور دیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئور دیناسیون آنیون}} = \frac{\text{شمار آنیون ها}}{\text{شمار کاتیون ها}}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{عدد کوئور دیناسیون } Mg^{2+}}{6} = \frac{1}{1}$$

$$\Rightarrow \text{عدد کوئور دیناسیون } Mg^{2+} = 6$$

۹۳



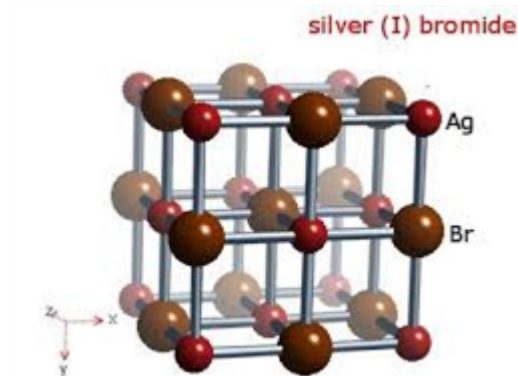
$$I^- \text{ عدد کوئوردیناسیون} = 8$$

$$\frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}} = \frac{\text{شمار آنیون ها}}{\text{شمار کاتیون ها}}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون } Cs^+}{8} = \frac{1}{1}$$

$$\Rightarrow \text{عدد کوئوردیناسیون } Cs^+ = 8$$

۹۴



$$Ag^+ \text{ عدد کوئوردیناسیون} = 6$$

$$\frac{\text{عدد کوئوردیناسیون } Ag^+}{\text{عدد کوئوردیناسیون } Br^-} = \frac{\text{شمار } Ag^+}{\text{شمار } Br^-}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{\text{عدد کوئوردیناسیون } Br^-} = \frac{1}{1}$$

$$\Rightarrow \text{عدد کوئوردیناسیون } Br^- = 6$$

۹۵

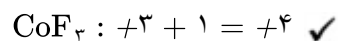
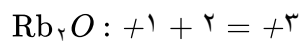
$$86 / 6g \times \frac{1 \text{ mol}}{433g} \times \frac{5394 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = 1078 / 8 \text{ kJ}$$

۹۶

آ) کاتیون آن‌ها یکسان است و آنیون‌ها متفاوت است بنابراین باید شعاع آنیون‌ها را مقایسه کرد چون بارشان یکسان است $S^{2-} > O^{2-}$ در نتیجه Cs_2O نقطه ذوب بالاتری دارد.

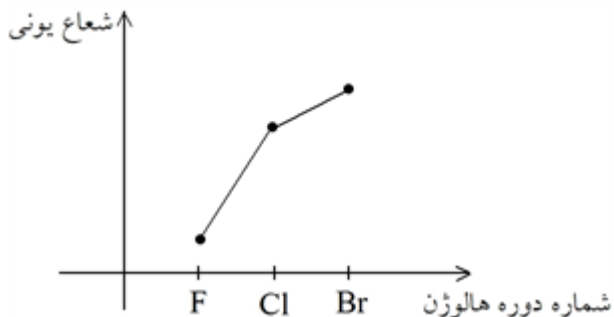
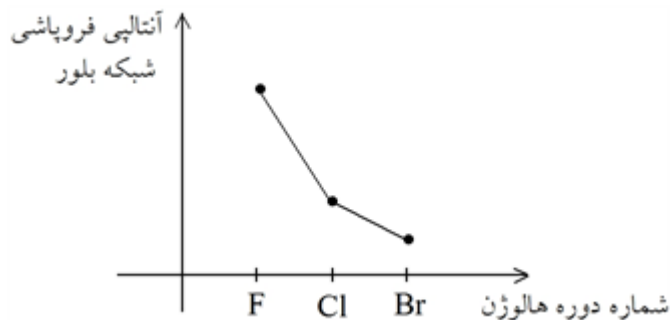
۹۷

ب) هر چه مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و آنیون در یک ترکیب یونی بیش‌تر باشد نقطه ذوب آن بالاتر است.



۹۸ نمودار آ- در دوره دوم از سمت چپ یون‌ها به ترتیب Na، Mg^{2+} و Al^{3+} داریم که هرچه بار مثبت بیش‌تر شود، شعاع آن کاهش می‌یابد. در ادامه به ترتیب یون‌های N^{3-} ، O^{2-} و Cl^- داریم که هر چه بار منفی بیش‌تر باشد شعاع آن بزرگ‌تر است و در کل شعاع آنیون‌ها از شعاع کاتیون‌ها در دوره دوم بیش‌تر است.

۹۸



۱۰۰ با توجه به این که در دوره هرچه بار منفی بیشتر شعاع یونی آن بزرگتر است و در گروه از بالا به پایین شعاع یونی نیز

افزایش می‌یابد پس می‌توان گفت که $Li_2O > Li_2S$ و عدد $= 2472 \frac{kJ}{mol}$ فروپاشی شبکه بلور ΔH است.

هر چه مجموع قدر مطلق بار یک کاتیون و آنیون در یک ترکیب یونی بیشتر باشد ΔH فروپاشی آن بزرگتر است.

$$Li_2O = +1 + 2 = 3 \quad LiF = +1 + 1 = 2$$

$$Li_2S = +1 + 2 = 3 > LiCl = +1 + 1 = 2$$

۱۰۱ با توجه به این که در یک دوره هرچه بار مثبت کمتر باشد، شعاع یون آن بزرگتر است و در گروه از بالا به پایین شعاع

یونی افزایش می‌یابد می‌توان نتیجه گرفت که K^+ دارای بیشترین شعاع و کمترین چگالی بین عناصر جدول است در

نتیجه کمترین آنتالپی فروپاشی شبکه مربوط به KF و $= 829 \frac{kJ}{mol}$ فروپاشی شبکه بلور ΔH

۱۰۲ هر چه مجموع قدر مطلق بار یک کاتیون و آنیون در یک ترکیب یونی بیشتر باشد ΔH فروپاشی آن بزرگتر است.

$$\left. \begin{array}{l} CuO : +2 + 2 = +4 \\ Cu_2O : +1 + 2 = +3 \\ CaO : +2 + 2 = +4 \\ Mn_2O_3 : +3 + 2 = 5 \\ MnO : +2 + 2 = +4 \\ ZnCl_2 : +2 + 1 = +3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{الف) ترتیب نادرست} \\ \text{ب) ترتیب درست} \end{array}$$

۱۰۳ هر چه مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و آنیون در یک ترکیب یونی بیشتر باشد ΔH فروپاشی آن بزرگتر است.

$$\left. \begin{array}{l} AlF_3 : +3 + 1 = +4 \\ Al_2O_3 : +3 + 2 = +5 \\ MgO : +2 + 2 = +4 \\ Fe_2O_3 : +3 + 2 = +5 \\ FeO : +2 + 2 = +4 \\ FeCl_2 : +2 + 1 = +3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{الف) ترتیب رعایت نشده} \\ \text{ب) ترتیب درست} \end{array}$$

۱۰۴) کمترین: CaBr_2 - بیشترین: AlF_3

ب) آنیون‌ها که یکسان است و کاتیون متفاوت می‌باشد و شعاع $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$ است پس چگالی بار Ca^{2+} کمتر از Mg^{2+} و انرژی فروپاشی شبکه بلور CaBr_2 کمتر از MgBr_2 است.

پ) ۵۲۶۸ - در گروه از بالا به پایین شعاع یونی افزایش می‌یابد و چگالی بار کاهش می‌یابد و انرژی فروپاشی شبکه بلور کاهش می‌یابد ولی نباید از عنصر پایین‌تر کمتر باشد.

۱۰۵) الف) آنیون یکسان است و کاتیون‌ها دارای بار مختلف هستند و هر چه بار یون‌ها بیشتر باشد، پیوند بین یون‌ها قوی‌تر

بوده در نتیجه انرژی شبکه بیشتر خواهد بود. $\text{GaS} > \text{CaS} > \text{LiS}$

ب) هر چه مجموع قدر مطلق بار یک کاتیون و آنیون در یک ترکیب یونی بیشتر باشد ΔH فروپاشی آن بزرگ‌تر

$$\left. \begin{array}{l} \text{GaO} = 3 + 2 = 5 \\ \text{NaF} = 1 + 1 = 2 \\ \text{NaO} = 1 + 2 = 3 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{GaO} > \text{NaO} > \text{NaF} \text{ است.}$$

۱۰۶) الف)

آن یون یکسان است و کاتیون‌ها نیز بار یکسان دارند و شعاع آن‌ها متفاوت است ($\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Be}^{2+}$) و

فروپاشی شبکه بلور ΔH ، $\text{BeCl}_2 > \text{MgBr}_2 > \text{CaBr}_2$

ب) کاتیون یکسان است و آنیون‌ها متفاوت ولی بار یکسان دارند و شعاع آن‌ها متفاوت ($\text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^-$) و

فروپاشی شبکه بلور ΔH ، $\text{CsF} > \text{CsCl} > \text{CsBr}$

۱۰۷) در CaCl_2 ، CaF_2 بار کاتیون‌ها با آنیون‌ها با یکدیگر برابر است و شعاع آنیون‌ها را باید با هم مقایسه کرد.

$\text{Cl}^- > \text{F}^-$ و چگالی بار آن‌ها $\text{F}^- > \text{Cl}^-$ است. در نتیجه فروپاشی شبکه بلور ΔH ، CaF_2 از CaCl_2 بیش‌تر است.

در MgF_2 و CaF_2 بار کاتیون‌ها و بار آنیون‌ها برابر است و شعاع کاتیون‌ها را باید با هم مقایسه کرد.

$\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$ و چگالی بار آن‌ها $\text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$ است. در نتیجه فروپاشی شبکه بلور ΔH ، MgF_2 از CaF_2 بیش‌تر

است.

۱۰۸) در LiF ، LiI بار کاتیون‌ها و آنیون‌ها با هم برابر است و باید شعاع آن‌ها را بررسی کرد $\text{I}^- > \text{F}^-$ در نتیجه چگالی بار

F^- از I^- کمتر است و آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $\text{LiF} > \text{LiI}$ باشد پس در عدد ۷۶۴ و ۶۷۸ می‌باشد و باید NaI و

LiI را مقایسه کرد. در LiI و NaI بار کاتیون‌ها و آنیون با هم برابر است و باید شعاع کاتیون آن‌ها را بررسی کرد که

$\text{Na}^+ > \text{Li}^+$ و آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $\text{LiI} > \text{NaI}$ است در نتیجه آنتالپی شبکه LiI ، $764 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌باشد.

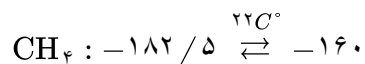
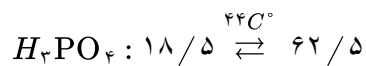
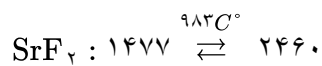
$$\text{NaBr} \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{1} = 1$$

$$\text{CaS} \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{1} = 1$$

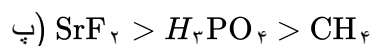
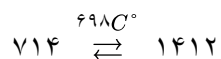
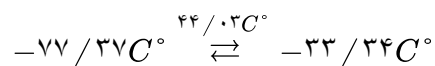
$$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{1} = 3$$

$$\text{NH}_4\text{Cl} \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

۱۰۹

CH₄ (آ ۱۱۰)

ب) SrF₂ - زیرا باید انرژی بیشتری صرف شود تا SrF₂ به حالت گاز درآید، پس می‌توان گفت نیروی بین ذرات آن بیشتر است.

NH₃ (آ ۱۱۱)

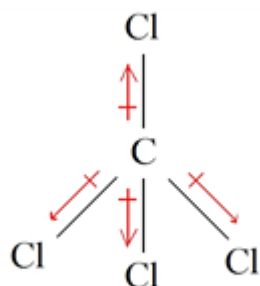
ب) MgCl₂ - زیرا باید انرژی بیشتری صرف تا MgCl₂ به حالت گاز درآید پس می‌توان گفت نیروی بین ذرات آن بیشتر است.

پ) MgCl₂ یونی و NH₃ مولکولی

آ) از سدیم کلرید مذاب که گستره دمایی بیشتری دارد، استفاده می‌شود.

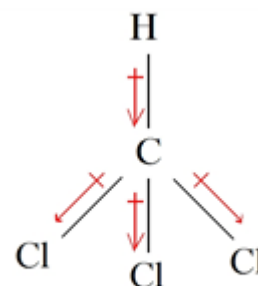
ب) پرتوهای خورشید را بر روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند.

پ) سدیم کلرید مذاب به منبع ذخیره انرژی گرمایی سرازیر می‌شود و انرژی گرمایی خود را به آب درون یک مخزن می‌دهد و بخار تولید می‌شود.



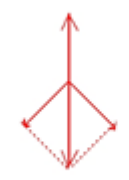
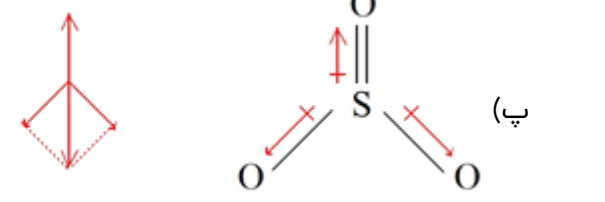
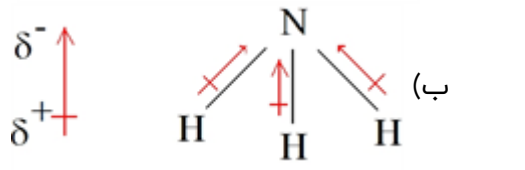
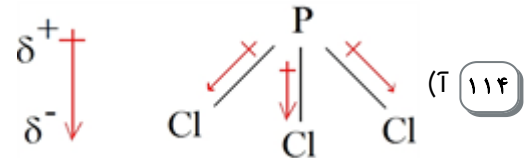
(ب)

ناقطبی مجموع برآیندها برابر با صفر است.

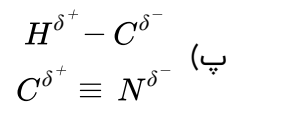
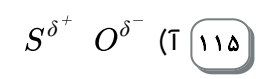
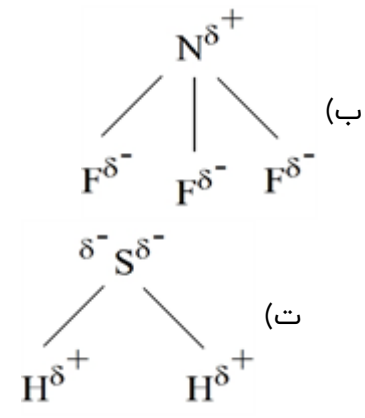


(آ ۱۱۳)

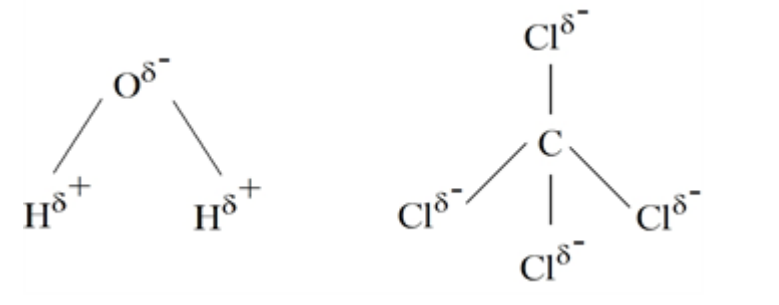
قطبی مجموع برآیندها صفر نیست.



جمع نیروها برابر صفر می شود.

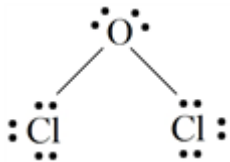


(۱۱۶) ابتدا بار جزئی روی اتمهای اطراف مرکزی را مشخص می کنیم از آنجا که توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی آب نامتقارن است از این رو این ماده قطبی و منحرف می شود.



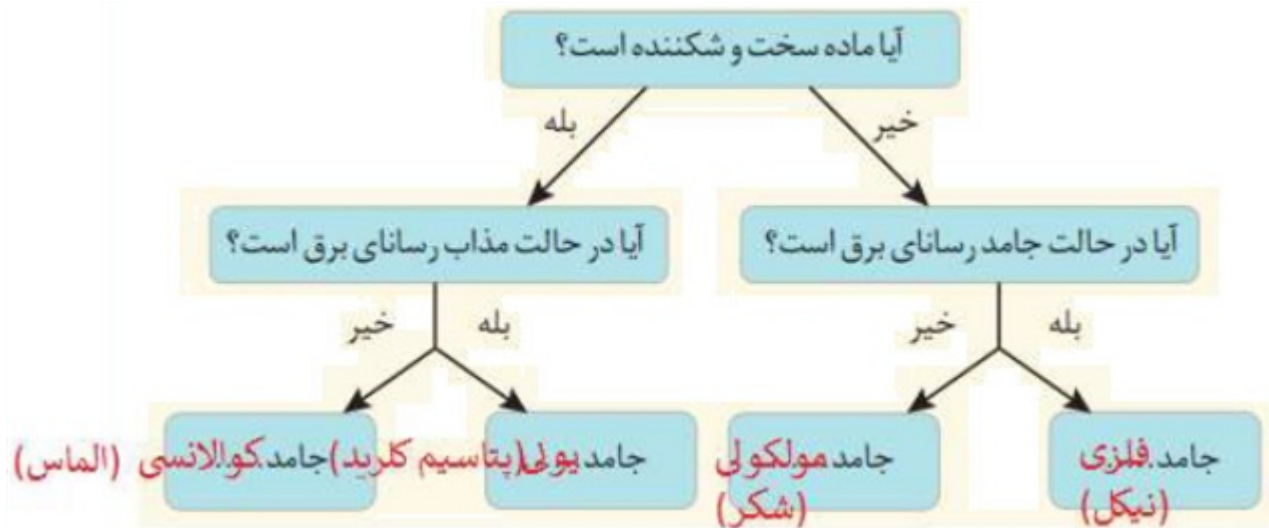
(۱۱۷) اتم اکسیژن $6 \times 10^6 g_{\text{رس خاک}} \times \frac{46/2 g_{\text{SiO}_2}}{100 g_{\text{رس خاک}}} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{SiO}_2}}{60 g_{\text{SiO}_2}} \times \frac{2 \text{ mol}_O}{1 \text{ mol}_{\text{SiO}_2}} \times \frac{6/0.22 \times 10^{23} O}{1 \text{ mol}_O} = 5/56 \times 10^{28}$

(۱۱۸) $8 \times 10^6 g_{\text{رس خاک}} \times \frac{37/5 g_{\text{Al}_2\text{O}_3}}{100 g_{\text{رس خاک}}} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{Al}_2\text{O}_3}}{102 g_{\text{Al}_2\text{O}_3}} = 2/94 \times 10^4 \text{ mol}_{\text{Al}_2\text{O}_3}$



۱۱۹) شکل آ - شکل (آ) ساختار خمیده و شکل (ب) شکل خطی می‌باشد.

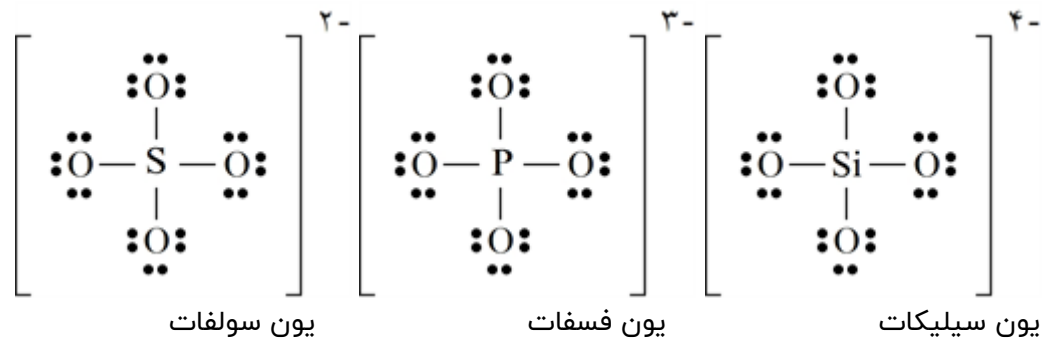
(ب) ناقطبی است. زیرا جمع نیروهای وارد بر مولکول صفر می‌باشد مانند $O = C = O$
 (پ) علامت (δ^-) زیرا تراکم بار الکتریکی روی اتم آن، از کناری بیش‌تر بوده و علامت بار جزئی منفی به آن نسبت داده می‌شود.



۱۲۱) آ) توزیع بار در مولکول پروپان یک‌نواخت می‌باشد اما در دی‌متیل اتر یک‌نواخت نیست. بنابراین پروپان ناقطبی و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

ب) دی‌متیل اتر به حالت مایع و پروپان در دمای اتاق به حالت گاز می‌باشد. در مورد ترکیبات مولکولی با جرم مولی نزدیک به هم می‌توان گفت نیروی بین‌مولکولی در مولکول‌های قطبی قوی‌تر از نیروی بین‌مولکولی بین مولکول‌های ناقطبی است بنابراین دمای جوش آن‌ها بالاتر است.

۱۲۲) آ) مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی اطراف اتم‌ها - مجموع الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها = بار آنیون



$$\text{برای سلیکات} = \{4(6) + 4\} - 32 = -4$$

$$\text{برای فسفات} = \{4(6) + 5\} - 32 = -3$$

$$\text{برای سولفات} = \{4(6) + 6\} - 32 = -2$$



(ب)

۱۲۳

(آ) اتم نافلزها به شکل‌های مختلف می‌توانند با یک‌دیگر پیوند داده مولکول‌های متنوعی را بسازند. در حالی‌که برای تشکیل ترکیبات یونی تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌ها محدودتر است و اتم‌هایی که قابلیت‌های لازم را برای تشکیل مواد کوالانسی داشته باشند هم بسیار کم‌تر از دو دسته‌ی اول (مولکولی و یونی) هستند. عناصر اصلی بیش‌تر ترکیبات کوالانسی شناخته شده کربن و سیلیسیم می‌باشند.

ب) از آن‌جا که نیروهای بین‌مولکولی در مواد مولکول بسیار ضعیف‌تر از نیروی بین یون‌ها در شبکه‌ی یونی و یا پیوندهای کوالانسی در شبکه‌ی کوالانسی است در دمای اتاق شمار زیادی از مواد مولکولی به حالت مایع هستند. در حالی‌که دمای ذوب ترکیبات یونی و جامدهای کوالانسی با توجه به قوی بودن پیوند بین ذرات آن‌ها بالاتر از دمای اتاق است.

پ) خصلت فلزی فلزات دسته‌ی از فلزات دسته هم دوره‌ی خود بیش‌تر است هم‌چنین در یک دوره از جدول خصلت فلزی فلزات قلیایی بیش‌تر از فلزات قلیایی خاکی هم دوره خود است بنابراین با توجه به خصلت فلزی روند نوشته شده برای مقایسه واکنش‌پذیری صحیح است. (روند خصلت فلزی را می‌توان با توجه به شعاع و آرایش الکترونی این عناصر توجیه کرد)

پتاسیم راحت‌تر یک الکترون از دست داده و به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسد. در حالی‌که کلسیم باید دو الکترون از دست بدهد تا به آرایش گاز نجیب برسد. و تیتانیم قابلیت رسیدن به آرایش گاز نجیب را ندارد.

۱۲۴

(آ) مواد یونی در حالت جامد رسانای الکتریسیته نیستند، زیرا در شبکه‌ی یونی کاتیون‌ها و آنیون‌ها در جایگاه‌های ثابتی هستند. اما در حالت مذاب یا محلول کاتیون‌ها و آنیون‌ها می‌توانند آزادانه حرکت کنند و سبب برقراری جریان ب) جامدهای یونی در اثر ضربه شکننده هستند، زیرا به علت ضربه ذرات با بار هم‌نام در مجاورت یک‌دیگر قرار می‌گیرند و در اثر نیروی دافعه بین آن‌ها شبکه‌ی یونی شکسته و یا خورد می‌شود.

۱۲۵

(آ) از آن‌جا که این ماده ساختاری شبیه به الماس (تعداد بسیاری از اتم‌های کربن و سیلیسیم که با پیوند کوالانسی به هم متصل شده‌اند) دارد آن‌را در دسته جامدهای کوالانسی قرار می‌دهیم.

ب) با توجه به آنتالپی پیوند $C - C$ در الماس و $Si - Si$ در سیلیسیم و با توجه به شعاع اتم‌های کربن و سیلیسیم می‌توان استنباط کرد میانگین آنتالپی پیوند $Si - C$ در سیلیسیم کربید عددی بین این دو عدد جدول باشد بنابراین برای سیلیسیم کربید در مقایسه با الماس سختی کم‌تر و در مقایسه با سیلیسیم سختی بیش‌تری انتظار می‌رود. مقایسه سختی: الماس < سیلیسیم کربید < سیلیسیم

پیوند	$C - C$	$Si - Si$
میانگین آنتالپی $(kJmol^{-1})$	۳۴۸	۲۲۶



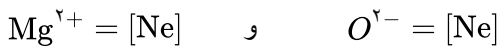
- ۱۲۶) آ) گروه ۱۵ (نیتروژن و فسفر) گروه ۱۶ (اکسیژن - گوگرد - سلیسیم) گروه ۱۷ (فلوئور - کلر - برم) گروه ۱۸ (هلیوم - نئون - آرگون - کریپتون)
 ب) گروه ۱۴ (کربن - سیلیسیم - ژرمانیم)
 پ) عناصر دسته‌ی d همگی فلزند.
 هیدروژن و هلیوم از دسته‌ی s نافلزند.

Periodic Table of the Elements

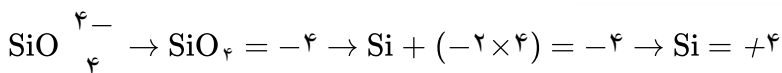
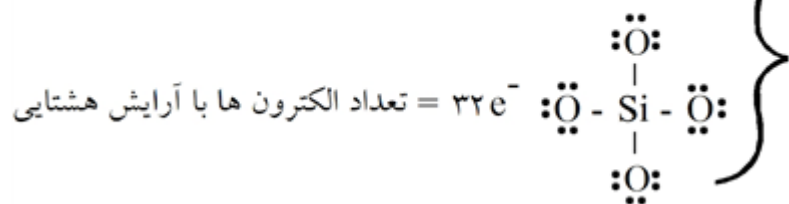
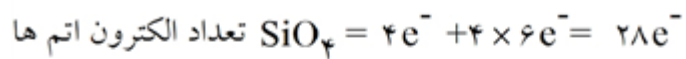
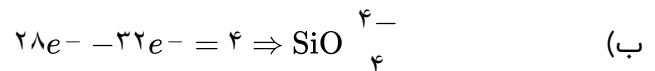
در دسته‌ی p هم فلز هم نافلز و هم شبه‌فلز یافت می‌شود.

- ۱۲۷) الف) آنتالپی فروپاشی گرمای مصرف شده در فشار ثابت، برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است.

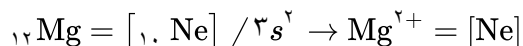
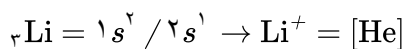
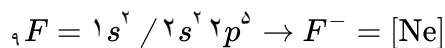
ب) با توجه به این‌که یون‌های Mg^{2+} از Ca^{2+} و O^{2-} از S^{2-} شعاع یونی کوچک‌تری دارند، چگالی بار یون‌های O^{2-} و Mg^{2+} بیشتر بوده و جاذبه آن‌ها بسیار شدیدتر بوده و آنتالپی فروپاشی شبکه MgO بیش‌تر از CaS خواهد بود.



عنصر A برای پایدار شدن به دو الکترون نیاز دارد و با جذب دو الکترون دافعه بین الکترون‌ها افزایش یافته و شعاع یونی افزایش می‌یابد.

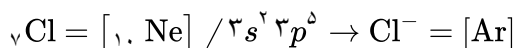
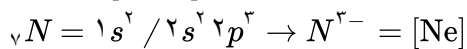
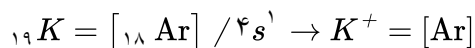


۱۲۹ الف) با توجه به شکل یون A می‌تواند آنیون باشد، زیرا شعاع یونی آن افزایش یافته است. پس اتم A می‌تواند عنصر فلوئور باشد.

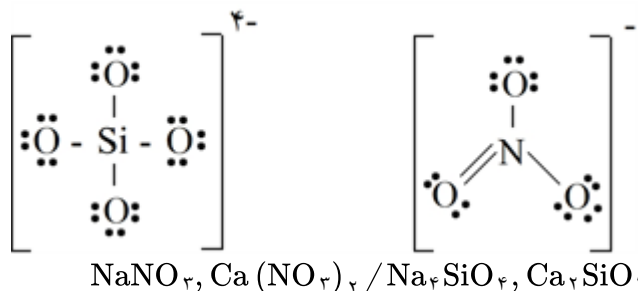


ب) یون A چون آنیون است پس با Ca^{2+} که چگالی بار بیش‌تری دارد، جاذبه شدیدتری ایجاد کرده و آنتالپی فروپاشی شبکه آن بیش‌تر خواهد بود.

۱۳۰ الف) با توجه به شکل یون A می‌تواند کاتیون باشد، زیرا شعاع یونی آن کاهش یافته است، پس اتم A می‌تواند عنصر پتاسیم باشد.



ب) چون یون A یون مثبت می‌باشد پس با یون O^{2-} که چگالی بار بیش‌تری دارد، جاذبه شدیدتری ایجاد کرده و آنتالپی فروپاشی شبکه آن بیش‌تر خواهد بود.



۱۳۱ الف)

ب)

۱۳۲ الف) چگالی بار - چگالی بار هم ارز با نسبت بار به حجم آن است. نسبت ساده‌تری که می‌توان از آن استفاده کرد نسبت مقدار بار یون به شعاع آن است.

ب) نقطه ذوب LiF بیش‌تر است. زیرا F^- که در هر دو مشترک است و شعاع یون لیتیم از شعاع یون Na^+ کم‌تر است پس چگالی بار یون Li^+ بیش‌تر بوده و شبکه یونی قوی‌تری ایجاد می‌کند و آنتالپی فروپاشی شبکه آن بیش‌تر است.

$$K^+ \rightarrow 7/5 \times 10^{-3} = \frac{1}{\text{شعاع}} \rightarrow \text{شعاع} = 133 \text{ Pm}$$

$$O^{2-} \rightarrow \frac{2}{140} = 1/4 \times 10^{-2}$$

$$S^{2-} \rightarrow 1/0.9 \times 10^{-2} = \frac{2}{\text{شعاع}} \rightarrow \text{شعاع} = 183/5 \text{ Pm}$$

۱۳۳

۱۳۴) برای Na عدد ۱۵۴، زیرا یک لایه از لیتیم بیشتر داشته و شعاع بزرگتری خواهد داشت و برای Mg^{2+} عدد ۶۶ زیرا با از دست دادن دو الکترون شعاع یونی کوچکتری از Na^+ خواهد داشت. البته شدت جاذبه بسیار بیشتر شده و کاهش بیشتری برای شعاع نسبت به عدد ۹۵ باید در نظر گرفته شود.

دوره	گروه	۱	۲
دوم		Li ۱+ ۱۳۴.۶۸	
سوم		Na ۱+ ۱۵۴.۹۷	Mg ۲+ ۱۳۰.۶۶

۱۳۵) برای F^- عدد ۱۳۳ زیرا جاذبه هسته بیشتر و دافعه بین الکترونهاش کمتر بوده و شعاع یونی آن باید از O^{2-} کوچکتر باشد و برای S^{2-} عدد ۱۸۴ مناسب است. زیرا دافعه بین الکترونهاش از Cl^- بیشتر بوده و شعاع یونی بزرگتر نسبت به Cl^- دارد.

دوره	گروه	۱۶	۱۷
دوم		O ۲- ۷۳.۱۴۰	F ۱- ۷۱.۱۳۳
سوم		S ۲- ۱۰۲.۱۸۴	Cl ۱- ۹۹.۱۸۱

۱۳۶) هر سه گونه دارای لایه‌های مساوی هستند. F^- و O^{2-} به علت گرفتن الکترون دافعه بین الکترونهاش افزایش پیدا کرده و شعاع بزرگترین خواهد داشت و O^{2-} به علت پروتون کمتر نسبت به F^- جاذبه کمتر و دافعه بیشتری داشته و شعاع یونی بزرگتری دارد.

$$\left. \begin{array}{l} F = 1s^2 / 2s^2 2p^5 \\ F^- = 1s^2 / 2s^2 2p^6 \\ O^{2-} = 1s^2 / 2s^2 2p^6 \end{array} \right\} \Rightarrow rF < rF^- < rO^{2-}$$

۱۳۷) اتم سدیم دارای سه لایه و یونهای Mg^{2+} و Na^+ دارای دو لایه هستند. پس شعاع اتمی Na بزرگتر از بقیه است. بین Mg^{2+} و Na^+ که هر دو لایه‌های برابر دارند، Mg^{2+} دارای پروتونهای بیشتری است و جاذبه هسته آن بیشتر بوده و شعاع یونی کوچکتری دارد.

$$\left. \begin{array}{l} {}_{11}Na = [1, Ne] / 3s^1 \\ Na^+ = [1, Ne] \\ Mg^{2+} = [1, Ne] \end{array} \right\} \Rightarrow rNa > rNa^+ > rMg^{2+}$$

۱۳۸) اتم کلر چون لایه‌های بیش‌تری نسبت به اکسیژن و فلوئور دارد شعاع بزرگ‌تری دارد. بین F و O، فلوئور دارای ۹ پروتون است و جاذبه هسته اتم آن از اکسیژن بیش‌تر بوده و شعاع اتمی کوچک‌تری خواهد بود.

$$\left. \begin{array}{l} {}_8O = 1s^2 / 2s^2 2p^4 \\ {}_9F = 1s^2 / 2s^2 2p^5 \\ {}_{17}Cl [1s, Ne] / 3s^2 3p^5 \end{array} \right\} \Rightarrow rF < rO < rCl$$

۱۳۹) اتم پتاسیم دارای چهار لایه بوده و Na و Mg دارای سه لایه هستند. بین Na و Mg که هریک سه لایه دارند Mg دوازده پروتون داشته و جاذبه هسته اتم آن بیش‌تر است. در نتیجه شعاع اتمی کوچک‌تری نسبت به سدیم خواهد داشت.

$$\left. \begin{array}{l} {}_{11}Na = [1s, Ne] / 3s^1 \\ {}_{12}Mg = [1s, Ne] / 3s^2 \\ {}_{19}K = [1s, Ar] / 4s^1 \end{array} \right\} \Rightarrow rK > rNa > rMg$$

۱۴۰) (آ) $F_2 - Ar - CCl_4 - NH_3 - MgBr_2$ ترکیب یونی و Al جامد فلزی بوده و دارای شبکه هستند.
(ب) فرمولی شیمیایی هر ترکیب یونی ساده‌ترین نسبت کاتیون و آنیون‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.

۱۴۱) الف) به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور می‌گویند. مثلاً برای NaCl عدد کئوردیناسیون یون‌ها برابر شش است.
ب) ترکیبات یونی دارای شبکه یونی بوده و ذره مجزایی به نام مولکول ندارند.

۱۴۲) الف) N_2 و HF جامد مولکولی و NaCl جامد یونی
ب) NaCl - زیرا در بین ذرات تشکیل‌دهنده آن (یون‌ها) جاذبه یونی وجود دارد که جاذبه‌ای قوی است و انرژی زیادی برای غلبه بر آن صرف می‌شود.

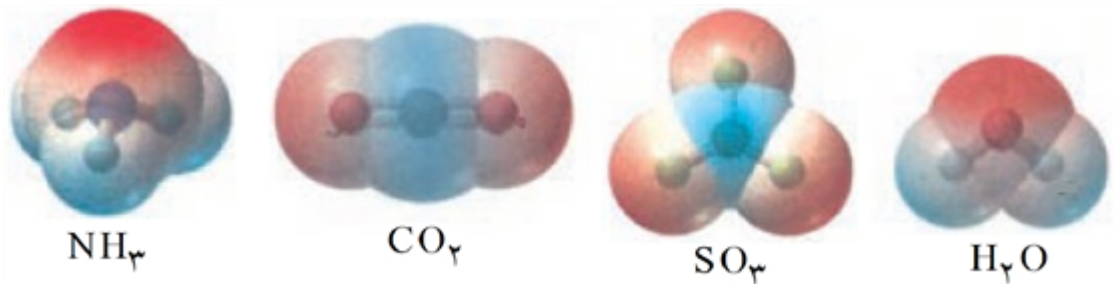
۱۴۳) الف) جامدهای مولکولی
ب) مولکول HF می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
پ) N_2 - نیروهای بین مولکولی در بین مولکول‌های نیتروژن از نوع واندروالسی است که نیروهای ضعیفی هستند و در نتیجه جاذبه بین مولکول‌ها ضعیف است.

۱۴۴) الف) آینه‌ها ب) شاره A پ) بخار آب داغ

۱۴۵) کربن دی‌سولفید ($\ddot{S} = C = \ddot{S}$) مولکولی خطی است و به علت توزیع متقارن بار الکتریکی مولکولی ناقطبی است و با نزدیک کردن میله منحنر نمی‌شود. (شکل آ) کربونیل سولفید به علت توزیع نامتقارن بار الکتریکی قطبی بوده و با نزدیک کردن میله منحنر می‌شود.

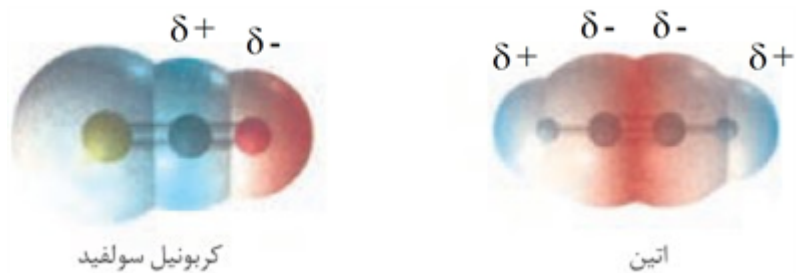
۱۴۶) شکل (آ) مربوط به CCl_4 است زیرا با نزدیک کردن میله انحرافی در باریکه مایع ایجاد نشده پس ناقطبی است ولی شکل (ب) مربوط به $CHCl_3$ است که با نزدیک کردن میله به باریکه مایع انحراف ایجاد شده و جذب میله شده، پس گشتاور دوقطبی آن صفر نیست.

۱۴۷ (الف)



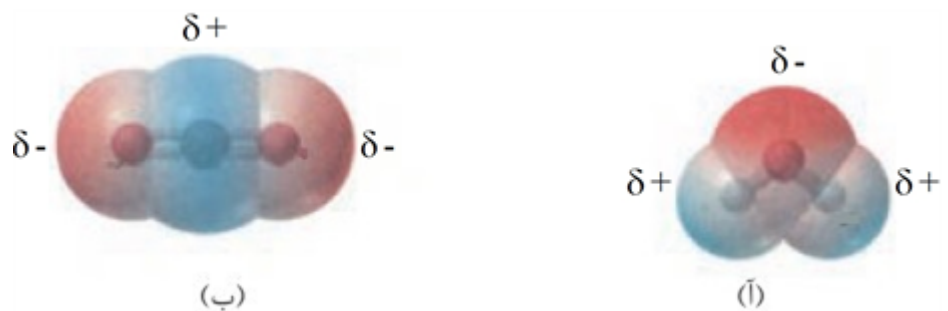
ب) H_2O و NH_3 به دلیل توزیع نامتقارن بار الکتریکی قطبی و CO_2 و SO_3 به دلیل توزیع متقارن بار الکتریکی ناقطبی می‌باشند.

۱۴۸ (آ)



ب) کربونیل سولفید (CSO) زیرا توزیع نامتقارن الکترون‌ها در مولکول باعث می‌شود که یک طرف مولکول قطب منفی (δ^-) و طرف دیگر قطب مثبت (δ^+) باشد، چنین مولکولی قطبی بوده و گشتاور دو قطبی آن صفر نخواهد بود.

الف) شکل (ب) مولکول کربن دی‌اکسید مولکولی خطی است و اتم‌ها روی یک خط قرار می‌گیرند. (ب) ۱۴۹



پ) مولکول کربن دی‌اکسید به دلیل توزیع متقارن بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی، مولکول ناقطبی بوده و گشتاور دو قطبی آن صفر است.

الف) شکل (آ) زیرا از دو اتم متفاوت تشکیل شده است. ۱۵۰

ب) F_2 یا H_2 HCl یا HF

پ) شکل (آ) زیرا دارای قطب‌های مثبت و منفی است و گشتاور دو قطبی آن صفر نیست.

۱۵۱ سیلیسیم و سیلیس هر دو جامد کووالانسی بوده و دارای شبکه‌ای از پیوندهای کووالانسی می‌باشند. با توجه به این‌که آنتالپی پیوند $\text{Si} - \text{O}$ نسبت به $\text{Si} - \text{Si}$ بیشتر است، در اثر تشکیل این پیوند انرژی بیشتری آزاد شده و پایداری پیوند $\text{Si} - \text{O}$ نسبت به $\text{Si} - \text{Si}$ بیشتر شده و در طبیعت بهتر تشکیل می‌شود.

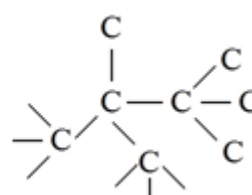
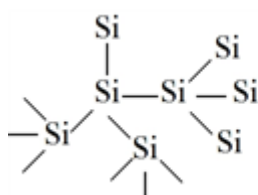
۱۵۲ الف) یخ خشک CO_2 و سیلیس SiO_2

ب) SiO_2 زیرا دارای شبکه کووالانسی است ولی CO_2 جامد مولکولی است و بین مولکول‌هایش نیروهای ضعیف واندروالس دارد.

پ) کربن دی‌اکسید، زیرا بین مولکول‌هایش نیروهای ضعیف واندروالس وجود دارد و به علت جاذبه کم بین مولکول‌ها نقطه ذوب و جوش پایینی خواهد داشت.

۱۵۳ الف) رسانایی الکتریکی گرافیت بیشتر است. زیرا به علت وجود الکترون‌های آزاد و حرکت آن‌ها گرافیت توانایی انتقال جریان الکتریسیته را دارد.

ب) چگالی: الماس چگالی بیشتری دارد. زیرا گرافیت ساختار لایه‌ای دارد و بین لایه‌های آن فاصله وجود دارد. در نتیجه در جرم مساوی از الماس و گرافیت، گرافیت حجم بیشتری اشغال می‌کند و چگالی گرافیت کم‌تر می‌شود.
پ) آنتالپی پیوند $\text{Si} - \text{Si} > \text{C} - \text{C}$ است. زیرا سیلیسیم دارای سه لایه بوده و جاذبه هسته اتم آن کم‌تر از اتم کربن می‌باشد. در نتیجه پیوند $\text{C} - \text{C}$ استحکام بیشتری دارد.



۱۵۴ الف)

ب) نقطه ذوب الماس بیشتر است. زیرا آنتالپی پیوند $\text{C} - \text{C}$ بیش‌تر از پیوند $\text{Si} - \text{Si}$ است و استحکام پیوند $\text{C} - \text{C}$ بیش‌تر بوده و شبکه‌ی کووالانسی الماس قوی‌تر از شبکه‌ی سیلیسیم است.

۱۵۵ الف) سیلیس جامدی کووالانسی است و ساختار آن شبیه به سیلیسیم است در صورتی‌که کربن دی‌اکسید ترکیبی مولکولی ($\text{O}=\text{C}=\text{O}$) است.

ب) نقطه ذوب بالایی دارد. زیرا دارای شبکه‌ی ای از پیوندهای کووالانسی است.

۱۵۶ گرافیت. سطح انرژی کم‌تری داشته و پایداری گرافیت از الماس بیش‌تر است.

۱۵۷ الف) این ترکیب‌ها دارای شبکه‌ای از پیوندهای کووالانسی هستند.

ب) از اتم‌های نافلزی متصل به هم تشکیل شده‌اند.

پ) به علت وجود شبکه‌ای از پیوندهای کووالانسی که همه‌ی اتم‌ها را به یک‌دیگر متصل می‌کند دارای نقاط ذوب و جوش بالا هستند.

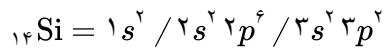
۱۵۸ تفاوت‌ها: ۱- جامدهای کووالانسی شبکه‌ای از پیوندهای کووالانسی دارند. ۲- جامدهای کووالانسی دیرگداز هستند. شباهت‌ها: ۱- هر دو دارای پیوند کووالانسی هستند. ۲- نارسانا هستند.

۱۵۹ الف) به ترکیباتی که از مولکول‌های مجزا از یک‌دیگر تشکیل شده‌اند. مانند CO_2 , CH_4

ب) ذرات تشکیل‌دهنده‌ی آن‌ها مولکول‌ها هستند.

پ) به علت وجود نیروهای بین‌مولکولی ضعیف (واندروالس و هیدروژنی) بین مولکول‌ها، نقاط ذوب و جوش آن‌ها پایین است.

۱۶۰ سیلیس یا سیلیسیم دی‌اکسید - کوارتز نمونه خالص و شن و ماسه نمونه‌ی ناخالص آن است.



۱۶۱ الف) تناوب سوم - گروه چهارده

ب) شبه فلز

پ)
$$\frac{l=1}{n=3} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

۱۶۲ ۱- جامدهای کووالانسی ۲- جامد یونی ۳- جامد مولکولی ۴- جامد فلزی

۱۶۳ الف) فراوانی و در دسترس بودن

ب) واکنش پذیری کم

پ) استحکام زیاد و پایداری مناسب

۱۶۴ رسانایی برق، رسانایی گرمایی، سطح براق، قابلیت چکش خواری و شکل پذیری از ویژگی‌های فلزات است که نافلزها به طور عمومی آن‌ها را دارا نمی‌باشند.

۱۶۵ انرژی شبکه بلور ترکیب‌های یونی به چگالی بار یونها (نسبت بار به حجم یونها) بستگی دارد. بنابراین:

۱- درست است. هرچه حجم کمتر باشد چگالی بار یون بیشتر شده و جاذبه بیشتری به یون منفی وارد می‌کند.

۲- غلط است. هرچه بار یون بیشتر باشد چگالی بار بیشتر می‌شود.

۳- غلط است. هرچه شعاع آنیون بزرگتر باشد چگالی بار یون کمتر می‌شود.

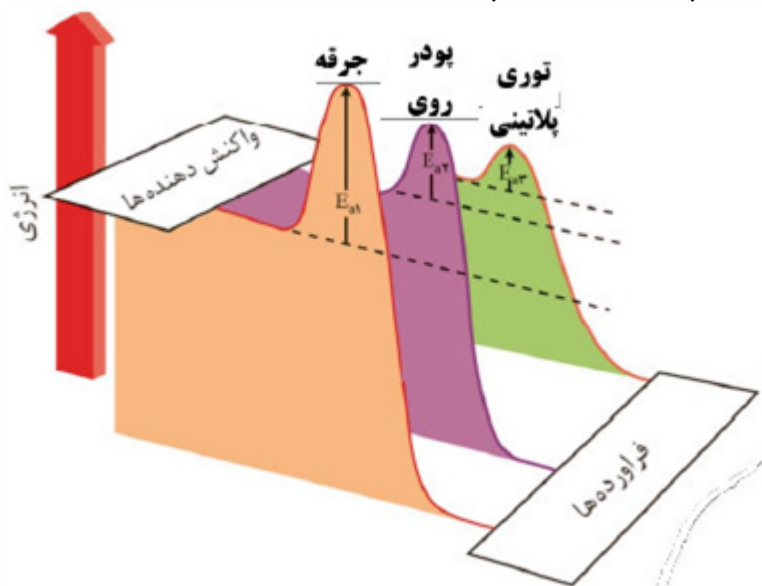
۴- صحیح است. انرژی شبکه با بار یون رابطه مستقیم و با شعاع آن رابطه عکس دارد.

۱۶۶ MgO ، O^{2-} در هردو یکسان است و تأثیر مساوی روی یونهای Ca^{2+} و Mg^{2+} می‌گذارد. Mg^{2+} یک لایه کمتر از Ca^{2+}

دارد پس حجم Mg^{2+} کمتر بوده و چگالی بار یون Mg^{2+} بیشتر از Ca^{2+} خواهد بود و در نتیجه O^{2-} را شدیدتر جذب

کرده و انرژی شبکه آن بیشتر خواهد شد.

نمودارهای مقابل واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط (ایجاد جرقه، پودر روی و توری پلاتینی) نشان می‌دهد:
 الف) آیا می‌توان گفت گرمای حاصل از واکنش در حضور پودر روی کمتر از گرمای حاصل واکنش با ایجاد جرقه در مخلوط است؟ توضیح دهید.
 ب) در شرایط یکسان، سرعت انجام واکنش را در حضور پودر روی و توری پلاتینی با بیان دلیل مقایسه کنید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴

۳

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید و جمله‌های نادرست را با تغییر واژه‌های مشخص شده به صورت درست بنویسید.
 الف) در محلول اکسیدهای نافلزی در آب، غلظت یون هیدروکسید بیشتر از غلظت یون هیدرونیوم است.
 ب) ذره‌های سازنده در مخلوط آب، روغن و صابون، توده‌های مولکولی هستند.
 پ) از سدیم کلرید برخلاف HF می‌توان به عنوان شاره برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی استفاده کرد.
 ت) در شبکه بلوری فلزها، الکترون‌های درونی موجود در اتم، دریای الکترونی را می‌سازند.
 ث) فرایند آبکاری در سلول الکترولیتی انجام می‌شود.
 ج) در یک واکنش تعادلی با افزایش غلظت یکی از واکنش‌دهنده‌ها ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴

۴

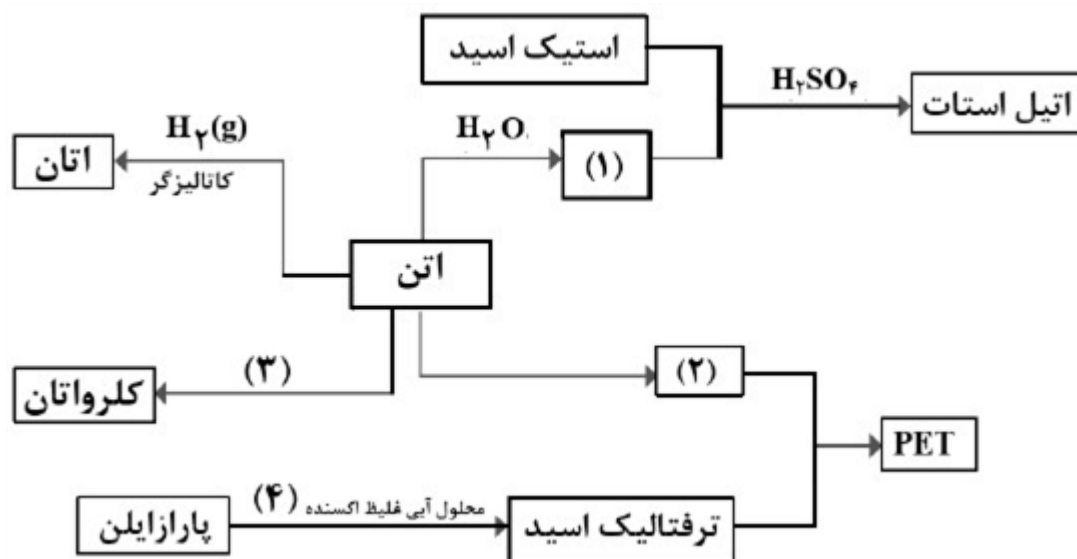
در عبارت‌های زیر، واژه‌های درست را انتخاب کنید.
 الف) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها، به شوینده‌ها $(\text{NaHCO}_3 / \text{CO}(\text{NH}_2)_2)$ اضافه می‌کنند.
 ب) در اثر خراشیده شدن حلبی در هوای مرطوب، نیم‌واکنش آندی در سطح (آهن / قلع) صورت خواهد گرفت.
 پ) مونومرهای اولیه سازنده PET از (اکسایش / کاهش) مواد حاصل از نفت خام به دست می‌آیند.
 ت) با ورود آمونیاک در مبدل کاتالیستی خودروهای (دیزلی / بنزینی) اکسیدهای نیتروژن به گاز نیتروژن و آب تبدیل می‌شوند.

ج) عدد اکسایش نیتروژن در NO_3^- ، برابر $(+5 / +6)$ است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴

۵

شکل زیر مراحل سنتز برخی ترکیب‌های آلی را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

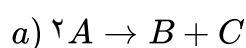


آ) در جاهای خالی ۱، ۲ و ۳ نام یا فرمول شیمیایی ماده مورد نظر را بنویسید.

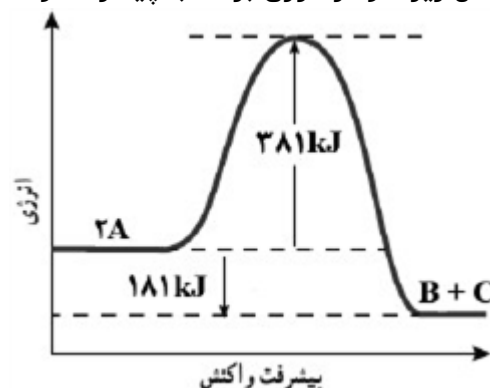
ب) نام یا فرمول شیمیایی اکسنده ۴ را بنویسید.

پ) کدام ماده به عنوان افزانه بی‌حس‌کننده موضعی کاربرد دارد؟ و کدام ترکیب حلال چسب است؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

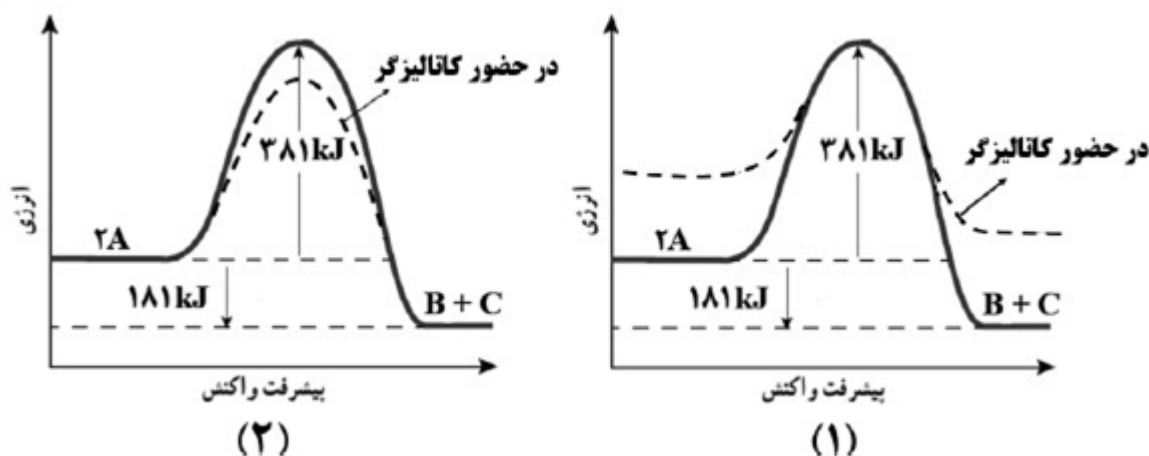


شکل زیر نمودار انرژی برحسب پیشرفت واکنش a را نشان می‌دهد.

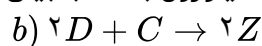


آ) مقدار عددی آنتالپی این واکنش چند کیلوژول است؟

ب) کدام شکل (۱ یا ۲)، نمودار انرژی - پیشرفت واکنش را هنگام استفاده از کاتالیزگر نشان می‌دهد؟

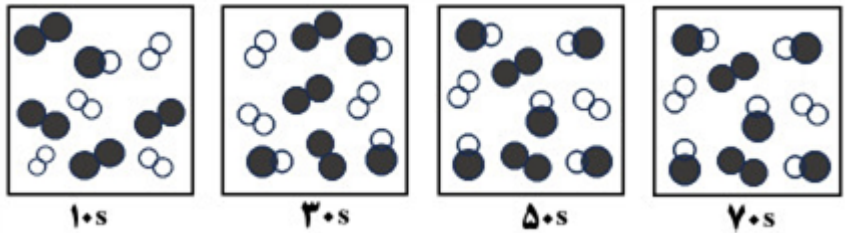


پ) اگر انرژی فعال‌سازی و آنتالپی واکنش b به ترتیب برابر 334 و 566 کیلوژول باشد، با بیان علت سرعت این واکنش را در شرایط یکسان با واکنش a مقایسه کنید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

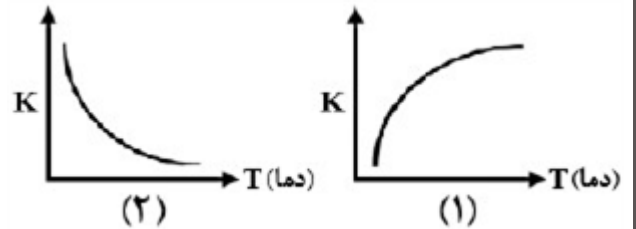
شکل زیر پیشرفت واکنش تبدیل تبدیل گازهای H_2 و I_2 به HI را دمای ثابت نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(آ) در چه زمانی واکنش به تعادل رسیده است؟ توضیح دهید.

(ب) اگر در زمان تعادل، حجم سامانه افزایش یابد، شمار مولهای HI چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

(پ) کدام نمودار زیر، تغییرات ثابت تعادل واکنش را بر حسب دما نشان می‌دهد؟

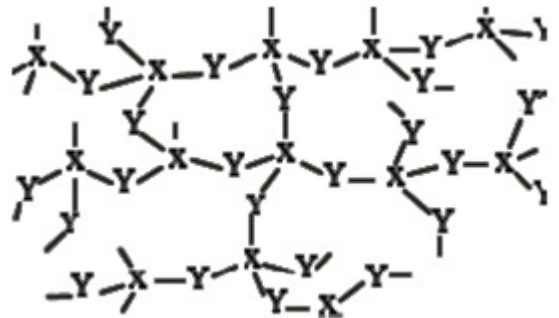


سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. سپس شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.
 (آ) لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن باقی می‌مانند، می‌تواند نشانه‌ای از سختی آب باشد.
 (ب) در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، فلز رودیم می‌تواند به همه واکنش‌های حذف آلاینده‌ها سرعت ببخشد.
 (پ) سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.

(ت) در برقکافت منیزیم کلرید مذاب در یک سلول الکترولیتی، نیم‌واکنش $Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$ در قطب مثبت انجام می‌شود.

(ث) ماده‌ای با ساختار روبه‌رو، جامدی زودگذاز است.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

در هر یک از عبارتهای داده شده، واژه درست را انتخاب کنید و بنویسید.
 (آ) شیر منیزی دارویی است که به عنوان ضد اسید به شکل (محلول - سوسپانسیون) مصرف می‌شود.
 (ب) پتانسیل کاهش استاندارد یک نیم‌سلول، کمیتی است که به صورت (نسبی - مطلق) اندازه‌گیری می‌شود.
 (پ) از رنگ‌دانه معدنی TiO_2 برای ایجاد رنگ (سفید - قرمز) استفاده می‌شود.
 (ت) برای تبدیل پلی‌اتیلن ترفتالات به مواد اولیه مفید از (استون - متانول) استفاده می‌شود.
 (ث) میزان چسبندگی لکه‌های چربی بر روی پارچه‌های (نخی - پلی‌استر) بیشتر است.
 (ج) با اضافه کردن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن، مخلوطی (پایدار - ناپایدار) تشکیل می‌شود.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴

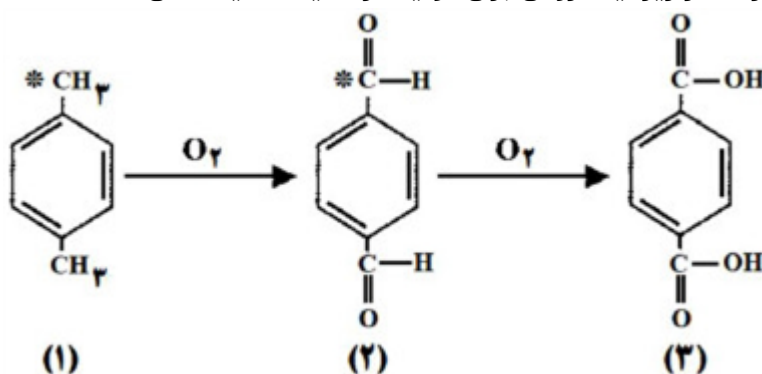
در نمودار زیر جاهای خالی ۱، ۲ و ۳ را با نوشتن نام یا فرمول ماده شیمیایی پر کنید.



۱۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳

در سنتز زیر، یک روش برای تولید ترفتالیک اسید نشان داده شده است.



۱۲

آ) کدام ساختار، پارازایلن را نشان می‌دهد؟
 ب) تغییر عدد اکسایش کربن‌های ستاره‌دار در تبدیل ساختار ۱ به ساختار ۲ را بنویسید.
 پ) نقش اکسیژن در این روش تولید چیست؟ (اکسنده یا کاهنده)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳

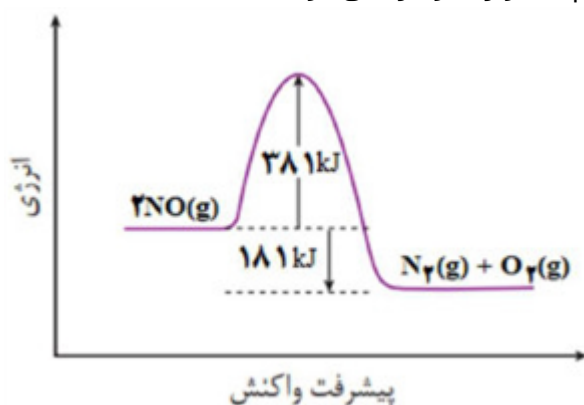
با توجه به نمودار روبه‌رو:

آ) انرژی فعال‌سازی را تعیین کنید.

ب) مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را با هم مقایسه کنید.

پ) استفاده از کاتالیزگر در واکنش، کدام عدد نشان داده شده در نمودار را تغییر می‌دهد؟ این کمیت افزایش می‌یابد یا کاهش؟

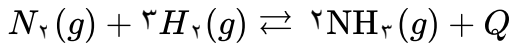
ت) برای هر خودرو به ازای طی یک کیلومتر $1/04$ گرم NO وارد هواکره می‌شود. اگر یک خودرو روزانه به طور میانگین ۵۰ کیلومتر مسافت بپیماید، حساب کنید روزانه چند گرم NO وارد هواکره می‌شود؟



۱۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳

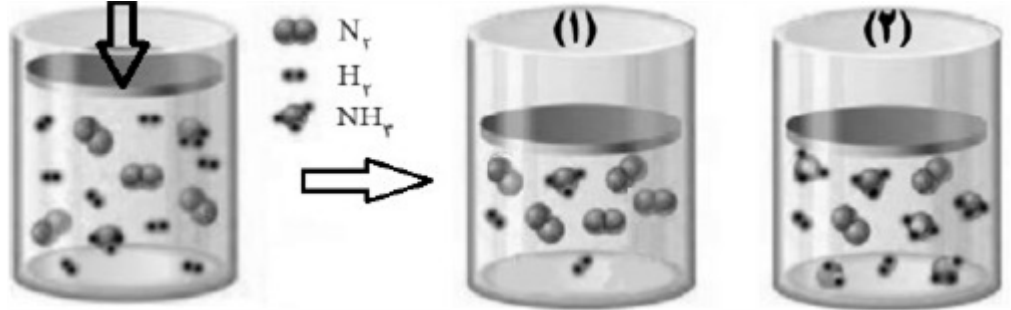
فریتس هابر می‌دانست که با افزایش دما و تأمین انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش تعادلی زیر افزایش خواهد یافت.



(آ) هابر دریافت هر چه دما بالاتر برود، درصد مولی آمونیاک در مخلوط کاهش می‌یابد. چرا؟

(ب) چرا هابر واکنش را در دماهای پایین‌تر با حضور کاتالیزگر انجام داد؟

(پ) راهکار دیگر هابر تغییر فشار سامانه بود. اگر مطابق شکل در سیلندری مجهز به پیستون روان تعادل بالا برقرار باشد، با افزایش فشار بر روی پیستون، تصویر تعادل جدید کل شکل ۱ یا ۲ می‌تواند باشد؟ چرا؟



۱۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳

مول‌های گونه‌های شرکت‌کننده در تعادل: $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ ، در دمای معین و در محفظه‌ای به

ماده	N_2	H_2	NH_3
مول	۰/۰۰۴	۰/۲	۰/۲

حجم یک لیتر در جدول داده شده است:

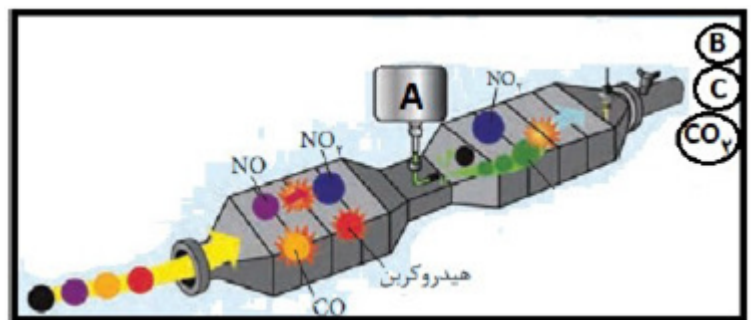
۱۵

(الف) با نوشتن عبارت ثابت تعادل، مقدار عددی آن را در این دما محاسبه کنید.

(ب) اگر $3/0$ مول آمونیاک به تعادل بالا اضافه شود، مول‌های $N_2(g)$ در تعادل جدید، چه تغییر می‌کند (افزایش یا کاهش)؟ توضیح دهید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

شکل زیر مبدل کاتالیستی در خودروهای دیزلی را نشان می‌دهد.

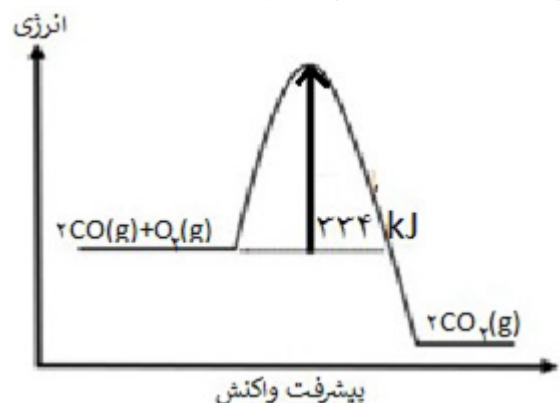


(الف) نام یا فرمول شیمیایی ماده موجود در مخزن A چیست؟

(ب) فرمول شیمیایی گازهای خروجی B و C را بنویسید.

(ج) با توجه به نمودار تبدیل CO به CO_2 ، علت استفاده از کاتالیزگر در این مبدل چیست؟

۱۶



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

با توجه به مولکول‌های داده شده:

	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	CH_3OH	$\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$
۴	۳	۲	۱

۱۷

الف) کدام ترکیب داده شده را می‌توان به طور مستقیم از نفت خام به دست آورد؟

ب) کدام ماده در بازیافت شیمیایی PET به کار می‌رود؟

ج) نام ماده اولیه برای تولید ترکیب ۴ چیست؟

د) برای تبدیل ماده ۳ به ماده ۱، به کدام دسته از مواد نیاز است؟ (اکسنده یا کاهنده)

 $(\text{HCl}, \text{H}_2\text{O}, \text{Cl}_2)$

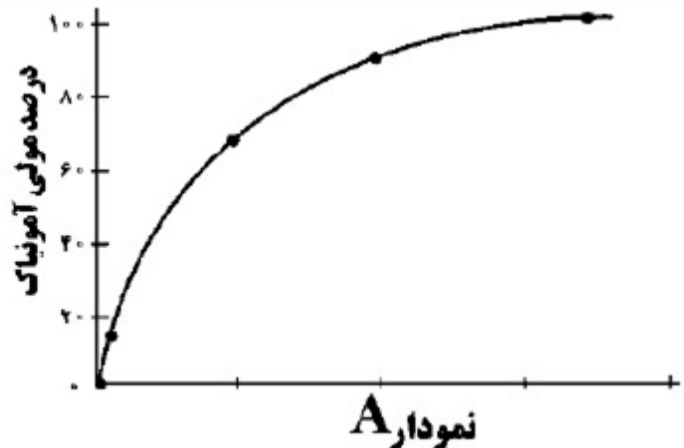
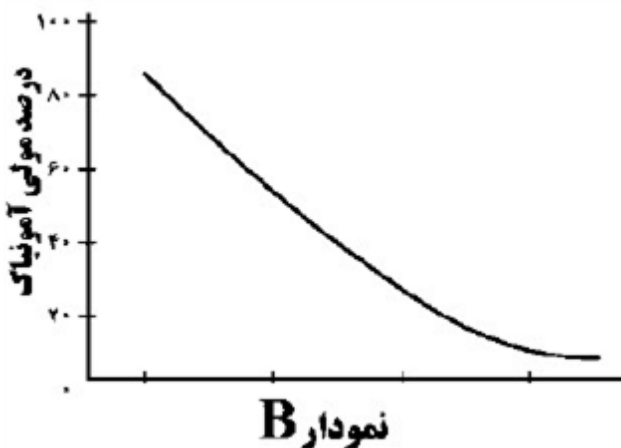
ه) برای تبدیل ترکیب ۳ به کلرواتان کدام واکنش‌دهنده روبرو لازم است؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

با توجه به تعادل زیر به پرسش‌های داده شده، پاسخ دهید.



الف) با بیان دلیل مشخص کنید، کدام نمودار (A یا B) اثر فشار را بر درصد مولی آمونیاک نشان می‌دهد؟

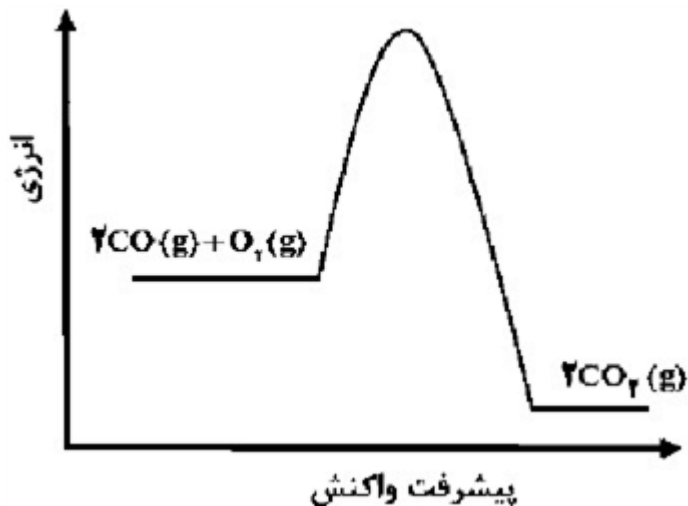


۱۸

ب) اگر در دما و حجم ثابت، مقداری N_2 به ظرف واکنش اضافه کنیم، غلظت H_2 در تعادل جدید چه تغییری می‌کند؟ج) در دمای ثابت، غلظت تعادلی NH_3 و H_2 به ترتیب برابر $0.2/0$ و $0.5/0$ است. اگر $K = 0.08/0$ باشد، غلظت تعادلی N_2 را محاسبه کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

با توجه به عبارت‌های داده شده که مربوط به دو واکنش فرضی A و B است، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 (۱) در واکنش A مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها، کوچک‌تر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌هاست.
 (۲) در واکنش B، پایداری فراورده‌ها کمتر از واکنش‌دهنده‌هاست.
 (۳) واکنش A در دمای اتاق انجام می‌شود در حالی‌که واکنش B در این دما انجام نمی‌شود.
 الف) سرعت کدام واکنش بیشتر است؟
 ب) اگر در واکنش B از کاتالیزگر استفاده شود، سرعت واکنش و ΔH واکنش چه تغییری می‌کند؟
 ج) کدام عبارت (۱ یا ۲) توصیف مناسبی برای نمودار روبه‌رو است؟

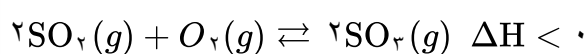


سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

۱۹

در محفظه‌ای به حجم ۲ لیتر، تعادل زیر در دمای معین برقرار است. با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

ماده	SO_2	O_2	SO_3
مول	۰/۰۰۴	۰/۲	۰/۲



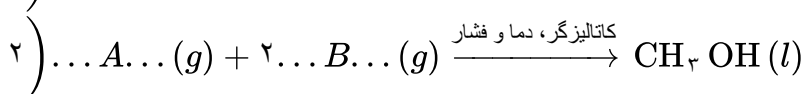
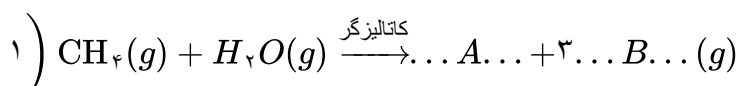
آ) ثابت تعادل را محاسبه کنید.

ب) با کاهش دمای سامانه، ثابت تعادل واکنش چه تغییری می‌کند؟ دلیل بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

۲۰

طبق واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) نام یا فرمول شیمیایی مواد A و B را بنویسید.

ب) کدام ماده در بازیافت شیمیایی PET کاربرد دارد؟

پ) عدد اکسایش کربن را در فراورده واکنش ۲ تعیین کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

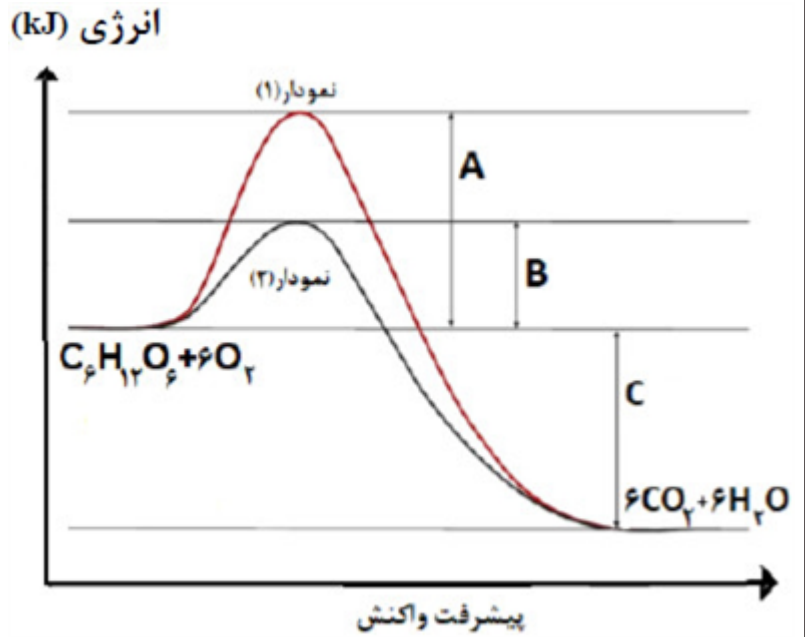
۲۱

نام مونومرهای سازنده PET را بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

۲۲

در بدن انسان مجموعه‌ای از واکنش‌های پیچیده در حضور آنزیم‌های ویژه به سرعت انجام می‌شود. نمودارهای زیر واکنش اکسایش گلوکز در حضور و عدم حضور یک آنزیم را نشان می‌دهد با توجه به آن‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید.

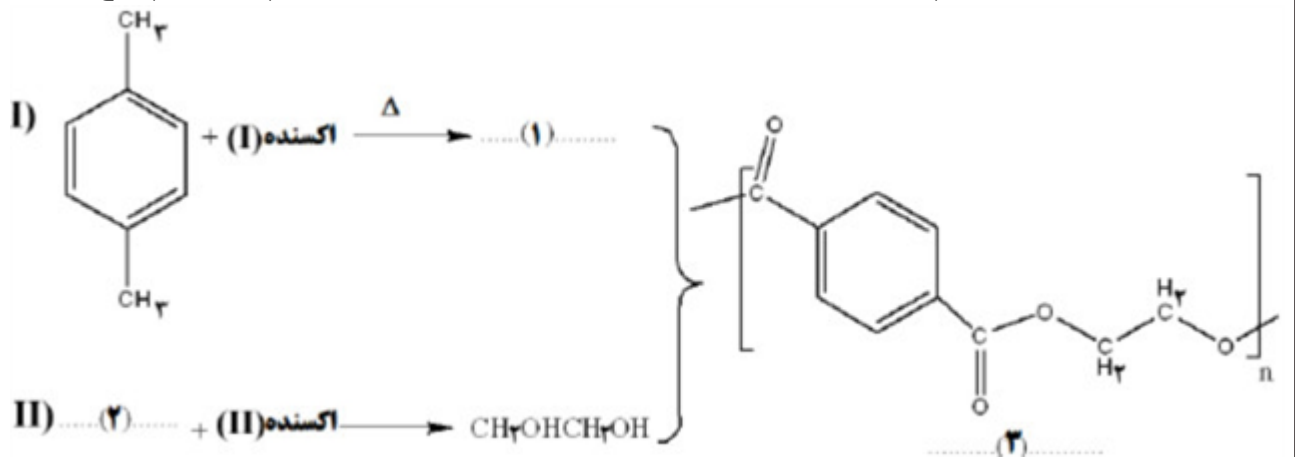


۲۲

آ) کدام نمودار ۱ یا ۲ نشان‌دهنده انجام این واکنش با سرعت کمتر است؟ دلیل بنویسید.
 ب) کمیت C نشان‌دهنده چیست؟
 پ) آنزیم در این واکنش چه نقشی دارد؟ دلیل بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

مراحل زیر نمایش تشکیل یک پلیمر در زندگی روزانه ما را نشان می‌دهد با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

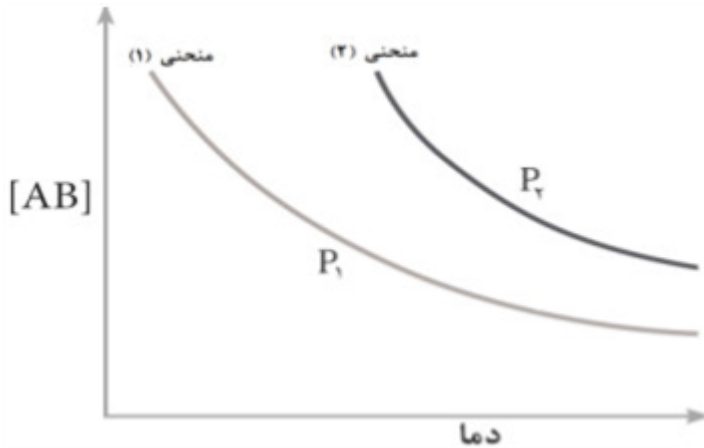


۲۴

آ) فرمول ترکیبات ۱ و ۲ را بنویسید.
 ب) کاربرد پلیمر ۳ را بنویسید.
 پ) کدام واکنش ۱ یا ۲ دشوارتر انجام می‌شود؟ دلیل بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

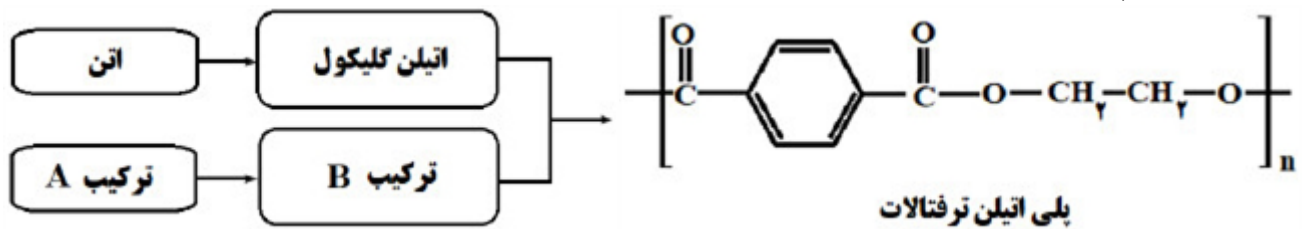
نمودار زیر تغییر غلظت فراورده را برای واکنش تعادلی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. (P_1 و P_2 نماد فشار سامانه است.)
 آ) با افزایش دما پیشرفت واکنش (بیشتر یا کمتر) می‌شود؟
 ب) در کدام منحنی ۱ یا ۲ حجم سامانه بیشتر است؟
 پ) در دمای ثابت، $[AB]$ در کدام منحنی بیشتر است؟ توضیح دهید.
 ت) این واکنش گرماگیر یا گرماده است؟



۲۵

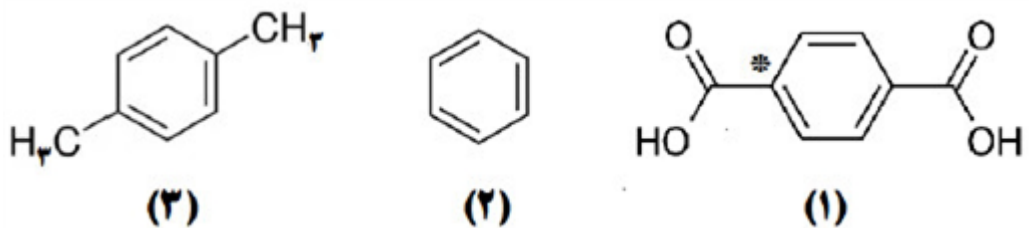
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

فرایند کلی سنتز پلیمر سازنده بطری آب در شکل زیر نشان داده شده است.



آ) پلی اتیلن ترفتالات از کدام دسته پلیمرهاست؟ چرا؟
 ب) برای تولید اتیلن گلیکول از اتن، کدام اکسنده زیر مناسب‌تر است؟
 «محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات یا محلول آبی و غلیظ پتاسیم پرمنگنات»
 پ) به جای ترکیب‌های A و B کدام ساختارهای زیر قرار می‌گیرند؟

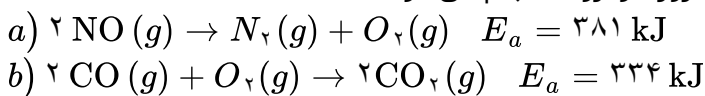
۲۶



ت) عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار را در ساختار ۱ تعیین کنید.

سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

واکنش‌های زیر در فرایند حذف آلاینده‌های موجود در آگزوز خودروها انجام می‌شوند.



آ) سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ چرا؟
 ب) چرا با افزایش دما، سرعت این واکنش‌ها بیشتر می‌شود؟
 پ) کدام واکنش داده شده در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام نمی‌شود؟

۲۷

سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

سامانه‌های تعادلی زیر را در نظر بگیرید:

- a) $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$
 b) $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g) \quad \Delta H > 0$
 c) $\text{CO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{CO}_2(g) + \text{H}_2(g)$

۲۸

(آ) برای سامانه a عبارت ثابت تعادل را بنویسید.

(ب) در کدام واکنش، کاهش حجم در دمای ثابت سبب افزایش مقدار فرآورده‌ها می‌شود؟ چرا؟
 (پ) با افزایش دما، غلظت گاز N_2O_4 در واکنش b چه تغییری می‌کند؟ دلیل بنویسید.

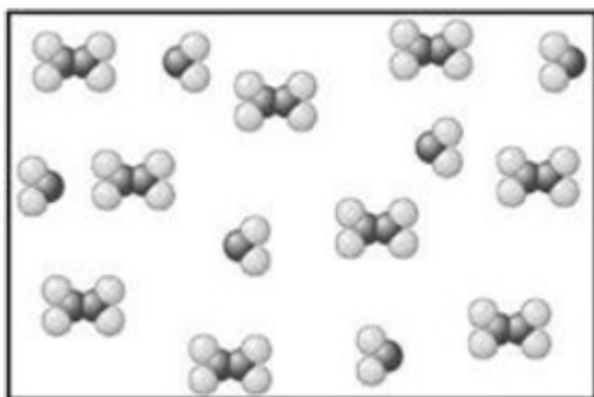
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

شکل مقابل، سامانه تعادلی تبدیل گازهای N_2O_4 به NO_2 را در یک دمای معین نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(آ) اگر حجم سامانه ۴ لیتر و هر ذره هم‌ارز با 0.2 / مول از آن گونه باشد، ثابت تعادل واکنش زیر را حساب کنید.



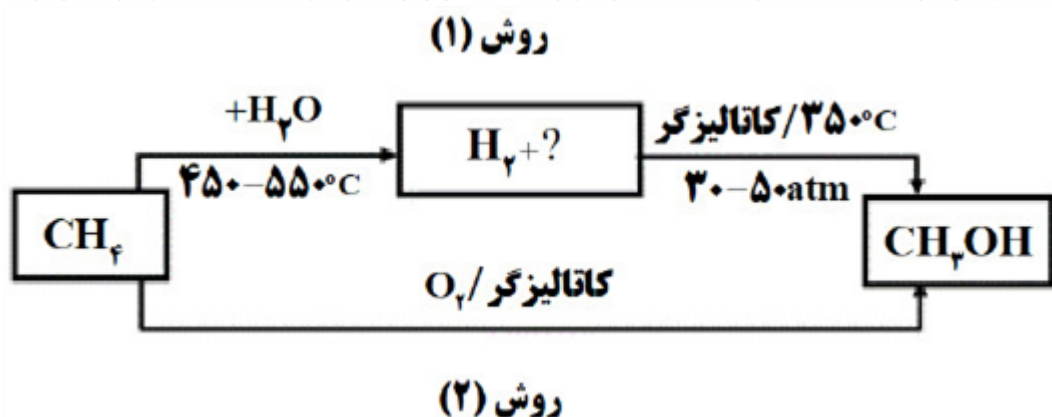
(ب) با افزایش دما، ثابت تعادل کم یا زیاد می‌شود؟



۲۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲

متانول در بازیافت شیمیایی PET به کار می‌رود. نمودار زیر دو روش تولید متانول از متان را نشان می‌دهد.



۳۰

(آ) جای علامت (?) فرمول شیمیایی فرآورده تولید شده را بنویسید.

(ب) چرا فرایند تبدیل متان به متانول دشوار است؟

(پ) در تهیه متانول از متان، روش ۲ نسبت به روش ۱ چه مزیتی دارد؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲

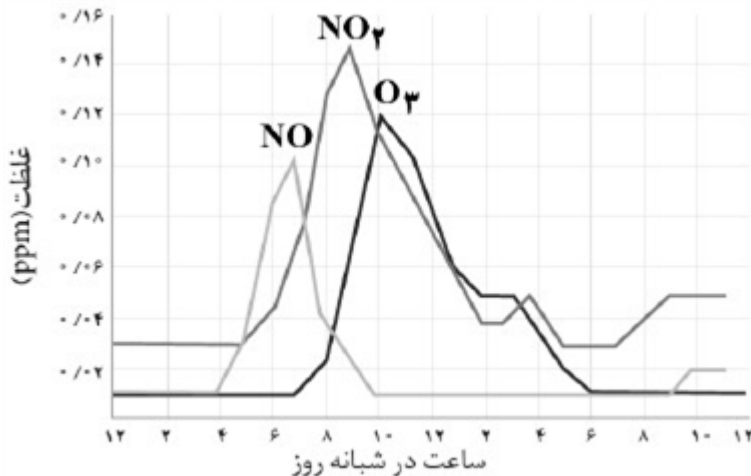
۳۱

علت هریک از عبارتهای زیر را بنویسید.
 (آ) رنگ دانه TiO_2 سفید دیده می‌شود.
 (ب) استفاده از صابون مراغه عوارض جانبی کمتری دارد و برای موهای چرب مناسب است.
 (پ) عدد کوئوردیناسیون هریک از یون‌های Na^+ و Cl^- در بلور سدیم کلرید با هم مساوی است.
 (ت) در تولید آمونیاک (NH_3) به روش هابر، برای افزایش درصد مولی فراورده، فشار سامانه را افزایش می‌دهند.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲

۳۲

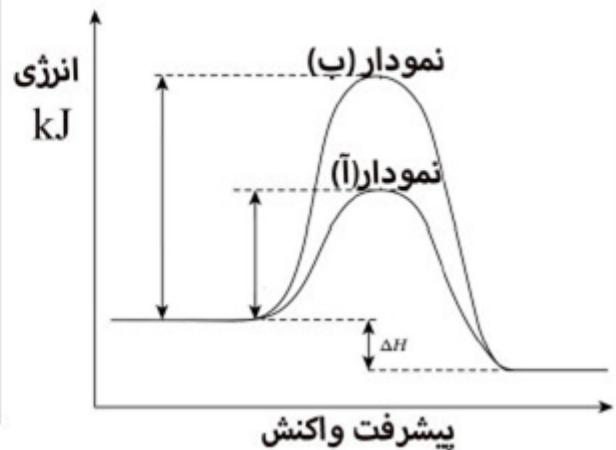
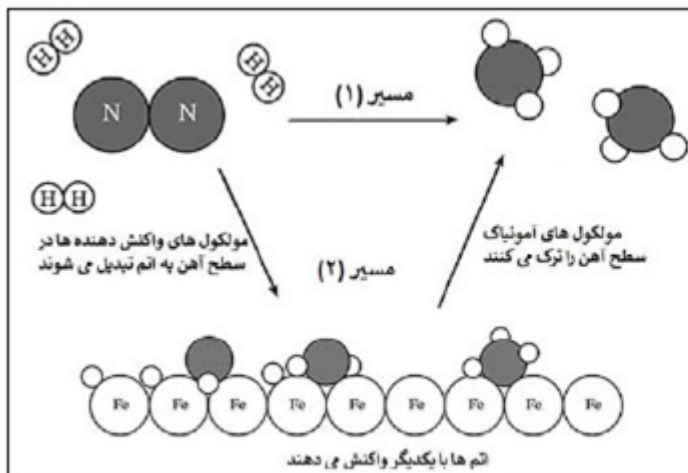
نمودار زیر غلظت برخی از آلاینده‌ها را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد.
 (آ) کمترین غلظت آلاینده مربوط به کدام گاز است؟
 (ب) کدام آلاینده موجب قهوه‌ای شدن هوا می‌شود؟
 (پ) با افزایش غلظت اوزون، رنگ هوای آلوده کمرنگ‌تر یا پررنگ‌تر می‌شود؟ توضیح دهید.
 (ت) معادله واکنش موازنه شده پیدایش گاز نیتروژن مونوکسید را بنویسید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲

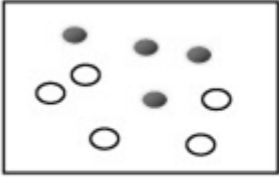
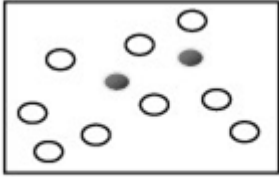
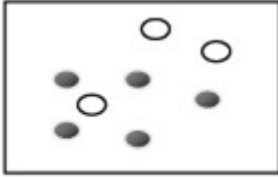
۳۳

شکل و نمودارهای زیر دو مسیر پیشنهاد شده برای تهیه آمونیاک از گاز نیتروژن و گاز هیدروژن را نشان می‌دهد با بررسی دقیق آن‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید.

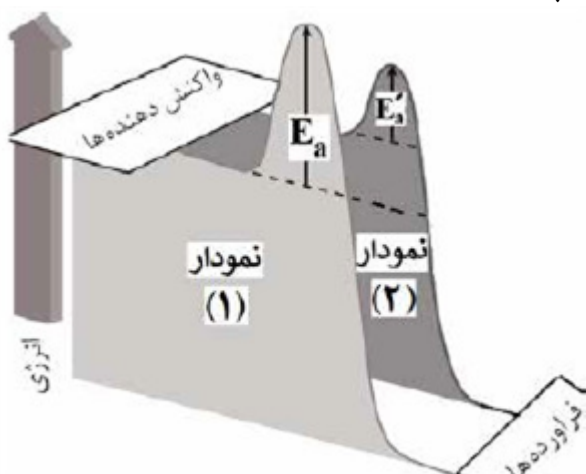


(آ) کدامیک از نمودارهای آ یا ب مربوط به مسیر ۱ است؟ علت انتخاب خود را توضیح دهید.
 (ب) آهن در مسیر ۲ چه نقشی دارد؟
 (پ) این واکنش در دمای معین در تعادل است درصد مولی آمونیاک با افزایش فشار، افزایش یا کاهش می‌یابد؟ توضیح دهید.
 (ت) این واکنش گرماده یا گرماگیر است؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

	<p>برای هریک از موارد زیر دلیل بنویسید. (آ) ژله، نور را پخش می‌کند. (ب) محلول آبی گوگرد تری‌اکسید (SO_3) اسید آرنیوس است. (پ) هوای آلوده به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود. (ت) شیر منیزی، pH شیر معده را افزایش می‌دهد. (ث) با وجود آنکه آلومینیم فلزی فعال است و به سرعت در هوا اکسید می‌شود، از آن در ساخت لوازم خانگی، هواپیما و ... استفاده می‌شود.</p>	۳۴															
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	<p>شکل‌های زیر واکنش تعادلی «$2A(g) \rightleftharpoons B(g) ; \Delta H < 0$» را در سه دمای متفاوت نشان می‌دهد. (آ) اگر دما در شکل (۱) $25^\circ C$ باشد، کدام شکل ۲ یا ۳ تعادل را در دمای $5^\circ C$ نشان می‌دهد؟ چرا؟ (ب) اگر هر ذره B و A هم‌ارز با $1/0$ مول باشد، مقدار ثابت تعادل واکنش را در شکل ۱ حساب کنید. (حجم سامانه ۵ لیتر است.)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(۱)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(۲)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(۳)</p> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>● B ○ A</p> </div> </div>	۳۵															
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	<p>جدول مقابل برخی داده‌ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در دمای $25^\circ C$ نشان می‌دهد، با توجه به آن پاسخ دهید. (آ) نقش جرقه در آزمایش ۲ را بنویسید. (ب) نقش توری پلاتینی در آزمایش ۴ چیست؟ (پ) انرژی فعال‌سازی واکنش در آزمایش ۳ بیشتر است یا آزمایش ۴؟ دلیل بنویسید. (ت) در آزمایش ۱ و ۳ تغییر آنتالپی (ΔH) واکنش‌ها را با نوشتن دلیل مقایسه کنید.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>شماره آزمایش</th> <th>شرایط آزمایش</th> <th>سرعت واکنش</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>بدون حضور کاتالیزگر</td> <td>ناچیز</td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>ایجاد جرقه در مخلوط</td> <td>انفجاری</td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>در حضور پودر روی</td> <td>سریع</td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>در حضور توری پلاتینی</td> <td>انفجاری</td> </tr> </tbody> </table>	شماره آزمایش	شرایط آزمایش	سرعت واکنش	۱	بدون حضور کاتالیزگر	ناچیز	۲	ایجاد جرقه در مخلوط	انفجاری	۳	در حضور پودر روی	سریع	۴	در حضور توری پلاتینی	انفجاری	۳۶
شماره آزمایش	شرایط آزمایش	سرعت واکنش															
۱	بدون حضور کاتالیزگر	ناچیز															
۲	ایجاد جرقه در مخلوط	انفجاری															
۳	در حضور پودر روی	سریع															
۴	در حضور توری پلاتینی	انفجاری															
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱	<p>در سامانه تعادلی $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ با افزایش حجم سامانه در دمای ثابت پس از برقراری تعادل جدید، هریک از کمیت‌های زیر چه تغییری کرده‌اند؟ برای هر مورد دلیل بنویسید. (آ) شمار مول‌های NO (ب) ثابت تعادل واکنش</p>	۳۷															
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱	<p>معادله‌های شیمیایی موازنه نشده زیر تهیه ماده A را به دو روش نشان می‌دهد. a) $C_7H_8 + H_2SO_4 + NaOH \rightarrow A + X + Y$ b) $C_7H_8 + C_3H_8 + O_2 \rightarrow A + Z$ در این واکنش‌ها X و Y پسماند هستند، اما Z یک حلال صنعتی است. براساس اصول شیمی سبز، کدام واکنش از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد؟ چرا؟</p>	۳۸															

شکل مقابل نمودار انرژی - پیشرفت یک واکنش را در حضور کاتالیزگر و بدون کاتالیزگر نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) تعیین کنید این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟
 (ب) کدام نمودار مربوط به انجام واکنش در حضور کاتالیزگر است؟ چرا؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

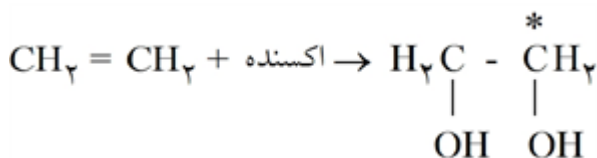
۳۹

در سامانه تعادلی $2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO(g) + O_2(g) \quad \Delta H > 0$ حجم ظرف را در دمای ثابت از ۷ لیتر به ۲ لیتر کاهش می‌دهیم. در تعادل جدید هریک از موارد زیر نسبت به تعادل اولیه چه تغییری می‌کند؟ چرا؟
 (آ) تعداد مول‌های $SO_2(g)$
 (ب) مقدار ثابت تعادل (K)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

۴۰

با توجه به واکنش زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.
 (آ) نام ترکیب (a) را بنویسید.
 (ب) اکسنده مناسب این واکنش چیست؟
 (پ) عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار را به دست آورید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

۴۱

با توجه به جدول زیر که غلظت تعادلی مواد شرکت‌کننده واکنش $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ را در دمای

PCl ₅	PCl ₃	Cl ₂	ماده
4×10^{-2}	1×10^{-4}	2×10^{-6}	غلظت تعادلی

۲۰۰ °C نشان می‌دهد، پاسخ دهید.

(آ) مقدار ثابت تعادل واکنش (K) را در این دما حساب کنید.
 (ب) با خارج کردن مقداری از گاز کلر، سامانه تعادلی در چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟
 (پ) با افزایش فشار پیش‌بینی کنید تعادل در کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

۴۲

دلیل هر یک از عبارتهای زیر را بنویسید.
 (آ) اسیدهای چرب نمی‌توانند به خوبی در آب حل شوند.
 (ب) انرژی فعال‌سازی واکنش تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید زیاد است.
 (پ) شبکه‌ی بلوری فلزها، بر اثر ضربه‌ی چکش نمی‌شکند.
 (ت) ترکیبات یونی فقط در حالت مذاب و محلول رسانی الکتریکی دارند.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

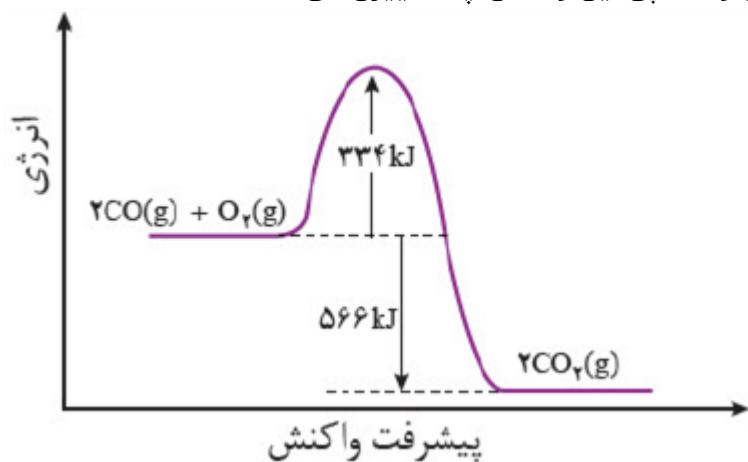
۴۳

نمودار زیر مربوط به واکنش حذف آلاینده‌ی CO در آگروز خودرو در غیاب مبدل کاتالیستی است، با توجه به آن پاسخ دهید.

آ) انرژی فعال‌سازی و آنتالپی این واکنش چه قدر است؟

ب) این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟

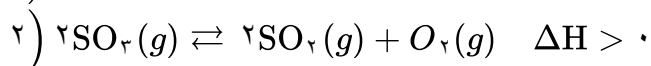
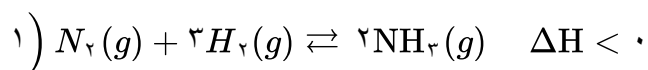
پ) با استفاده از مبدل کاتالیستی، انرژی فعال‌سازی و آنتالپی این واکنش چه تغییری می‌کند؟



۴۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) با کاهش دما مقدار فرآورده در واکنش ۱ چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

ب) با افزایش دما در واکنش ۲، K چه تغییری می‌کند؟

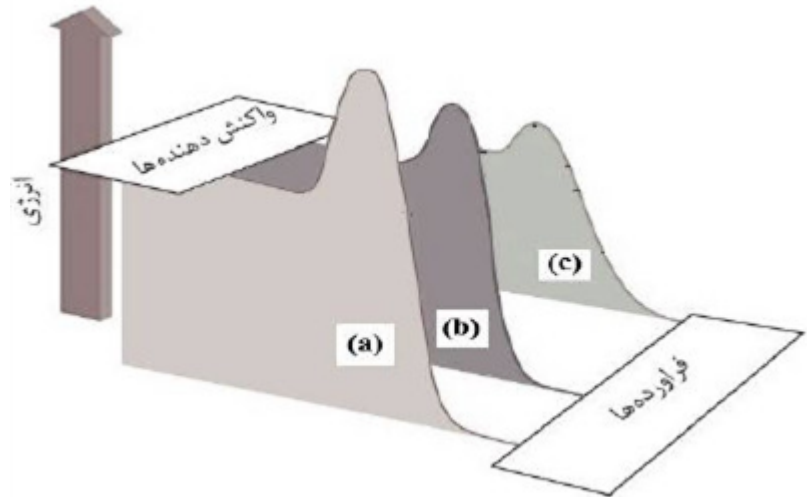
پ) در دمای ثابت افزایش فشار سامانه‌ی تعادلی ۲ را، در چه جهتی جابه‌جا می‌کند؟ چرا؟

۴۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

جدول زیر واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط گوناگون و دمای $25^{\circ}C$ نشان می‌دهد، با توجه به آن پاسخ دهید.

آزمایش		
۱	ناچیز	
۲	ایجاد جرقه	انفجاری
۳	سریع	
۴	انفجاری	



۴۶

- آ) نقش پودر روی در این واکنش چیست؟
 ب) نقش جرقه در انجام واکنش ۲ چیست؟
 پ) هر یک از نمودارهای b و c را به کدامیک از آزمایش‌های ۳ یا ۴ می‌توان نسبت داد؟
 ت) با استفاده از توری پلاتینی در آزمایش ۴ آنتالپی واکنش (ΔH) چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

با توجه به شکل زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

- آ) تعیین کنید این شکل مربوط به مبدل کاتالیستی در چه نوع خودروهای (بنزینی یا دیزلی) است.
 ب) معادله‌ی شیمیایی حذف هیدروکربن‌های نسوخته توسط این قطعه را بنویسید.
 (موازنه واکنش الزامی نیست)

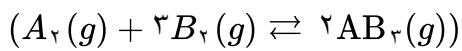
- پ) چرا با وجود این قطعه در گازهای خروجی از آگزوز خودروها به هنگام گرم شدن و روشن شدن خودرو به ویژه در روزهای سرد زمستان گازهای بیش‌تری مشاهده می‌شود؟



۴۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

با توجه به نمودار زیر که درصد مولی $AB_3(g)$ را برای سامانه تعادلی زیر در فشار ثابت نشان می‌دهد، به سوالات پاسخ دهید.



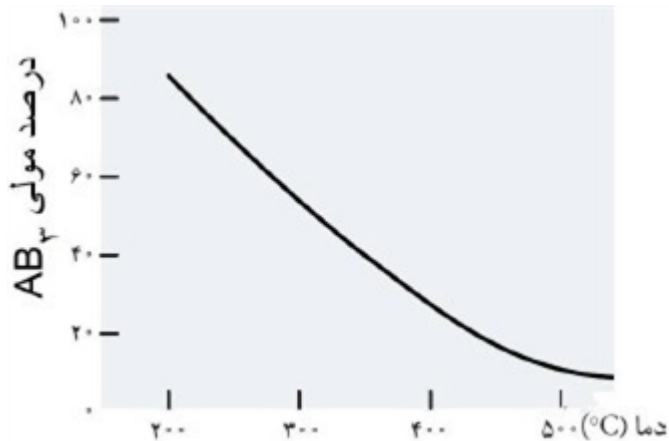
(آ) با افزایش دما درصد مولی $AB_3(g)$ در سامانه چه تغییری می‌کند؟

(ب) این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟

(پ) مقدار ثابت تعادل آن در سه دمای ۲۵، ۲۰۰ و ۴۰۰ درجه سلسیوس به صورت زیر است.

$$K_1 = 6/2 \times 10^{-4}, K_2 = 0/65, K_3 = 6/0 \times 10^5$$

کدامیک، ثابت تعادل را در دمای اتاق نشان می‌دهد؟ دلیل بنویسید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

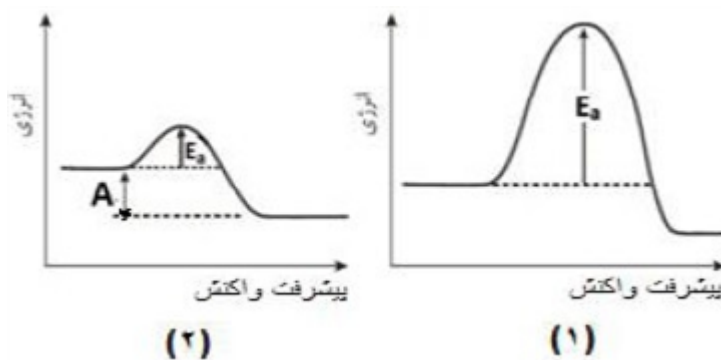
۴۸

با توجه به این که فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد به سوالات پاسخ دهید.

(آ) کدام نمودار سوختن فسفر سفید را نشان می‌دهد؟ چرا؟

(ب) کدام واکنش در شرایط یکسان کندتر انجام می‌شود؟

(پ) در نمودار ۲، حرف A چه کمیتی را نشان می‌دهد؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

۴۹

مونومرهای سازنده پلی‌اتیلن ترفتالات را نام ببرید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

۵۰

تعادل « $2SO_2(g) \rightleftharpoons O_2(g) + 2SO_3(g)$ » را در نظر بگیرید و با توجه به جدول داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

۴۳۵°C	۲۲۵°C	دما
4×10^{-5}	4×10^{-11}	ثابت تعادل



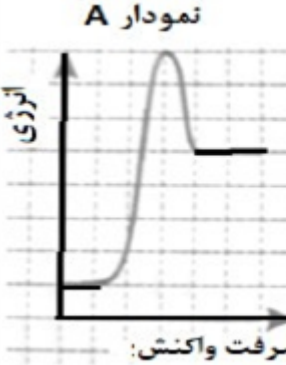
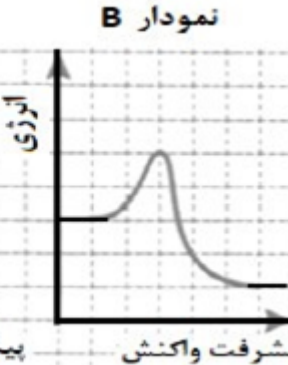
(آ) این تعادل گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟

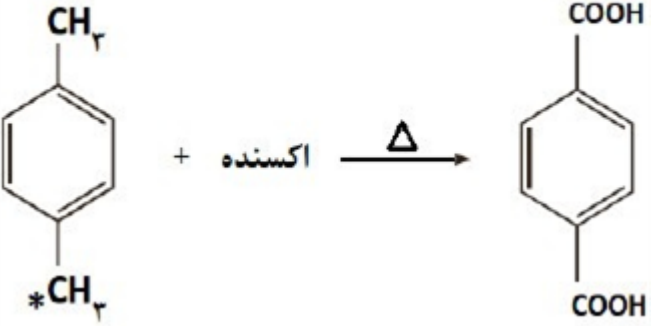
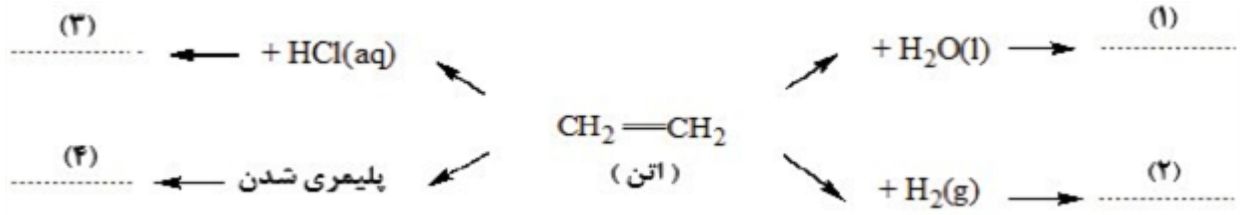
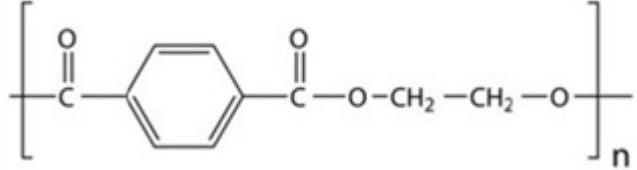
(ب) میزان پیشرفت واکنش در کدام دما بیشتر است؟ چرا؟

(پ) با انتقال مخلوط تعادلی در دمای ثابت به ظرف بزرگ‌تر، شمار مول‌های گاز O_2 چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

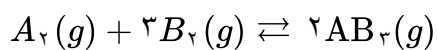
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹

۵۱

	<p>دلیل هر یک از عبارتهای زیر را بنویسید. (آ) از تیتانیم برای ساخت موتور جت استفاده می‌شود. (دو دلیل بنویسید) (ب) استفاده از کاتالیزگر در صنایع گوناگون سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود. (پ) برای ساخت باتری‌های سبک‌تر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیره بیش‌تر انرژی، از فلز لیتیم استفاده می‌کنند. (ت) آلومینیوم، فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید شده، اما خورده نمی‌شود و استحکام خود را حفظ می‌کند.</p>	۵۲
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹	<p>با توجه به ترکیبات مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) کدام یک از این ترکیبات مونومرهای سازنده پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) هستند؟ (ب) کدام ترکیب(ها) را می‌توان از تقطیر نفت خام به دست آورد؟ (پ) کدام ترکیب به عنوان افشانه‌ی بی‌حس‌کننده‌ی موضعی استفاده می‌شود؟</p> <p> $HO-CH_2-CH_2-OH$ (۱) $CH_2=CH_2$ (۲) CH_3-CH_2-Cl (۳) </p> <p>  (۴)  (۵) </p>	۵۳
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹	<p>با توجه به نمودارهای «A و B» به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) کدام نمودار مربوط به یک واکنش گرماگیر است؟ چرا؟ (ب) سرعت واکنش در کدام نمودار بیش‌تر است؟ چرا؟</p> <p>  نمودار A  نمودار B </p>	۵۴
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹	<p>در مورد مبدل کاتالیستی خودرو به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (آ) به چه منظوری این قطعه بر روی خودروها نصب می‌شود؟ (ب) چرا برای افزایش کارایی این قطعه گاهی سرامیک را به شکل مش (دانه‌های ریز درآورده و کاتالیزگرها را بر روی سطح آن می‌نشانند؟ (پ) تعیین کنید هریک از واکنش‌های زیر در مبدل کاتالیستی خودرو بنزینی انجام می‌شود یا خودرو دیزلی؟</p> <p>a) $NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$ b) $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$</p>	۵۵
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹		

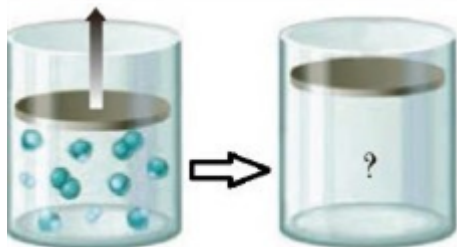
	<p>تعدادل $\text{PCl}_5(g) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g)$ را در نظر بگیرید و بنویسید با انجام هریک از تغییرهای زیر، این تعدادل به چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟</p> <p>ب) وارد کردن مقداری گاز کلر $\text{Cl}_2(g)$ به سامانه</p> <p>آ) افزایش حجم سامانه</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹</p>	۵۶
	<p>با توجه به واکنش زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>آ) نام ترکیب (A) را بنویسید.</p> <p>ب) اکسندهی مناسب این واکنش چیست؟</p> <p>پ) عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار را تعیین کنید.</p> <p>ت) تعیین کنید انرژی فعال‌سازی این واکنش کم است، یا زیاد؟</p> <p>ترکیب (A)</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹</p>	۵۷
	<p>در نمودار زیر جاهای خالی ۱ تا ۴ را با نام یا فرمول ماده شیمیایی مناسب پر کنید.</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹</p>	۵۸
	<p>فرمول ساختاری پلیمر سازنده بطری آب به شکل زیر است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>آ) این پلیمر از کدام دسته پلیمرهاست؟ چرا؟</p> <p>ب) ساختار مونومرهای سازنده این پلیمر را رسم کنید.</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹</p>	۵۹

با توجه به شکل که در آن، واکنش تعادلی زیر در سیلندری با پیستون روان در دمای ثابت قرار دارد، به سوالات پاسخ دهید.



(آ) اگر در سامانه پیستون به سمت بیرون کشیده شود واکنش تعادلی در کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟ دلیل بنویسید.

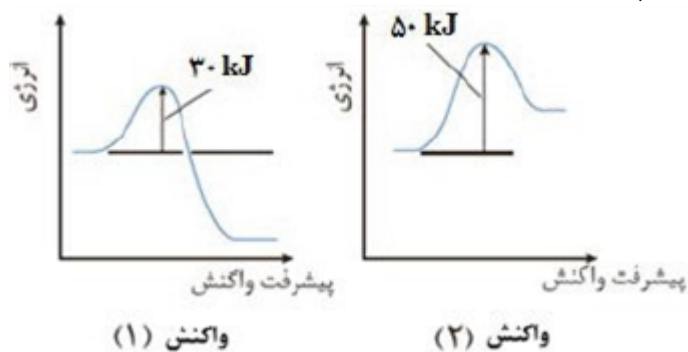
(ب) با این تغییر شمار مولکول‌های AB_3 چه تغییری می‌کند؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

۶۰

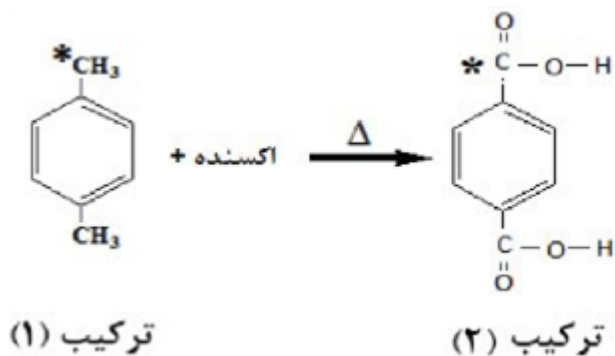
با توجه به نمودارهای زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.
(آ) گرماده یا گرماگیر بودن هریک از واکنش‌ها را مشخص کنید.
(ب) کدام واکنش در شرایط یکسان، سریع‌تر انجام می‌شود؟ چرا؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

۶۱

با توجه به ساختارهای داده شده به سوالات زیر پاسخ دهید.
(آ) نام شیمیایی هریک از ترکیبات ۱ و ۲ را بنویسید.
(ب) عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار را مشخص کنید.
(پ) کدام ماده به عنوان اکسنده در این واکنش استفاده می‌شود؟
(ت) انرژی فعال‌سازی این واکنش زیاد است یا کم؟ چرا؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

۶۲

با توجه به جدول زیر که اثر دما را بر ثابت تعادل واکنش ($N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) : \Delta H < 0$) نشان می‌دهد به پرسش‌ها پاسخ دهید.

دما ($^{\circ}C$)	۴۰۰	۲۰۰	۲۵
K	$6/2 \times 10^{-4}$	$0/65$	$6/0 \times 10^5$

۶۳

(آ) عبارت ثابت تعادل را برای این واکنش بنویسید.

(ب) میزان پیشرفت واکنش در کدام دما بیشتر است؟ چرا؟

(پ) با افزایش دما K چه تغییری کرده است؟ دلیل خود را به کمک اصل لوشاتلیه توجیه کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۸

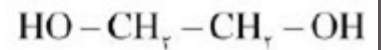
با توجه به ترکیبات زیر به سوالات پاسخ دهید.



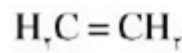
(۱)



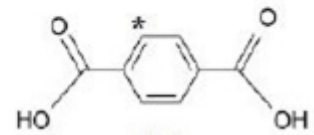
(۲)



(۳)



(۴)



(۵)

۶۴

(الف) نام ترکیب ۱ را بنویسید.

(ب) یک اکسنده مناسب برای تبدیل ترکیب ۴ به ترکیب ۳ بنویسید.

(پ) عدد اکسایش اتم ستاره‌دار را به دست آورید.

(ت) کدام ترکیب (های) فوق را نمی‌توان به طور مستقیم از نفت خام به دست آورد؟

(ث) فرمول دی‌استر حاصل از ترکیب ۳ و ۵ را بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

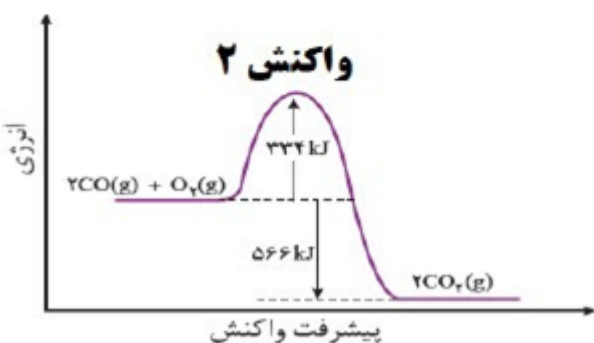
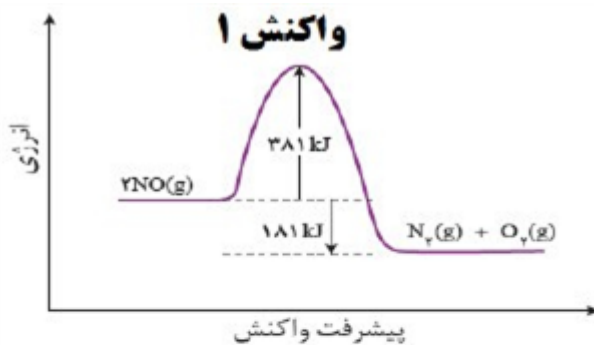
با توجه به نمودارهای واکنش ۱ و ۲ به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(الف) انرژی فعال‌سازی واکنش ۱ را تعیین کنید.

(ب) چرا این واکنش‌ها در دماهای پایین انجام نمی‌شوند یا بسیار کند هستند؟

(پ) کدام واکنش گرمای بیش‌تری آزاد می‌کند؟ چرا؟

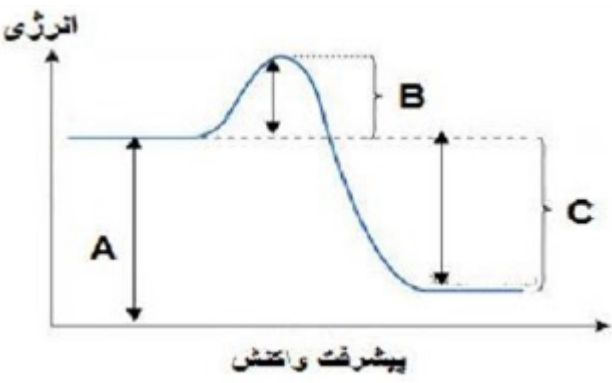
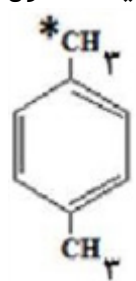
(ت) سرعت کدام واکنش در شرایط یکسان کم‌تر است؟ چرا؟



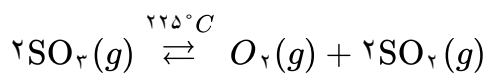
۶۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

۲۱

	<p>با توجه به سامانه تعادلی زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad \Delta H = -92 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ <p>آ) با کاهش دما در فشار ثابت، درصد مولی آمونیاک در سامانه چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ ب) با افزایش حجم در واکنش فوق تعداد مول‌های گاز هیدروژن تغییری می‌کند؟ چرا؟ پ) اگر در دمای معین، ثابت تعادل واکنش فوق $10^{-3} \times 8$ باشد، میزان پیشرفت واکنش در این دما کم است، یا زیاد؟ چرا؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸</p>	۶۶
	<p>با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید:</p> <p>آ) کدامیک از حروف «A، B یا C» آنتالپی واکنش را نشان می‌دهد؟ ب) در حضور کاتالیزگر کدامیک از قسمت‌های «A، B یا C» تغییر می‌کند؟ چرا؟ پ) این نمودار به کدامیک از فرایندهای زیر مربوط است؟ چرا؟ (انحلال آمونیوم نیترات - سوختن کربن مونوکسید)</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸</p>	۶۷
	<p>با توجه به واکنش‌های شیمیایی داده شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>a) $H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt} 2H_2O(g)$ b) $H_2C = CH_2(g) + \text{پتاسیم پرمنگنات رقیق} \rightarrow \dots ۱ \dots$ c) آب + ...۲... \rightarrow استیک اسید + اتانول</p> <p>d)  + اکسنده $\xrightarrow{\Delta}$...۳...</p> <p>آ) نقش «Pt» در واکنش «a» چیست؟ ب) در واکنش‌های بالا نام یا فرمول شیمیایی فرآورده‌های تولید شده را به جای ۱، ۲ و ۳ بنویسید. پ) عدد اکسایش کربن ستاره‌دار را در واکنش «d» تعیین کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸</p>	۶۸

با توجه به معادله واکنش تعادلی تجزیه گاز گوگرد تری اکسید، پاسخ دهید.



(آ) عبارت ثابت تعادل واکنش را بنویسید.

(ب) با توجه به جدول زیر مقدار عددی ثابت تعادل واکنش (K) را در دمای 225°C حساب کنید.

SO ₃	SO ₂	O ₂	ماده
8×10^{-1}	$3/2 \times 10^{-4}$	1×10^{-3}	غلظت تعادلی (molL^{-1})

(پ) با توجه به مقدار K محاسبه شده، میزان پیشرفت این واکنش در 225°C کم است یا زیاد؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

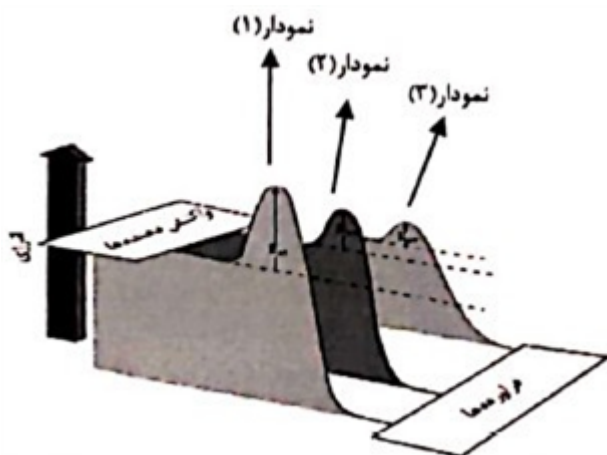
۶۹

با توجه به جدول زیر که مربوط به واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن در شرایط گوناگون است، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(آ) نقش پودر روی و توری پلاتینی در این واکنش چیست؟

(ب) کدام نمودار زیر مربوط به تغییرات انرژی واکنش در حضور توری پلاتینی است؟ دلیل بنویسید.

(پ) آیا آنتالپی واکنش در صورت استفاده از پودر روی تغییر می‌کند؟



شرایط واکنش	دما ($^\circ\text{C}$)	سرعت واکنش
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز
در حضور پودر روی	۲۵	سریع
در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

۷۰

برای هریک از عبارتهای زیر دلیل بنویسید.

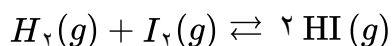
الف) تنوع و شمار مواد مولکولی بیش‌تر از مواد یونی است.

ب) استفاده از کاتالیزگر در صنایع گوناگون سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

۷۱

با توجه به واکنش تعادلی زیر در دمای ثابت، با افزایش فشار بر سامانه تعادلی؛



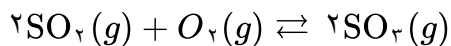
(آ) شمار مول‌های هیدروژن چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

(ب) غلظت تعادلی هیدروژن پدید چه تغییری می‌کند؟

(پ) ثابت تعادل واکنش چه تغییری می‌کند؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

۷۲



با توجه به معادله واکنش تعادلی زیر، پاسخ دهید.

(آ) عبارت ثابت تعادل واکنش را بنویسید.

(ب) با توجه به جدول زیر مقدار عددی ثابت تعادل واکنش (K) را 435°C حساب کنید.

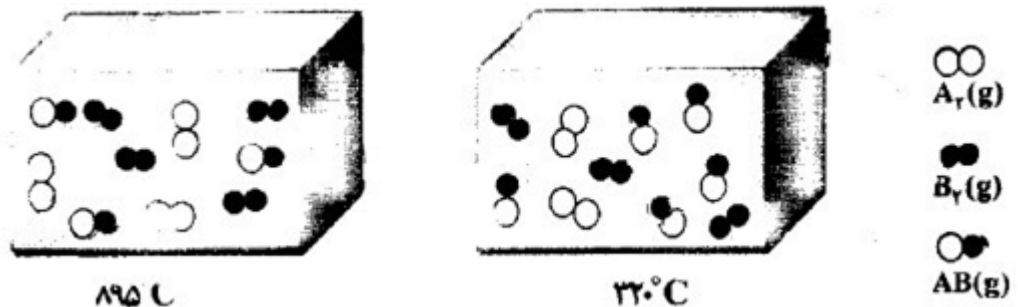
SO ₂ (g)	O ₂ (g)	SO ₃ (g)	ماده
4×10^{-2}	1×10^{-1}	2×10^{-5}	غلظت تعادلی (mol L ⁻¹)

(پ) با توجه به مقدار K محاسبه شده، میزان پیشرفت این واکنش در 435°C کم است یا زیاد؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۷

۷۳

تعداد $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ را در نظر بگیرید. با توجه به شکل زیر گرماده یا گرماگیر بودن آن را با نوشتن دلیل مشخص کنید.



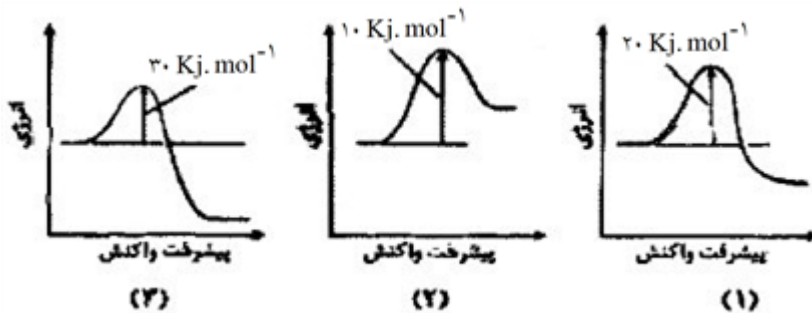
۷۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۷

با توجه به نمودارهای زیر پاسخ دهید.

(آ) سرعت کدام واکنش در شرایط یکسان بیش تر است؟ چرا؟

(ب) واکنش ۲ گرماده یا گرماگیر است؟ دلیل بنویسید.



۷۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۷

برای هر یک از عبارتهای زیر دلیل بنویسید.

(آ) در اثر ایجاد خراش در سطح حلبی، فلز آهن خورده می شود.

$$E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.14\text{V} \quad E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44\text{V}$$

(ب) سیلیسیم کاربید (SiC) در تهیه سنباده به کار می رود.

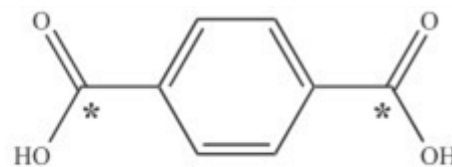
(پ) با کاهش حجم سامانه تعادلی $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در دمای ثابت، مقدار فرآوردهها افزایش می یابد.

۷۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۷



پارازایلن



ترفتالیک اسید

با توجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر، پاسخ دهید.

آ) عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار را در این ترکیب تعیین کنید؟
 ب) قسمت‌های A و B قطبی یا ناقطبی هستند؟
 پ) حلال مناسب برای پارازایلن، آب یا هگزان است؟ چرا؟

۷۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۷

با توجه به جدول داده‌شده برای واکنش تعادلی $I_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2IBr(g)$ و $[IBr(g)]$ را به دست آورید.

$[I_2(g)]$	$[Br_2(g)]$	$[IBr(g)]$	
۰	۰	۰/۴	غلظت اولیه
			تغییر غلظت
؟	۰/۱	؟	غلظت تعادلی

۷۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

با توجه به جدول داده‌شده، به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.

ردیف	معادله واکنش	دما $[^{\circ}C]$	K تعادل
۱	$H_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2HBr(g)$	۲۵	$1/9 \times 10^{17}$
۲	$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$	۴۵۰	۵۰/۶
۳	$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$	۲۵	۷۹۴

کدام واکنش در مرز کامل شدن است؟ توضیح دهید.

۷۹

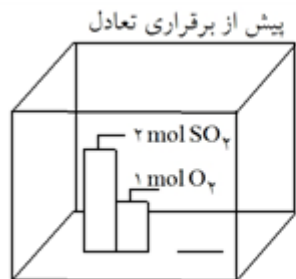
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

نماد q را با ذکر علت در واکنش $I_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ قرار دهید.

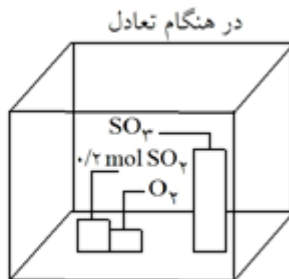
۸۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی

در ظرف زیر به حجم یک لیتر واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ در دمای ثابت در حال انجام است. به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.



واکنش دهنده ها فرآورده



واکنش دهنده ها فرآورده

۸۱	غلظت‌های تعادلی $SO_3(g)$ و $O_2(g)$ را محاسبه کنید.	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۸۲	ثابت تعادل واکنش داده‌شده را به دست آورید.	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
<p>اگر در سامانه‌ی تعادلی $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $K = 3/6 \times 10^{-2} \text{ mol}^{-2} \cdot L^2$ حجم ظرف در دمای ثابت از ۱ لیتر به ۲ لیتر افزایش یابد، به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.</p>		
۸۳	در تعادل جدید، تعداد مول‌های NH_3 ، نسبت به تعادل اولیه چه تغییری می‌کنند؟ علت را بنویسید.	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۸۴	در تعادل جدید، مقدار K تعادل، نسبت به تعادل اولیه چه تغییری می‌کنند؟ علت را بنویسید.	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم ریاضی
۸۵	در یک ظرف یک لیتری در یک دمای معین، A مول $COCl_2(g)$ را حرارت دادیم. پس از گذشت مدت کوتاهی تعادل زیر در سامانه برقرار شد. $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$ $K = 3/6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ اگر در زمان تعادل ۶۰۰٪ مول $Cl_2(g)$ داشته باشیم، تعداد مول‌های اولیه $COCl_2(g)$ را محاسبه کنید.	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی
۸۶	در یک آزمایش به منظور تعیین ثابت تعادل واکنش $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$ ، $3/2 \text{ g } CH_4$ ، $1/80 \text{ g } H_2O$ در دمای ثابت در ظرفی به حجم $2/0 \text{ L}$ قرار داده شد. پس از برقراری تعادل در سامانه غلظت $H_2(g)$ اندازه‌گیری شده $3/0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ بود. ثابت تعادل را در این دما محاسبه کنید. $1 \text{ mol } H_2O = 18/0 \text{ g}$ ، $1 \text{ mol } CH_4 = 16/0 \text{ g}$	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-چهارم دبیرستان-چهارم تجربی
۸۷	عوامل مؤثر در جابه‌جایی تعادل را نام ببرید. کدام‌یک از این عوامل مقدار ثابت تعادل را تغییر می‌دهد؟	سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی

درباره‌ی مفاهیم زیر به‌طور مختصر توضیح دهید.
الف) اصل لوشاتلیه
ب) خواص ماکروسکوپی

۸۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی

با توجه به جدول داده شده به ۳ پرسش زیر پاسخ دهید.

ردیف	معادله واکنش	دما °C	K	ΔH
۱	$2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$	۵۰۰	4×10^{30}	منفی
۲	$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$	۴۵۰	۵۰/۶	منفی
۳	$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$	۵۵	۰/۸۷	مثبت

۸۹

الف) در کدام واکنش هنگام تعادل غلظت فرآورده نسبت به واکنش دهنده‌ها بیشتر است؟ چرا؟
ب) در کدام واکنش با افزایش دما ثابت تعادل (K تعادل) افزایش می‌یابد؟ چرا؟
ج) ثابت تعادل واکنش $2CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) + O_2(g)$ را در دمای $500^\circ C$ حساب کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی

در صنعت، آمونیاک را از واکنش $3H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $\Delta H = -92 \text{ KJ}$ تهیه می‌کنند.
الف) با توجه به پیشنهاد هابر آمونیاک تحت چه شرایطی ساخته می‌شود؟
ب) چگونه آمونیاک را از مخلوط جدا می‌کنند؟

۹۰

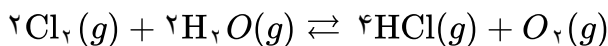
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی

با وجود چه شرایطی یک واکنش تعادلی در زمانی معقول، مقدار قابل توجهی فرآورده تولید می‌کند؟

۹۱

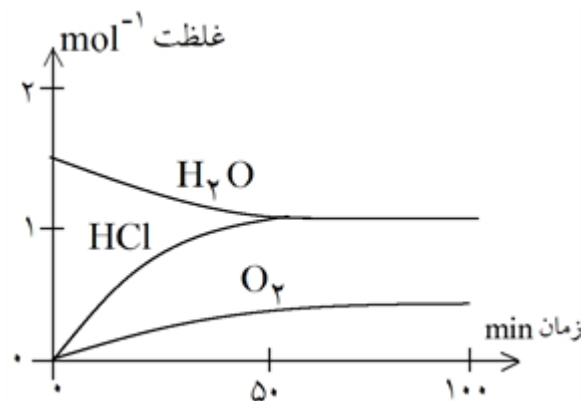
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی

در یک دمای معین مقادیر متفاوتی از $Cl_2(g)$ و $H_2O(g)$ را در ظرف تخلیه شده‌ای وارد می‌کنیم. پس از مدتی تعادل زیر برقرار می‌شود.



$$K = 2/5 \times 10^{-3}$$

با توجه به معادله‌ی واکنش و نمودار داده شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
الف) بعد از گذشت چند دقیقه تعادل برقرار شده است؟ توضیح دهید.
ب) غلظت تعادلی $Cl_2(g)$ را حساب کنید.



۹۲

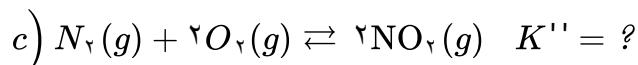
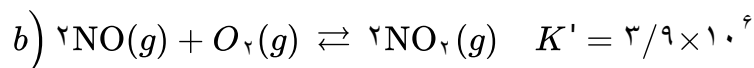
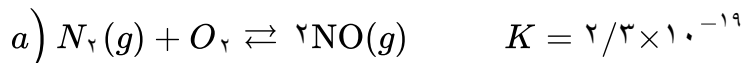
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-سوم دبیرستان-سوم ریاضی

در ظرفی به حجم ۲ لیتر $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$ برقرار است. اثر هر یک از تغییرات زیر را بر این سیستم تعادلی با نوشتن دلیل مشخص کنید.
الف) افزودن $\text{O}_2(g)$ به مخلوط تعادلی
ب) افزودن کاتالیزگر مناسب
ج) انتقال مخلوط واکنش در دمای ثابت به یک ظرف ۵ لیتری

۹۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

ثابت تعادل برای واکنش‌های a و b در دمای 200°C داده شده است.

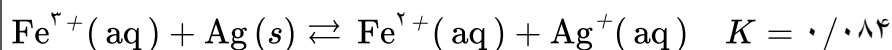


الف) چه رابطه‌ای میان واکنش C و واکنش‌های a و b وجود دارد؟
ب) رابطه‌ی قانون تعادل را برای واکنش C بنویسید.
ج) مقدار K در دمای 200°C حساب کنید.

۹۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

در یک دمای معین تعادل زیر برقرار است:

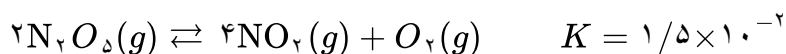


اگر غلظت‌های تعادلی $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ و $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ به ترتیب 0.125 M و 0.075 M باشد، غلظت تعادلی $\text{Ag}^+(\text{aq})$ را حساب کنید.

۹۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

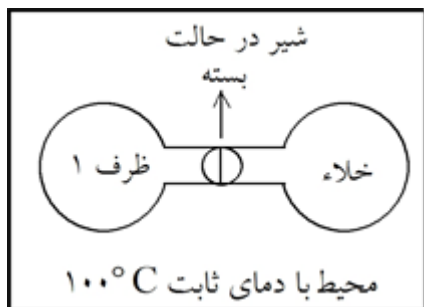
در ظرف ۱ تعادل روبه‌رو برقرار است.



(بی رنگ) (قهوه ای رنگ) (بی رنگ)

اگر شیر بین دو ظرف را باز کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟
الف) در نخستین لحظه، خواص ماکروسکوپی تعادل چه تغییری می‌کند؟ چرا؟
ب) با گذشت زمان تا برقراری تعادل جدید، خواص ماکروسکوپی چه تغییری می‌کند؟ چرا؟
ج) مقدار K در تعادل جدید کدامیک از اعداد زیر است؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.
اعداد پیشنهادی: 3×10^{-2} ، $1/5 \times 10^{-2}$ ، $7/5 \times 10^{-3}$

۹۶



سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی

	<p>COCl₂ که از آن برای تولید نوعی پلاستیک استفاده می‌شود مطابق واکنش تعادلی زیر تهیه می‌گردد.</p> $\text{CO}(g) + \text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(g) \quad 395^\circ\text{C} \quad K = 1/2 \times 10^2$ <p>یک مخلوط تعادلی در 395°C به ترتیب حاوی 0/012 M و 0/025 M از CO و Cl₂ است. غلظت COCl₂ در این مخلوط تعادلی چقدر است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی</p>	97
	<p>مفهوم جمله‌ی زیر را توضیح دهید.</p> <p>«تعادل در مقیاس میکروسکوپی بدون تغییر اما در مقیاس میکروسکوپی حالت دینامیک (فعال) دارد.»</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی</p>	98
	<p>برای یک تعادل شیمیایی همگن $K = \frac{[\text{NH}_3]^4 [\text{O}_2]^5}{[\text{NO}]^4 [\text{H}_2\text{O}]^6}$ است.</p> <p>الف) معادله‌ی واکنش تعادلی را بنویسید.</p> <p>ب) با کاهش فشار، تعادل در چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟ توضیح دهید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه- سوم دبیرستان- سوم ریاضی</p>	99

$$\text{الف) } [SO_2] = \frac{0/6}{10} = 0/06, [SO_2] = \frac{0/3}{10} = 0/03, [O_2] = \frac{0/1}{10} = 0/01$$

۱

$$K = \frac{[SO_2]^2}{[SO_2]^2 [O_2]} = \frac{(0/06)^2}{(0/03)^2 (0/01)} = 400$$

$$K = \frac{[SO_2]^2}{[SO_2]^2 [O_2]} = \frac{\left(\frac{0/6}{10}\right)^2}{\left(\frac{0/3}{10}\right)^2 \left(\frac{0/1}{10}\right)} = 400$$

یا روش مقابل:

ب) کاهش می‌یابد - زیرا با کاهش حجم یا افزایش فشار طبق اصل لوشاتلیه تعادل به سمت شمار مول‌های کمتر جابه‌جا می‌شود.

پ) کاهش دما

۲ الف) زیست گاز یا بیوگاز (یا میدان نفتی یا گاز طبیعی یا گاز مشعل)

ب) روش ۲ - چون مراحل کمتر یا اتلاف انرژی کمتر دارد.

پ) کاهنده

ت) برای بازیافت پلیمر PET کاربرد دارد یا در بازیافت کاربرد دارد.

۳ الف) خیر - زیرا ΔH واکنش تغییر نمی‌کند. (یا کاتالیزگر فقط بر روی E_a مؤثر است.)

ب) در حضور توری پلاتینی بیشتر است زیرا E_a را کاهش بیشتری داده یا انرژی فعال‌سازی کمتری دارد.

ب) درست

۴ الف) نادرست - کمتر

ت) نادرست - الکترون‌های ظرفیت

پ) درست

ج) نادرست - ثابت می‌ماند

ث) درست

پ) اکسایش

ب) آهن

۵ الف) $NaHCO_3$

ج) +۵

ث) دیزلی

ت) بازتاب

۶ آ) (۱) اتانول یا CH_3CH_2OH یا C_2H_5OH

(۲) اتیلن گلیکول یا $HOCH_2CH_2OH$

(به پاسخ‌های $C_2H_4(OH)_2$ و $C_2H_4O_2$ نیز نمره تعلق می‌گیرد.)

(۳) هیدروژن کلرید یا $HCl(g)$

در صورت نوشتن فرمول ساختاری یا پیوند - خط نیز نمره تعلق می‌گیرد.

ب) پتاسیم پرمنگنات یا $KMnO_4$

پ) کلرواتان - اتیل استات

در صورت رسم ساختار صحیح کلرواتان و اتیل استات نیز نمره داده شود.

ب) نمودار ۲

۷ آ) ۱۸۱ کیلوژول

پ) سرعت واکنش b بیشتر است. (یا سرعت واکنش a < b) - زیرا انرژی فعال‌سازی آن کمتر است.

۸ (آ) ۵۰ ثانیه - زیرا از این زمان به بعد، غلظت یا تعداد مولکول‌های موجود در ظرف ثابت مانده است (یا تغییر نکرده است).
 (ب) تغییر نمی‌کند (یا ثابت است) - زیرا مجموع شمار مول‌های واکنش‌دهنده با فرآورده برابر است.
 ✓ (یا شمار مول‌های گازی در دو سمت معادله برابر است).
 (پ) الگوی ۲

۹ (آ) درست
 (ب) نادرست - به شمار معدودی (بخشی یا تعدادی) از واکنش‌ها سرعت می‌بخشد.
 (پ) درست
 (ت) نادرست - در قطب منفی انجام می‌شود.
 ✓ (یا در قطب مثبت $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e$ انجام می‌شود).
 (ث) نادرست - جامد دیرگداز است.
 ✓ (یا ساختار مربوط به جامد کووالانسی است).

۱۰ (آ) سوسپانسیون (ب) نسبی (پ) سفید
 (ت) CH_3OH (ث) پلی‌استر (ج) پایدار

۱۱ :۱ اتان (C_2H_6)
 :۲ هیدروژن کلرید (یا HCl)
 :۳ اتیل اتانوات یا اتیل استات (یا $CH_3COOC_2H_5$)

۱۲ (آ) ساختار ۱ (ب) ۴ درجه (پ) اکسنده

۱۳ (آ) kJ
 (ب) مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها کمتر از مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌ها است.
 (یا) مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌ها بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها است
 (پ) ۳۸۱ - کاهش

$$50 \text{ Km} \times 1 / 0.4 \text{ g. Km}^{-1} = 52 \text{ g NO}$$

۱۴ (آ) با افزایش دما تعادل در جهت برگشت و مصرف گرما پیش می‌رود و از تعداد مول‌های آمونیاک کاسته می‌شود.
 (ب) با کاهش دما سرعت واکنش کم شده و کاتالیزگر سرعت واکنش را زیاد می‌کند.
 (پ) شکل ۲ - با افزایش فشار (کاهش حجم) تعادل در جهت مول‌های گازی کمتر (واکنش رفت) پیش رفته و مول‌های آمونیاک افزایش (یا مول‌های نیتروژن و هیدروژن کاهش) می‌یابد.

$$\left. \text{الف} \right) K = \frac{[N_2][H_2]^3}{[NH_3]^2} \Rightarrow K = \frac{(0/0.04) \times (0/2)^3}{(0/2)^2} \Rightarrow K = 8 \times 10^{-4}$$

(ب) افزایش می‌یابد، زیرا با افزایش مول (یا غلظت) آمونیاک، تعادل در جهت رفت پیش می‌رود که تا حد امکان مقداری از آن را مصرف کند (اصل لوشاتلیه)

۱۶ (الف) آمونیاک یا NH_3 (ب) H_2O و N_2 (ج) زیرا انرژی فعالسازی واکنش زیاد می‌باشد.

۱۷ الف) ترکیب ۳ (یا اتن یا $CH_2 = CH_2$) (ص ۱۱۶) (ب) ترکیب ۲ (یا متانول یا CH_3OH) (ص ۱۲۰)
 ج) پارازایلن (ص ۱۱۷) د) اکسنده (ص ۱۱۸) ه) HCl (ص ۱۱۴)

۱۸ الف) A - زیرا با افزایش فشار طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت مول‌های گازی کمتر (یا در جهت رفت) جابه‌جا می‌شود تا افزایش فشار تا حد امکان جبران شود. در نتیجه درصد مولی آمونیاک افزایش می‌یابد. (ص ۱۰۸ و ۱۰۹)
 ب) کاهش می‌یابد. (ص ۱۰۵)

$$c) K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} \Rightarrow 0/008 = \frac{(0/02)^2}{[N_2] \times (0/5)^3} \Rightarrow [N_2] = 0/4$$

۱۹ الف) A

ب) سرعت واکنش افزایش می‌یابد - ΔH تغییر نمی‌کند.
 ج) عبارت ۱

$$a) [O_2] = [SO_2] = \frac{0/2 \text{ mol}}{2L} = 0/1 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[SO_2] = \frac{0/004 \text{ mol}}{2L} = 0/002 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$K = \frac{[SO_2]^2}{[SO_2]^2 [O_2]} \Rightarrow K = \frac{(0/1)^2}{(0/002)^2 (0/1)} \Rightarrow K = 2/5 \times 10^4 \text{ mol. L}^{-1}$$

ب) افزایش می‌یابد - در واکنش گرماده با کاهش دما، واکنش در جهت رفت پیش می‌رود.

۲۱ آ) A: کربن مونوکسید، B: CO - گاز هیدروژن، H_2

ب) متانول CH_3OH

$$پ) CH_3OH : x + 4(+1) + (-2) = 0 \Rightarrow x = -2$$

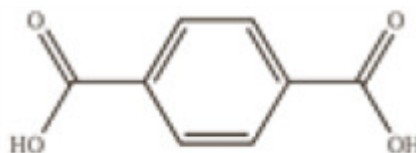
۲۲ اتیلن گلیکول - ترفتالیک اسید

۲۳ آ) ۱ - زیرا انرژی فعالسازی بیشتری دارد. (ص ۹۹)

ب) تغییرات آنتالپی واکنش (گرمای واکنش)

پ) کاتالیزگر - چون انرژی فعالسازی را کاهش داده و باعث افزایش سرعت واکنش شده است.

ترکیب ۲: C_6H_4



۲۴ آ) ترکیب ۱:

ترفتالیک اسید

ب) در ساخت بطری‌های آب به کار می‌رود.

پ) ۱ - زیرا برای انجام این واکنش از اکسنده غلیظ (پتاسیم پرمنگنات غلیظ) استفاده شده و واکنش در دمای بالا انجام می‌شود. (ص ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۲۵) (آ) کمتر

(ب) منحنی ۱ (ص ۱۱۰)

(پ) منحنی ۲ - زیرا واکنش با افزایش فشار به سمت شمار مول‌های گازی کمتر یا تولید فرآورده بیشتر (در جهت رفت)، پیشرفت می‌کند. (ص ۱۰۷)

(ت) گرماده (ص ۱۰۸)

۲۶) (آ) پلی‌استرها - زیرا دارای گروه عاملی استری است (یا از الکل و اسید دو عاملی تشکیل شده است).

(ب) محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات

(پ) ترکیب A: ۳ - ترکیب B: ۱

(ت) $4 - 4 = 0$ (ص ۱۱۳)

۲۷) (آ) واکنش b - انرژی فعال‌سازی کمتری دارد.

(ب) دماهای بالا انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را تأمین می‌کند (یا انرژی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر می‌شود).

(پ) واکنش a (ص ۹۵ تا ۱۰۰)

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2 [O_2]} \quad (\text{ص } 101)$$

(ب) واکنش a - زیرا با کاهش حجم و افزایش فشار، تعادل در جهت شمار مول‌های گازی کمتر جابه‌جا می‌شود. (ص ۱۰۴ تا ۱۰۵)

(پ) کاهش می‌یابد - زیرا تعادل در جهت مصرف گرما یعنی در جهت رفت پیش می‌رود. (ص ۱۰۵ تا ۱۰۶)

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[N_2 O_4]} = \frac{\frac{(6 \times 0.02)^2}{4^2}}{\frac{9 \times 0.02}{4}} \Rightarrow K = 0.02$$

(ب) زیاد می‌شود. (ص ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۳۰) (آ) CO

(ب) متان واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد. (یا متان هیدروکربن سیر شده است)

(پ) کاهش مصرف انرژی و کاهش تولید آلاینده‌ها (ص ۱۱۸ و ۱۱۹)

۳۱) (آ) همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند. (ص ۸۳)

(ب) افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود. (ص ۱۱)

(پ) شمار کاتیون‌ها و شمار آنیون‌های آن با هم برابر است. (ص ۷۸)

(ت) مطابق اصل لوشاتلیه، تعادل برای مقابل با افزایش فشار به سمت تولید مول‌های گازی کمتر (تولید آمونیاک) پیش می‌رود. (ص ۱۰۴)

۳۲) (آ) NO

(ب) NO_۲(پ) کم‌رنگ‌تر - نمودار نشان می‌دهد با افزایش مقدار اوزون، مقدار NO_۲ کاهش یافته است. (یا در اثر واکنش NO_۲ بااکسیژن هوا، NO_۲ مصرف شده و مقدار آن کم می‌شود).(ت) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ (ص ۹۲)

۳۳) آ) نمودار ب - زیرا انرژی فعال‌سازی بزرگتری دارد. (ص ۹۷)

ب) کاتالیزگر (ص ۹۷)

پ) افزایش می‌یابد. زیرا با افزایش فشار تعادل به سمت تعداد مول کمتر جابه‌جا می‌شود بنابراین مقدار آمونیاک بیشتر می‌شود. (ص ۱۰۴)

ت) گرماده (ص ۹۷)

۳۴) آ) یک کلوئید است. (ص ۷)

ب) اکسید نافلز است یا در آب غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهد. (ص ۱۶)

پ) به علت وجود گاز NO_2 (ص ۹۲)

ت) زیرا شیر منیزی یک باز است. (ص ۳۲)

ث) زیرا این فلز با تشکیل لایه‌ای چسبنده و متراکم از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند به طوری که لایه‌های زیرین اکسید نمی‌شوند و استحکام خود را حفظ می‌کنند. (ص ۶۱)

۳۵) آ) شکل ۳ - این واکنش گرماده است با کاهش دما تعادل به سمت تولید گرما می‌رود، پس واکنش رفت پیشرفت می‌کند و غلظت B افزایش می‌یابد و از مقدار A کم می‌شود.

$$\text{ب) } K = \frac{[B]}{[A]^2} = \frac{\frac{4 \times 0.1}{5}}{\left[\frac{5 \times 0.1}{5}\right]^2} = 80 \text{ mol. L}^{-1} \text{ (ص ۱۰۶ تا ۱۰۷)}$$

۳۶) آ) تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش

ب) کاتالیزگر

پ) آزمایش ۳ - چون سرعت واکنش آن کمتر است.

ت) آنتالپی واکنش‌های ۱ و ۳ برابر است. آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با استفاده از کاتالیزگر تغییر نمی‌کند. (ص ۹۷)

۳۷) آ) شمار مول‌های NO زیاد می‌شود با افزایش حجم سامانه، فشار کم می‌شود طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت تعداد

مول‌های گازی بیشتر پیش می‌رود (جهت برگشت)

ب) تغییر نمی‌کند. چون دما ثابت است تعادل تغییر نمی‌کند. (ص ۱۰۴ و ۱۰۵)

۳۸) واکنش b از دیدگاه اتمی شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراورده‌های سودمند تبدیل شده است. (ص ۱۱۹)

۳۹) آ) گرماده. زیرا سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین تر است.

ب) نمودار. زیرا کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد. (ص ۹۶ تا ۹۷)

۴۰) آ) تعداد مول $\text{SO}_3(g)$ افزایش می‌یابد - با کاهش حجم، فشار افزایش یافته و طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت شمار

مول‌های گازی کمتر پیش می‌رود.

ب) مقدار ثابت تعادل K تغییر نمی‌کند - زیرا ثابت تعادل K فقط به دما بستگی دارد (یا دما ثابت است). (ص ۶۳)

۴۱) آ) اتیلن گلیکول

ب) محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات

پ) «-۱» (ص ۱۱۶) $\text{CH}_3\text{OH} = 0 \rightarrow C + 2 - 2 + 1 = 0 \rightarrow C = -1$

$$i) K = \frac{[Cl_2][PCl_3]}{[PCl_5]} \Rightarrow K = \frac{(2 \times 10^{-6})(1 \times 10^{-4})}{(4 \times 10^{-2})} = 5 \times 10^{-9}$$

۴۲

ب) راست - زیرا گاز کلر خارج شده را تولید کند.

پ) چپ - با افزایش فشار واکنش در جهت شمار مولهای گازی کم تر پیش می رود. (ص ۱۰۵)

آ) در اسیدهای چرب بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه می کند پس آب که حلال قطبی است نمی تواند اسید چرب ناقطبی را در خود حل کند. (ص ۶)

۴۳

ب) چون برای این واکنش افزون بر اکسنده به گرما نیاز است. (ص ۱۱۵)

پ) هنگامی که ضربه ای به فلز وارد می شود لایه یا لایه هایی از کاتیون ها در شبکه جابه جا می شود اما دریای الکترونی جاذبه ای میان لایه ها را حفظ می کند. (ص ۸۲)

ت) در حالت جامد یون ها حرکت انتقالی ندارند و جابه جا نمی شوند. اما در حالت مذاب یا محلول در آب به دلیل جابه جایی یون ها به سوی قطب های ناهمنام رسانایی انجام می شود. (ص ۸۷)

آ) انرژی فعال سازی ۳۳۴ کیلوژول و آنتالپی واکنش برابر ۵۶۶ کیلوژول

۴۴

ب) گرماده - زیرا سطح انرژی فرآورده ها پایین تر از واکنش دهنده ها است.

پ) انرژی فعال سازی کاهش می یابد، اما آنتالپی واکنش تغییر نمی کند. (ص ۹۸)

آ) افزایش می یابد - با توجه به این که این واکنش گرماده است، کاهش دما تعادل را به سمتی می برد تا طبق اصل

۴۵

لوشاتلیه اثر دما جبران شده و گرما تولید شود. یعنی واکنش رفت پیشرفت کرده و مقدار فرآورده ها افزایش پیدا می کند. (ص ۱۰۶)

ب) افزایش می یابد. (ص ۱۰۶)

پ) جهت چپ - زیرا افزایش فشار بر سامانه تعادلی سبب می شود که تعادل در جهت تولید تعداد مولهای گازی کم تر جابه جا شود. (ص ۱۰۵)

آ) کاتالیزگر

۴۶

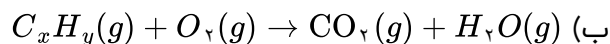
ب) تأمین انرژی فعال سازی واکنش

پ) نمودار b: در حضور پودر روی نمودار c: در حضور توری پلاتینی

ت) ثابت می ماند. با استفاده از کاتالیزگر سطح انرژی واکنش دهنده ها و فرآورده ها تغییر نمی کند پس آنتالپی واکنش ثابت می ماند.

آ) خودروه های بنزینی

۴۷



پ) زیرا هر کاتالیزگر در گستره ای دمایی مناسب و معینی واکنش را به بهترین شکل سرعت می بخشد. (ص ۹۸ تا ۱۰۰)

آ) کم می شود.

۴۸

ب) گرماده - زیرا با افزایش دما واکنش در جهت برگشت پیش رفته و از مقدار فرآورده ها کاسته شده است.

پ) K_2 - چون واکنش در جهت رفت گرماده است پس هر چه دما پایین تر باشد میزان پیشرفت واکنش بیش تر است. (ص ۱۰۶)

آ) نمودار ۲ - هر چه انرژی فعال سازی واکنش کم تر باشد آن واکنش در دمای پایین تر و راحت تر انجام می شود.

۴۹

ب) سوختن هیدروژن یا نمودار ۱

پ) تغییرات آنتالپی (ΔH) (ص ۹۶)

۵۰ اتیلن گلیکول - ترفتالیک اسید (ص ۱۱۳)

۵۱ آ) گرماگیر - زیرا با افزایش دما، ثابت تعادل افزایش یافته یعنی با مصرف گرما تعادل به سمت راست رفته است.
ب) $435^{\circ}C$ - زیرا ثابت تعادل در این دما بزرگتر است یا واکنش در این دما به سمت تولید فرآوردهها پیشرفت
بیشتری داشته است.

پ) افزایش می‌یابد - زیرا با افزایش حجم، فشار کاهش می‌یابد و تعادل به سمت تعداد مول گازی بیش‌تر پیش می‌رود
پس میزان فرآوردهها افزایش می‌یابد. (ص ۱۰۲ تا ۱۰۵)

۵۲ آ) مقاومت در برابر سایش، نقطه‌ی ذوب بالا، چگالی کم «۲ دلیل» (ص ۸۵)

ب) زیرا کاتالیزگر سبب کاهش مصرف انرژی می‌شود و در نهایت میزان ورود گازهای آلاینده مثل CO_2 به هواکره
کاهش می‌یابد. (ص ۱۲۰)

پ) زیرا لیتیم در بین فلزها کم‌ترین چگالی و E° را دارد. (ص ۴۹)
ت) این فلز به سرعت اکسید می‌شود و لایه چسبنده و متراکم آلومینیم اکسید تشکیل شده بر سطح آن باعث می‌شود
که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست نخورده باقی بماند و استحکام خود را حفظ کند. (ص ۶۱)

۵۳ آ) ترکیب ۵ و ترکیب ۱

ب) ترکیب ۲ و ترکیب ۴

پ) ترکیب ۳ (ص ۱۱۴ تا ۱۱۶)

۵۴ آ) نمودار A - زیرا سطح انرژی فرآوردهها بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌هاست.

ب) نمودار B - زیرا انرژی فعال‌سازی این واکنش کم‌تر است.

۵۵ آ) به منظور کاهش یا حذف آلاینده‌های خروجی از خودروها

ب) زیرا سطح تماس آلایندهها با این قطعه افزایش می‌یابد.

پ) واکنش a: در خودرو دیزلی - واکنش b: در خودرو بنزینی

۵۶ آ) سمت راست - زیرا طبق اصل لوشاتلیه با افزایش حجم، تعادل به سمت تعداد مول‌های گازی بیش‌تر جابه‌جا می‌شود.

ب) سمت چپ - زیرا طبق اصل لوشاتلیه با افزایش غلظت یک ماده تعادل به سمتی جابه‌جا می‌شود که آن ماده مصرف
گردد.

۵۷ آ) پارازایلین (ب) پتاسیم پرمنگنات غلیظ (پ) ۳- (ت) زیاد

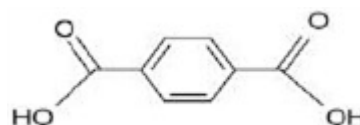
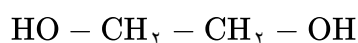
۵۸ ۱) اتانول C_2H_5OH (ص ۱۱۲)

۲) اتان C_2H_6

۳) کلرواتان C_2H_5Cl

۴) پلی‌اتن $(-CH_2-CH_2-)_n$

۵۹ آ) از دسته پلی‌استرها است. زیرا واحدهای تکرارشونده آن گروه عاملی استری است.



ب)

۶۰) آ) در جهت برگشت (سمت چپ) - زیرا با افزایش حجم در دمای ثابت فشار کم می‌شود پس تعادل درجهت افزایش فشار و تعداد مول‌های گازی بیش‌تر جابه‌جا می‌شود.
ب) کم می‌شود.

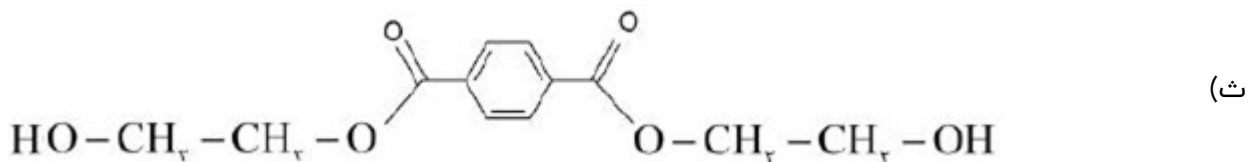
۶۱) آ) واکنش ۱: گرماده - واکنش ۲: گرماگیر
ب) واکنش ۱ - زیرا هرچه انرژی فعال‌سازی واکنش کم‌تر باشد سرعت واکنش بیش‌تر است.

۶۲) آ) ترکیب ۱: پارازیلین ترکیب ۲: ترفتالیک اسید
ب) عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار ترکیب ۱: -۳
عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار ترکیب ۲: +۳
پ) محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات
ت) زیاد - چون برای انجام این واکنش افزون بر اکسنده به گرما نیاز است، پس باید انرژی فعال‌سازی آن زیاد باشد. (ص)
(۱۱۵)

۶۳)
$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

ب) دمای $25^\circ C$ - زیرا ثابت تعادل (K) بزرگ‌تری دارد.
پ) کاهش یافته - زیرا با افزایش دما طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت مصرف گرما پیش می‌رود یعنی در جهت برگشت (سمت چپ) تا به تعادل برسد. (ص ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۶۴) آ) پارازیلین
ب) محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات
پ) $-1 = 5 - 4 =$ عدد اکسایش کربن
ت) ترکیب ۳ (اتیلن گلیکول) و ترکیب ۵ (ترفتالیک اسید)



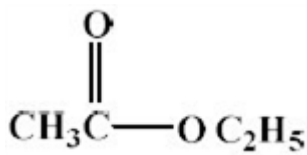
۶۵) الف) 381 kJ
ب) زیرا به انرژی فعال‌سازی بالایی نیاز دارند.
پ) واکنش ۲ - زیرا اختلاف سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در آن بیش‌تر است.
ت) واکنش ۱ - زیرا انرژی فعال‌سازی بیش‌تر دارد. (ص ۹۳ تا ۹۷)

۶۶) آ) افزایش می‌یابد. $(0/25)$ زیرا طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت رفت پیش می‌رود. $(0/25)$
ب) با افزایش حجم (کاهش فشار) واکنش در جهت شمار مول‌های گازی بیش‌تر پیش می‌رود. $(0/25)$ پس واکنش در جهت برگشت انجام می‌شود $(0/25)$ و در تعادل جدید تعداد مول‌های گاز هیدروژن افزایش می‌یابد. $(0/25)$
پ) کم $(0/25)$ چون ثابت تعادل آن کوچک است. $(0/25)$

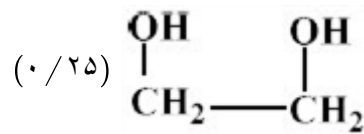
C (آ) (۰/۲۵) ۶۷

ب) B (۰/۲۵) زیرا کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد. (۰/۲۵)
 پ) سوختن کربن مونواکسید (۰/۲۵) زیرا نمودار مربوط به یک واکنش گرما ده است. (۰/۲۵)

C (آ) کاتالیزگر (۰/۲۵) ۶۸

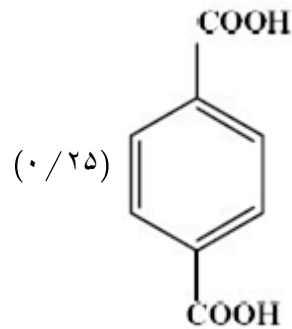


۲: اتیلن استات یا



ب) ۱: اتیلن گلیکول یا

(۰/۲۵)



۳: ترفتالیک اسید یا

(پ) ۳- (۰/۲۵)

$$K = \frac{[O_2] [SO_2]^2}{[SO_3]^2} \quad (\text{آ}) \quad ۶۹$$

$$K = \frac{(1 \times 10^{-3})(3/2 \times 10^{-4})^2}{(8 \times 10^{-1})^2} = 1/6 \times 10^{-11} \text{ mol. L}^{-1} \quad (\text{ب})$$

(پ) کم است، زیرا میزان تولید O_2 و SO_2 کم بوده و در نتیجه مقدار K نیز کوچک است.

C (آ) کاتالیزگرهای واکنش هستند. ۷۰

ب) نمودار ۳ - زیرا با کاهش بیشتر انرژی فعال‌سازی واکنش با شدت بیشتری انجام شده و به صورت انفجاری انجام می‌شود.

پ) خیر - کاتالیز انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد و سطح انرژی گونه‌ها را تغییر نمی‌دهد.

الف) پیوند کووالانسی بین اتم‌های نافلز به صورت یگانه یا دوگانه و حتی سه‌گانه باشد و تشکیل حلقه‌های گوناگون و با

تعداد مختلفی از اتم‌ها همراه باشد.

ب) کاتالیزگر باعث می‌شود که واکنش در دمای پایین‌تر انجام شده و سوخت و انرژی کمتری مصرف شده و همچنین از انجام واکنش‌های ناخواسته جلوگیری می‌کند.

C (آ) افزایش می‌یابد. زیرا کاهش حجم ایجاد می‌شود. ۷۲

ب) غلظت تعادلی هیدروژن یدید زیاد می‌شود چون کاهش حجم ایجاد شده است.

پ) تغییری نمی‌کند. زیرا تمام گونه‌های موجود تغییرات یکسانی داشته و K تغییری نمی‌کند.

$$K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]} \quad (73) \quad (101) \quad (0/5)$$

ب) $K = \frac{(2 \times 10^{-5})^2}{(4 \times 10^{-2})^2 (1 \times 10^{-1})} = 2/5 \times 10^{-6}$ (ص ۱۰۲) (۰/۲۵) نمره و جواب آخر (۰/۲۵) نمره (ص ۱۰۲)

پ) میزان پیشرفت واکنش در این دما کم است. (۰/۲۵) ثابت تعادل واکنش بسیار کوچک است. (ص ۱۰۲) (۰/۲۵)

آ) گرماده. (۰/۲۵) با کاهش دما، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده (۰/۲۵) و مقدار فرآورده‌ها افزایش یافته است. (ص ۱۰۵) (۰/۲۵)

آ) نمودار ۳ (۰/۲۵) انرژی فعال‌سازی آن کمتر است. در نتیجه سرعت آن بیش‌تر است. (ص ۹۵) (۰/۲۵)
ب) گرماگیر (۰/۲۵) زیرا سطح انرژی فرآورده‌ها بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها است. (ص ۹۵) (۰/۲۵)

آ) زیرا E° فلز آهن کوچک‌تر است و تمایل آن به الکترون دادن و اکسید شدن بیش‌تر است (۰/۵) (ص ۹۵)
ب) یک جامد کووالانسی بسیار سخت است که می‌تواند بر سطح مواد خراش ایجاد کند. (۰/۵)
پ) با کاهش حجم، سامانه تعادلی در جهت شمار مولکول‌های کم‌تر یعنی رفت جابه‌جا می‌شود. (۰/۵)

آ) عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار، +۳ است. (ص ۶۳) (۰/۲۵)

ب) قسمت A قطبی (۰/۲۵) قسمت B ناقطبی (ص ۵ قسمت ب سوال ۱)

پ) هگزان (۰/۲۵) زیرا پارازایلین یک مولکول ناقطبی است و هگزان هم یک حلال ناقطبی است. (ص ۶ قسمت ث سوال ۱)

$$[Br_{2(g)}] = 0 + x = [0/1] \quad (78)$$

$$[I_{2(g)}] = [Br_{2(g)}] = [0/1]$$

$$[IBr_{(g)}] = 0/4 - 2x = 0/4 - (2 \times 0/1) = 0/2 \text{ mol. } L^{-1}$$

واکنش (۱)، چون K بسیار بزرگی دارد و نشان می‌دهد که تقریباً تمام واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده تبدیل شده‌اند. (ص ۹۹)

$I_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)} + q$ چون با کاهش دما مقدار K افزایش یافته است. (ص ۸۰)

$$\frac{(2 - 2x) \text{ mol}}{1L} = \frac{0/2 \text{ mol}}{1L} \quad (81)$$

$$x = 0/9 \text{ mol. } L^{-1} \text{ مقدار } O_2 \text{ مصرف شده}$$

$$[O_2] = 1 - x = 1 - 0/9 = 0/1 \text{ mol. } L^{-1}$$

$$[SO_3] = 2x = 2 \times 0/9 = 1/8 \text{ mol. } L^{-1}$$

$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$			
۲	۱	۰	(M) غلظت اولیه
-2x	-x	+2x	(M) تغییر غلظت
0/2	?	?	(M) غلظت تعادلی

$$K = \frac{[\text{SO}_2]^2}{[\text{SO}_2] [\text{O}_2]} = \frac{[1/8]^2}{[0/2]^2 [0/1]} = 810 \text{ mol}^{-1} \cdot L$$

۸۲

کاهش، زیرا با افزایش حجم و کاهش فشار تعادل به سمت مولهای گازی بیش تر جابه جا می شود.

۸۳

تغییر نمی کند. زیرا با تغییر حجم تعادل، غلظت ها به گونه ای تغییر می کنند که K ثابت می ماند یا K فقط تابع دماست.

۸۴

$$K = \frac{[\text{CO}] [\text{Cl}_2]}{[\text{COCl}_2]}$$

۸۵

$$\Rightarrow 3/6 \times 10^{-2} = \frac{[0/006] [0/006]}{[\text{COCl}_2]} \Rightarrow [\text{COCl}_2] = 0/001 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

مول مصرف شده $0/001 \text{ mol} + 0/006 \text{ mol} = 0/007 \text{ mol}$

$[\text{CH}_4]$	$[\text{H}_2\text{O}]$	$[\text{CO}]$	$[\text{H}_2]$	
0/10	0/05	0	0	غلظت اولیه
-X	-X	+X	+3X	تغییر غلظت
0/09	0/04	0/01	0/03	غلظت تعادلی

۸۶

$$\frac{1/80 \text{ g H}_2\text{O}}{2/0 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18/0 \text{ g H}_2\text{O}} = 0/05 \text{ mol} \cdot L^{-1} \text{ H}_2\text{O}$$

$$\frac{3/2 \text{ g CH}_4}{2/0 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g}} = 0/10 \text{ mol} \cdot L^{-1} \text{ CH}_4$$

$$K = \frac{[\text{CO}] [\text{H}_2]^3}{[\text{CH}_4] [\text{H}_2\text{O}]} = \frac{[0/01] [0/03]^3}{[0/09] [0/04]} = \frac{2/7 \times 10^{-7}}{3/6 \times 10^{-3}} = 7/5 \times 10^{-5} \text{ mol}^2 L^{-2}$$

۳- فشار (0/25) در

۲- غلظت (0/25)

۱- دما (0/25)

۸۷

مواردی که مواد شرکت کننده در تعادل گازی بوده و تعداد مولهای آنها متفاوت باشد)

- دما ثابت تعادل را تغییر می دهد. (0/25)

الف) اگر بر یک تعادل تغییری تحمیل شود، تعادل در جهتی جابه جا می شود که اثر تغییر تحمیل شده را تعدیل کرده و

۸۸

آن را به کمترین مقدار ممکن برساند. (0/5)

ب) خواص ظاهری و قابل مشاهده (سنجش) را خواص ماکروسکوپی می گویند. (0/25)

الف) واکنش ردیف ۱ (0/25) چون ثابت تعادل بزرگتری دارد. (0/25)

۸۹

ب) واکنش ردیف ۳ (0/25) چون ΔH آن مثبت است. یعنی واکنش گرماگیر می باشد. یا با افزایش دما مقدار فرآورده ها

بیشتر شده و ثابت تعادل افزایش می یابد. (0/25)

$$K' = \frac{1}{K} \text{ یا } K' = \frac{1}{4 \times 10^3} \quad (0/25) \quad K' = 0/25 \times 10^{-20} \text{ یا } 2/5 \times 10^{-21} \quad (0/25) \quad (ج)$$

۹۰ الف) استفاده از کاتالیزگر $(0/25)$ دمای بالا $450^\circ C$ $(0/25)$ فشار تا جایی که ایمنی دستگاه اجازه می‌دهد. (حدود 500 atm) افزایش می‌دهیم.

ب) مخلوط را سرد می‌کنند تا آمونیاک مایع شده و از مخلوط گازهای هیدروژن و نیتروژن جدا شود. $(0/25)$

۹۱ -۱) ثابت تعادل بزرگ باشد. $(0/25)$ -۲) سرعت واکنش زیاد باشد. $(0/25)$

۹۲ الف) بعد از گذشت ۶۰ دقیقه $(0/25)$ زیرا این زمان به بعد غلظت مواد ثابت مانده است. $(0/25)$

ب)
$$K = \frac{[\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]}{[\text{Cl}_2]^2 [\text{H}_2\text{O}]^2} \text{ یا } 2/5 \times 10^{-3} = \frac{(1)^4 (0/25)}{[\text{Cl}_2]^2 (1)^2} (0/25) [\text{Cl}_2] = 100 (0/25) \text{ mol. L}^{-1}$$

۹۳ الف) با افزودن $\text{O}_2(g)$ غلظت این مواد افزایش یافته $(0/25)$ به منظور کاهش غلظت O_2 تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. $(0/5)$

ب) با افزودن کاتالیزگر مناسب وضعیت تعادل تغییر نمی‌کند. $(0/25)$ زیرا کاتالیزگر تأثیری در جابه‌جایی وضعیت یک سیستم در حال تعادل ندارد. $(0/25)$

ج) با انتقال مخلوط واکنش به ظرف ۵ لیتری فشار کاهش می‌یابد. $(0/25)$ در نتیجه واکنش در جهت برگشت $(0/25)$ یعنی در جهت تولید تعداد مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا می‌شود. $(0/25)$

۹۴ الف) واکنش c از جمع واکنش‌های a و b به دست می‌آید. $(0/25)$

ب)
$$K'' = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2] [\text{O}_2]^2} \quad (0/25)$$

ج)
$$K'' = K' \times K \quad K'' = 2/9 \times 10^6 \times 2/3 \times 10^{-19} \quad K'' = 6/67 \times 10^{-13} \quad (0/25)$$

۹۵
$$K = \frac{[\text{Fe}^{2+}] [\text{Ag}^+]}{[\text{Fe}^{3+}]} \rightarrow 0/084 = \frac{0/125 \times [\text{Ag}^+]}{0/75} \rightarrow [\text{Ag}^+] = 0/50 \text{ molL}^{-1} \quad (0/25)$$

۹۶ الف) شدت رنگ کاهش می‌یابد. $(0/25)$ زیرا با باز شدن شیر میان دو ظرف، بر حجمی که در اختیار تعادل قرار دارد، افزوده شده در نتیجه از غلظت NO_2 (ماده رنگی) کاسته می‌شود. $(0/5)$

ب) به تدریج بر شدت رنگ افزوده می‌شود. $(0/25)$ زیرا با افزایش حجم، فشار کاهش یافته، تعادل در جهت افزایش تعداد مول‌های گازی یعنی در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. $(0/5)$

ج) $(0/25)$ زیرا مقدار K فقط به دما بستگی دارد و در این آزمایش دما ثابت است. $(0/25)$

۹۷
$$K = \frac{[\text{COCl}_2]}{[\text{CO}] [\text{Cl}_2]} \quad (0/25)$$

$$1/2 \times 10^3 = \frac{[\text{COCl}_2]}{0/012 \times 0/025} \rightarrow [\text{COCl}_2] = 0/36 \quad (0/25) \text{ M} \quad (0/25)$$

۹۸ یعنی تعادل از نظر خواص ظاهری بدون تغییر است (۰/۲۵) اما در دنیای مولکولی پویا و فعال است و یا دائماً در حال انجام واکنش هستند. (۰/۲۵)



تشخیص درست مواد واکنش دهنده و ضرایب آن‌ها (۰/۲۵)، تشخیص درست فرآورده‌ها و ضرایب آن‌ها (۰/۲۵)
 ب) با کاهش فشار تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. (۰/۲۵) زیرا تعداد مول‌های گازی در سمت چپ معادله بیشتر است. (۰/۲۵)

نام خانوادگی :	باسمه تعالی	نوبت امتحانی :
نام پدر :		پایه :
شماره دانش آموزی :		ساعت شروع :
نام درس : شیمی ۱۲ - فصل ۴		مدت امتحان :
		تاریخ برگزاری ۱۴۰۴/۱۰/۰۴

نام و نام خانوادگی دبیر:	نمره با عدد:	نام و نام خانوادگی دبیر:	نمره با عدد:
تاریخ و امضا:	نمره با حروف:	تاریخ و امضا:	نمره با حروف:

بارم	ردیف	لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید
	۱	<p>به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) روش‌های بازیافت مواد پلاستیکی را بنویسید.</p> <p>(ب) دو روش برای تولید ترفتالیک اسید را بنویسید.</p> <p>(پ) از نظر دیدگاه اتمی در چه صورت یک واکنش شیمیایی به صرفه است.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>
	۲	<p>در رابطه با متانول به سؤالات زیر پاسخ دهید:</p> <p>(آ) چرا تبدیل متان به متانول فرایندی دشوار است؟</p> <p>(ب) دو روش رایج تولید متانول از متان را بنویسید و مشخص کنید، مزیت روش مستقیم بر روش غیر مستقیم چیست؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>
	۳	<p>در رابطه با PET به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) پلی‌اتیلن ترفتالات به کدام دسته از پلیمرها تعلق دارد؟</p> <p>(ب) مونومر یا مونومرهای پلی‌اتیلن ترفتالات را بین موارد زیر مشخص کنید.</p> <p>(ترفتالیک اسید - پارازایلن - اتیلن ترفتالات - ضدیخ - اتن - بنزن)</p> <p>(پ) در مسیر تولید این پلیمر:</p> <p>* پارازایلن را با یک اکسند و واکنش می‌دهند یا با یک کاهنده؟</p> <p>* عدد اکسایش، کدام کربن پارازایلن در این واکنش دچار تغییر می‌شود: کربن حلقه بنزنی یا کربن متیل؟</p> <p>(ت) در صنعت هنگام بازیافت شیمیایی از واکنش پسماند پلیمر PET با چه ماده‌ای می‌توان مواد مفیدی به دست آورد که در تولید پلیمرهای دیگر کاربرد داشته باشد.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>
	۴	<p>هر یک از موارد زیر سنتز یک فراورده هدف را نشان می‌دهد. به جای حروف نام شیمیایی مناسب بنویسید.</p> <p> $\left\{ \begin{array}{l} \text{اتانول} \xrightarrow{\dots B \dots} \dots A \dots + \text{گاز اتن} \\ \text{حلال چسب} \xrightarrow{\dots D \dots} \dots C \dots + \text{اتانول} \\ \dots E \dots \rightarrow \text{گاز اتن} + \text{محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات} \\ \dots F \dots \rightarrow \text{PET} + \text{اتیلن گلیکول} \end{array} \right.$ </p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>

درستی و نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید و شکل درست آن را بنویسید.
 (آ) از کلرواتان به عنوان حلال چسب استفاده می‌کنند.
 (ب) یکی از مونومرهای سازنده PET اتیلن است.
 (پ) پلاستیک‌های پلی‌اتیلن ترفتالات را می‌توان پس از مصرف، بازیافت کرد.
 (ت) پتاسیم پرمنگنات اکسنده‌ای است که محلول رقیق آن در شرایط مناسب پارازایلین را با بازده نسبتاً خوب به ترفتالیک اسید تبدیل می‌کند.

۵

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

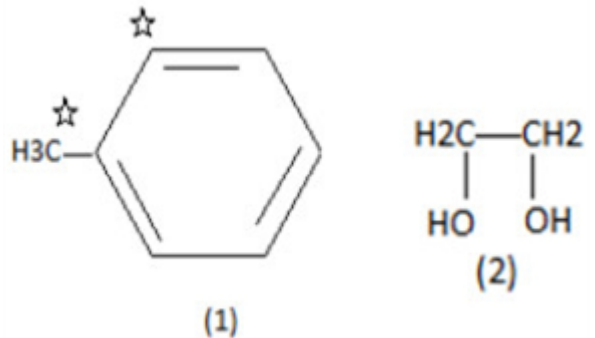
هر یک از موارد گروه ۱ با گروه ۲ در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کنید.

a	b
(آ) نام دیگر اتانوئیک اسید	پلی‌اتیلن ترفتالات
(ب) افشانه بی‌حس‌کننده	پرک
(پ) حلال چسب	استیک اسید
(ت) ماده تولید شده از اتن که به عنوان سوخت استفاده می‌شود	پارازایلین
(ث) پلیمر سازنده بطری آب	اتیل استات
(ج) الکل دو عاملی	متانول
(چ) ماده به دست آمده از نفت خام برای تولید پلی‌اتیلن ترفتالات	کلرواتان
(ح) اکسنده قوی برای افزایش عدد اکسایش کربن	اتیلن گلیکول
(خ) ماده تهیه شده از چوب برای بازیافت پلاستیک	اتانول
(د) نام خرده‌های پلاستیک جهت بازیافت	پتاسیم پرمنگنات

۶

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به ساختار ترکیبات آلی داده شده زیر، به هریک از موارد خواسته شده پاسخ دهید.



۷

(آ) عدد اکسایش هر یک از اتم‌های کربن ستاره‌دار را مشخص کنید.
 (ب) اگر ترکیب ۱ در اثر اکسایش با اکسنده مناسب به بنزوئیک اسید تبدیل شود، عدد اکسایش کدام اتم ستاره‌دار تغییر می‌کند؟ این تغییر چند واحد است؟
 (پ) روش تهیه یک دی‌استر را با استفاده از ترکیبات ۱ و ۲ با نوشتن معادله‌های شیمیایی موازنه شده نشان دهید.

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳


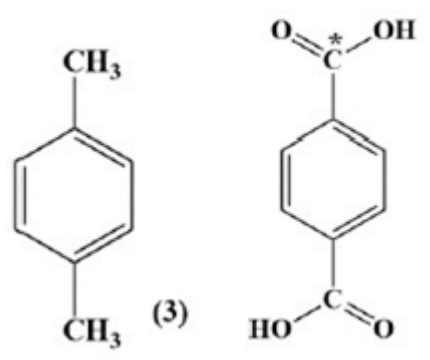
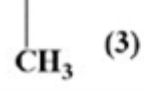
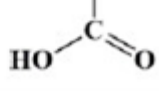
در فرایند کلی سنتز PET (پلی‌اتیلن ترفتالات)، جاهای خالی را با ماده شیمیایی مناسب کامل کنید.

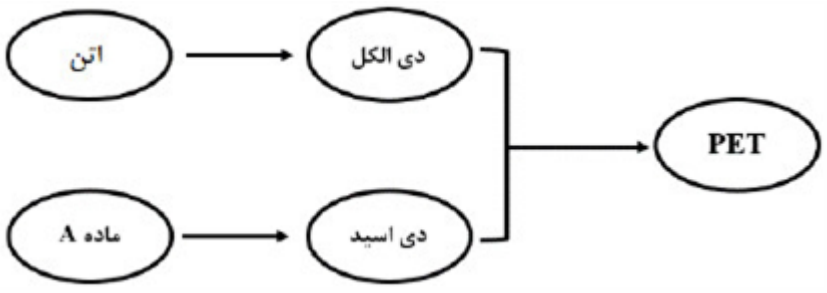
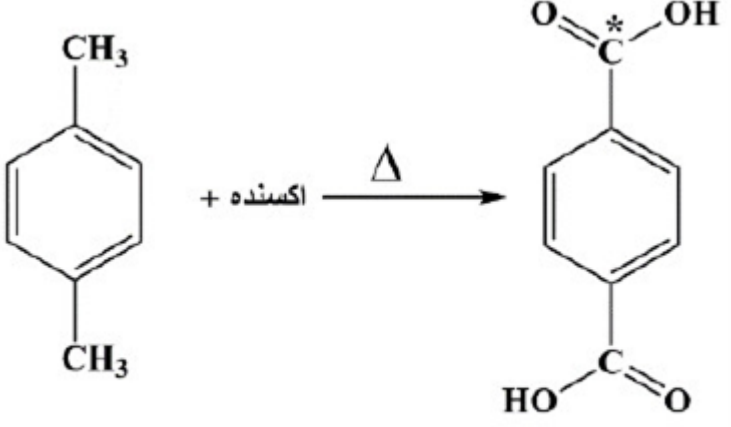
... → اکسنده + اتن } ⇒ PET

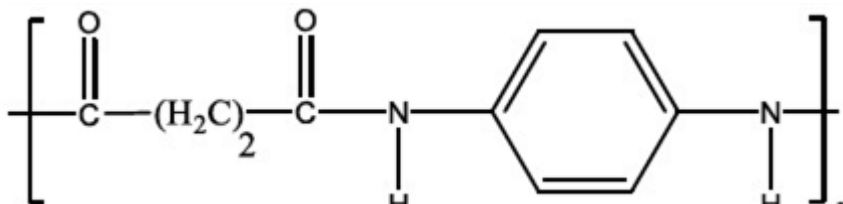
... → اکسنده + ترفتالیک اسید }

۸

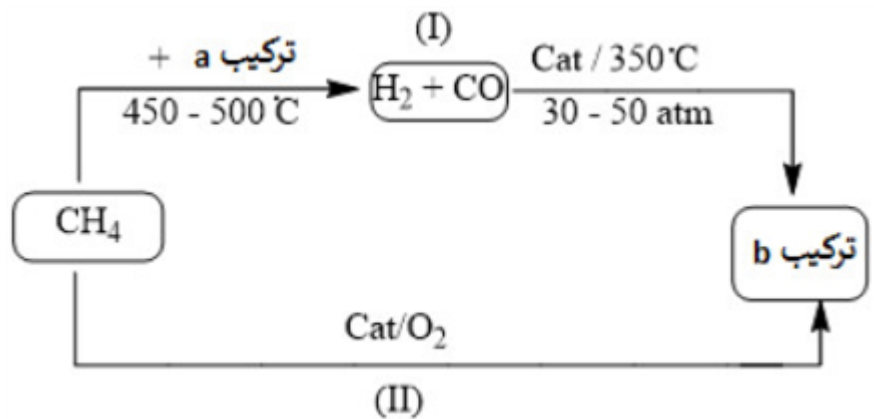
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

	<p>ترفتالیک اسید و پارازیلین را در هر یک از موارد زیر با هم مقایسه نمایید. (آ) تعداد پیوندهای اشتراکی (ب) تعداد اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۹
	<p>نمودار زیر فرایند تشکیل بطری آب را نشان می‌دهد. جاهای خالی را کامل کنید.</p> <p>نفت خام \Rightarrow \Rightarrow اتیلن گلیکول \Rightarrow پارازیلین \Rightarrow + \Rightarrow </p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۰
	<p>در واکنش زیر برای تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید را در نظر بگیرید: \rightarrow پارازیلین + پتاسیم پرمنگنات (۱) \rightarrow پارازیلین + اکسیژن (۲) (آ) کدام ماده اکسند و کدام ماده کاهنده است؟ (ب) کدام واکنش آسان‌تر انجام می‌شود؟ (پ) بازده کدام واکنش بیشتر است؟ (ت) در واکنش ۱، تغییر عدد اکسایش یون پرمنگنات را بیابید.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۱
	<p>مجموع اعداد اکسایش همه کربن‌ها در دی‌اسید سازنده PET با تعداد کربن در کدام مولکول زیر برابر است؟ (بنزن، بوتان، اتان، استون)</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۲
	<p>کدام مورد زیر در مورد PET درست است؟ شکل صحیح جمله نادرست را بنویسید. (آ) نام آن پلی استیرین ترفتالات است. (ب) جزو پلی‌آمیدها به شمار می‌رود. (پ) در ساختار خود دارای حلقه آروماتیک است. (ت) یک مونومر آن پارازیلین است.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۳
	<p>چرا بازیافت PET ضروری است؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۴
	<p>با توجه به ترکیبات داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p></p> <p>(۱) $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ (۲) $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$</p> <p>(۳)  (۴) </p> <p>(آ) کدام یک از این ترکیبات مونومرهای سازنده پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) هستند؟ (ب) کدام ترکیب در اثر واکنش گاز اتن با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب تهیه می‌شود؟ (پ) عدد اکسایش کربن ستاره‌دار در ترکیب ۴ را تعیین کنید.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۱۵

	<p>در شکل داده شده، نام و فرمول ساختاری ماده A، دی‌الکل و دی‌اسید را بنویسید.</p> 	۱۶
	<p>هر یک از کاربردهای زیر مربوط به یکی از ترکیبات تولید شده از اتن است. برای هر مورد نام و فرمول شیمیایی آن ترکیب را مشخص کنید. (آ) ضد عفونی‌کننده (ب) افشانه بی‌حس‌کننده موضعی</p>	۱۷
	<p>اگر یک مول دی‌اسیدی سازنده PET با دو مول متانول واکنش دهد، ساختار فرآورده حاصل را رسم نمایید.</p>	۱۸
	<p>با توجه به ساختارهای داده شده به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p>  <p>ترکیب ۱</p> <p>ترکیب ۲</p> <p>(آ) نام شیمیایی هر یک از ترکیبات ۱ و ۲ را بنویسید. (ب) عدد اکسایش اتم کربن نشاندار (C^*) را در ترکیبات ۲ مشخص کنید. (پ) کدام ماده به عنوان اکسنده در این واکنش استفاده می‌شود؟ (ت) انرژی فعال‌سازی این واکنش زیاد است یا کم؟ چرا؟</p>	۱۹
	<p>با کمک واژه‌های ارائه شده، عبارت را کامل کنید. «آب - آمونیاک - درصد خلوص - هیدروژن کلرید - پنبه - گروه عاملی - اتان - سنگ مس - اتن» (آ) برای تولید یک افشانه بی‌حس‌کننده موضعی می‌توان از واکنش با اتیلن بهره برد. (ب) تولید یک ماده آلی جدید می‌تواند با تغییر ساختار یا ایجاد یک یا چند همراه باشد. (پ) گاز یکی از مهم‌ترین خوراکی‌ها در صنایع پتروشیمی است. (ت) فروش و خام‌فروشی به شمار می‌آید. (ث) یکی از عواملی که بر روی قیمت تمام شده مواد شیمیایی نقش تعیین‌کننده‌ای دارد، است.</p>	۲۰

	<p>درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید.</p> <p>(آ) برای سنتز پلیاستر از واکنش یک اسید آلی با یک دیاتر استفاده می‌شود.</p> <p>(ب) عدد اکسایش کربن متیل در تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید افزایش می‌یابد، بنابراین پارازایلین اکسندده است.</p> <p>(پ) مونومرهای PET مستقیماً از نفت خام حاصل می‌شوند.</p> <p>(ت) از جمله حقوق‌های مصرف‌کنندگان کالا، قیمت مناسب محصولات حتی با وجود کیفیت نامطلوب است.</p> <p>(ث) تهیه الکل از آلکن، ساده‌تر از تهیه کربوکسیلیک اسید از آلکن است.</p> <p>(ج) خام‌فروشی فقط برای منابع معدنی مطرح می‌شود.</p>	۲۱
	<p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	
	<p>در شرایط استاندارد، ۲۲ / ۴ میلی‌لیتر گاز کربن مونوکسید را با مقدار کافی گاز هیدروژن وارد واکنش کرده و فراورده تولید شده را در مقداری آب حل می‌کنیم. اگر جرم محلول حاصل از این فرایند را با استفاده از آب خالص به ۱۰ کیلوگرم برسانیم، غلظت ماده حل شونده در این محلول به چند ppm می‌رسد؟</p> $CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(g) \quad (O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1})$ <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۲
	<p>کدام عبارت درست است؟</p> <p>(آ) دی‌اسید مصرف شده برای تولید پلیمر زیر، مشابه دی‌اسید سازنده PET است.</p>  <p>(ب) دمای جوش یک نمونه از پارازایلین، کمتر از دمای جوش یک نمونه خالص از بنزن است.</p> <p>(پ) پارازایلین یک ترکیب آروماتیک بوده و مولکول‌های آن در یک نمونه هگزان حل می‌شوند.</p> <p>(ت) از واکنش ترفتالئیک اسید با دو مول متانول، ترکیبی به فرمول $C_{12}H_{12}O_4$ به دست می‌آید.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۳
	<p>جرم مولی دی‌اسید مصرف شده برای تولید PET به اندازه چند گرم بیشتر از جرم مولی آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدهاست. $(O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1})$</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۴
	<p>درستی و نادرستی موارد زیر را مشخص کنید و موارد نادرست را اصلاح کنید.</p> <p>(آ) بنزن، سولفوریک اسید و سیکلوهگزان از جمله فراورده‌های حاصل از پالایش نفت خام هستند.</p> <p>(ب) تنها راه ممکن برای تولید یک ماده آلی جدید، ایجاد یک یا چند گروه عاملی در ترکیبات و مواد جدید است.</p> <p>(پ) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در مولکول اتانول، با شمار این پیوندها در مولکول پروپن برابر است.</p> <p>(ت) فراورده واکنش گاز اتن با بخار آب، همانند گاز اتن، در حلال‌های قطبی مثل آب حل می‌شود.</p> <p>(ث) از فراورده تولید شده در واکنش میان گاز اتن و بخار آب، می‌توان به عنوان سوخت سبز استفاده کرد.</p> <p>(ج) ترکیب آلی موجود در سرکه را می‌توان با استفاده از الکلها سنتز کرد.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۵

متانول در بازیافت شیمیایی PET به کار می‌رود. نمودار زیر دو روش تولید متانول از متان را نشان می‌دهد.

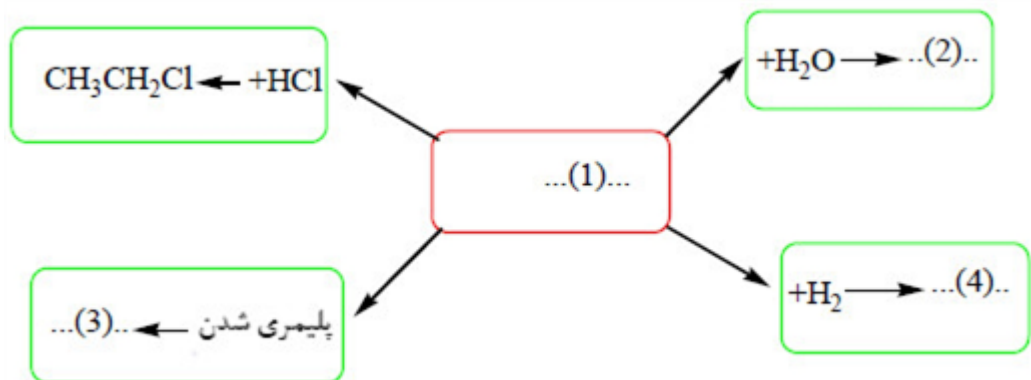


۲۶

آ فرمول شیمیایی ترکیب‌های a و b را بنویسید.
ب) در تهیه محلول این واکنش، روش II نسبت به روش I چه مزیتی دارد؟

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

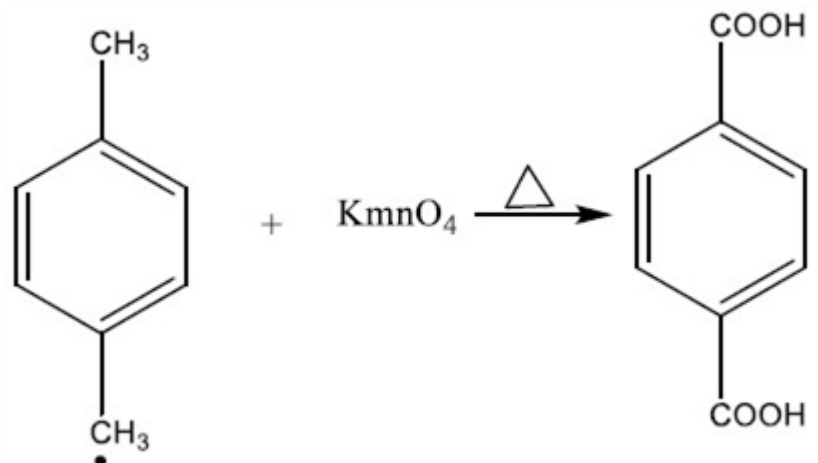
در نمودار زیر جاهای خالی ۱ تا ۴ را با فرمول یا نام ماده شیمیایی مناسب پر کنید.



۲۷

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

با توجه به واکنش زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۲۸

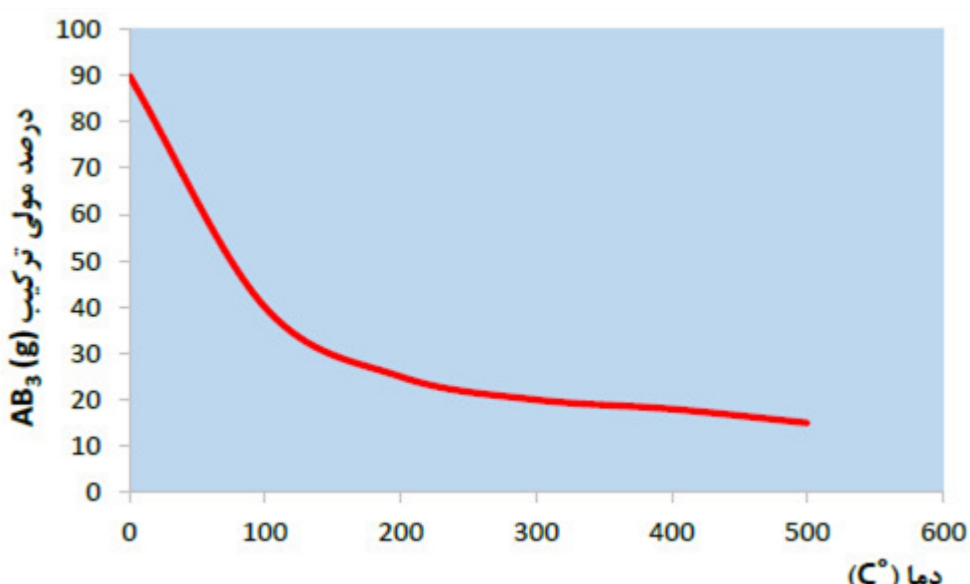
ب) عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار را تعیین

ت) نام ترکیب واکنش‌دهنده را بنویسید.

آ) نقش ترکیب KMnO₄ در واکنش چیست؟
کنید.

ب) انرژی فعالسازی این واکنش کم است یا زیاد؟

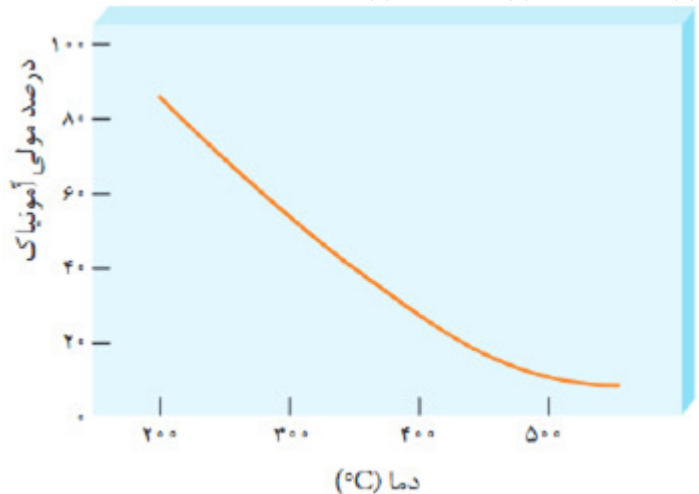
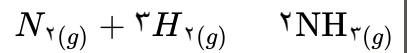
سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

	<p>با استفاده از واژه‌های درون عبارت زیر را کامل کنید. (آب - سنتز - عاملی - اتیلن گلیکول - ترفتالیک اسید - کلردار) (آ) گروه‌های به ترکیب خواص ویژه‌ای می‌بخشند و رفتار مواد آلی را تعیین می‌کنند. (ب) برای تولید یک ضد عفونی‌کننده می‌توان از واکنش اتیلن با بهره برد. (پ) یک فرآیند شیمیایی هدفمند است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می‌کنند. (ت) مواد اولیه تولید PET که به طور مستقیم نمی‌توان آن‌ها را از نفت خام به دست آورد، و است.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۲۹
	<p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. (آ) گاز اتن از مهم‌ترین خوراک‌ها در صنایع پتروشیمی است. (ب) برای سنتز استر، از واکنش یک اسید آلی با یک اتر در شرایط مناسب استفاده می‌شود. (پ) عدد اکسایش کربن در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید افزایش می‌یابد. (ت) ماده اولیه تولید PET را به طور مستقیم می‌توان از نفت خام به دست آورد. (ث) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دید اتمی به صرفه‌تر است که بازده بیشتری داشته باشد. (ج) واکنشی که در آن ترکیب آلی اکسیژن‌دار از یک هیدروکربن تولید می‌شود. واکنش اکسایش - کاهش است.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۰
	<p>با استفاده از کلمات داخل کادر، جملات زیر را کامل نمایید. بعضی کلمات اضافی‌اند. (رفت - محصولات - جدید - کاهش - واکنش‌دهنده‌ها - اولیه - افزایش - برگشت) (آ) در یک سیستم تعادلی گرماده، با افزایش دما مقدار در سیستم کاهش می‌یابد. (ب) هنگامی که در دمای ثابت، فشار بر یک تعادل گازی می‌یابد، واکنش در جهت تعداد مول‌های گازی کمتر پیش می‌رود تا به تعادل برسد. (پ) با کاهش دما در یک تعادل گرماگیر، تعادل در جهت جابه‌جا می‌شود.</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۱
	<p>با توجه به نمودار زیر که درصد مولی ترکیب $AB_2(g)$ را برای سیستم تعادلی زیر در فشار ثابت نشان می‌دهد، به سوالات زیر جواب دهید.</p> $A_2(g) + 3B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_3(g)$  <p>(آ) با افزایش دما درصد مولی ترکیب $AB_2(g)$ در سیستم چه تغییری می‌کند؟ (ب) این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟ (پ) مقدار ثابت تعادل این واکنش در سه دمای ۲۵، ۲۰۰ و ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد به دست آمده است. کدام مقدار $K_1 = \dots, K_2 = \dots, K_3 = \dots$ می‌تواند مربوط به دمای اتاق باشد؟ چرا؟</p> <p>سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳</p>	۳۲

	<p>اگر در واکنش تعادلی زیر، غلظت‌های تعادلی دو عنصر Cl_2 و O_2 به ترتیب برابر $0/2$ و $0/16$ مولار باشند، غلظت تعادلی هیدروژن کلرید را بر حسب مولار محاسبه نمایید.</p> $4 HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2 Cl_2(g) + 2 H_2O(g), K = 1000$ <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۳۳
	<p>واکنش تعادلی بین گازهای A_2 و B_2 برای تولید AB را در نظر بگیرید. با توجه به تصویر زیر گرماده یا گرماگیر بودن این واکنش را مشخص کنید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>۴۵-°C</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>۸۴۵-°C</p> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۳۴
	<p>مقداری از گازهای CO و NO_2 را در یک ظرف سرریسته سه لیتری گرم می‌کنیم تا تعادل گازی زیر برقرار شود. اگر در شرایط آزمایش مقدار $0/45$ مول گاز CO_2 و $0/9$ مول گاز CO و $0/15$ مول گاز NO_2 در مخلوط گازی به حالت تعادل باشند. ثابت تعادل این واکنش را حساب کنید.</p> $CO(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + NO(g)$ <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۳۵
	<p>به پرسش‌های زیر درباره فرایند هابر پاسخ دهید.</p> $N_2(g) + 3 H_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g), \Delta H = -92 \text{ kJ}$ <p>آ) چرا هابر واکنش تولید آمونیاک را در دمای بالا بررسی کرد؟ ب) چرا هابر مجبور شد فشار سامانه تعادلی را افزایش دهد؟ پ) استفاده از کاتالیزگر در فرآیند هابر چه مزیتی دارد؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۳۶
	<p>مقداری گاز A را در یک سرنگ قرار می‌دهیم تا تعادل $A(g) \rightleftharpoons 2 B(g)$ برقرار گردد. اگر گاز A بی‌رنگ و گاز B تیره رنگ باشد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>آ) اگر پیستون را به سمت پایین فشار دهیم تا حجم نصف شود، چه تغییری در رنگ مخلوط گازی مشاهده می‌شود؟ چرا؟ ب) اگر بر اثر افزایش دما رنگ مخلوط گازی تیره‌تر شود، این واکنش گرماگیر است یا گرماده؟ چرا؟ q (گرما) را در معادله واکنش اضافه کنید.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۳۷
	<p>اثر افزایش فشار را بر مقدار هر یک از مواد واکنش‌دهنده و فراورده در واکنش‌های تعادلی زیر بررسی کنید.</p> <p>a) $2 SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2 SO_3(g)$ b) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2 HI(g)$</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۳۸
	<p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را بنویسید.</p> <p>آ) بهترین راه‌حل برای مسئله تأمین غذا، افزایش بهره‌وری در تولید فراورده‌های کشاورزی است. ب) در دمای اتاق واکنش میان گازهای نیتروژن و هیدروژن بدون حضور کاتالیزگر یا جرقه پیش می‌رود.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۳۹

۴۰	اگر با افزایش دمای یک سامانه ثابت تعادل افزایش یابد در این سامانه سطح انرژی فرآورده‌ها بیشتر است یا واکنش‌دهنده‌ها؟ چرا؟
	سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳
۴۱	در یک سامانه گازی با کاهش دما پیشرفت واکنش بیشتر می‌شود در هنگام انجام این واکنش انرژی از محیط وارد سامانه می‌شود یا از سامانه به محیط انرژی انتقال پیدا می‌کند؟
	سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳
۴۲	در شرایطی معین برای تهیه آمونیاک، اگر ۱ مول نیتروژن و ۳ مول هیدروژن در یک ظرف دربسته با هم واکنش دهند و درصد مولی آمونیاک برابر ۴۰٪ باشد، مقدار مول آمونیاک تولید شده چقدر است؟ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
	سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳
۴۳	در واکنش هابر برای تولید آمونیاک، اگر از کاتالیزگر استفاده شود، کدامیک از موارد زیر افزایش می‌یابد؟ چرا؟ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ (آ) ثابت تعادل (K) (ب) سرعت رسیدن به تعادل (پ) مقدار آمونیاک تولیدی
	سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳
۴۴	اگر واکنش زیر در دمای اتاق انجام شود، با قرار دادن لوله آزمایش حاوی واکنش زیر در ظرف آب سرد، رنگ مواد درون لوله چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) \quad \Delta H > 0$
	سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳
۴۵	با ذکر دلیل، ثابت تعادل واکنش زیر، در دمای ۶۳۳ درجه سانتیگراد کدامیک از اعداد داده شده است؟ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad \Delta H < 0, K = 6/0 \times 10^5$ (۱) $6/5 \times 10^{-2}$ (۲) $6/5 \times 10^7$
	سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳
۴۶	در فرآیند تولید آمونیاک به روش هابر، طبق واکنش زیر: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad \Delta H = -92$ (آ) اگر فشار گاز افزایش یابد، مقدار مصرفی N_2 چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ (ب) آیا افزایش دما به تولید آمونیاک کمک می‌کند؟ توضیح دهید.
	سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳
۴۷	در واکنش تعادلی روبه‌رو، $CO_2(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ با تغییرات زیر تعادل در چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟ (آ) افزایش فشار (ب) وارد کردن مقداری گاز کربن دی‌اکسید در سامانه
	سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳
۴۸	در واکنش تعادلی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + q$ ، چنانچه مقدار ثابت تعادل در دمای ۲۲۵ درجه سانتی‌گراد برابر 4×10^{-11} باشد (آ) با کاهش دما، واکنش در چه جهتی پیش می‌رود؟ (ب) در دمای $435^\circ C$ برای K کدامیک از اعداد پیشنهادی می‌تواند صحیح باشد؟ $(2/5 \times 10^{-25} - 4 \times 10^{-5})$ چرا؟
	سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

نمودار زیر درصد مولی آمونیاک را برای سامانه تعادلی زیر در فشار ثابت نشان می‌دهد.



۴۹

آ) با افزایش دما درصد مولی نیتروژن در سامانه چه تغییری می‌کند؟
 ب) اگر مقدار ثابت تعادل اولیه این واکنش برابر 6×10^5 باشد، با افزایش دما، ثابت تعادل جدید چه تغییری می‌کند؟ (کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد - تغییر نمی‌کند) چرا؟

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

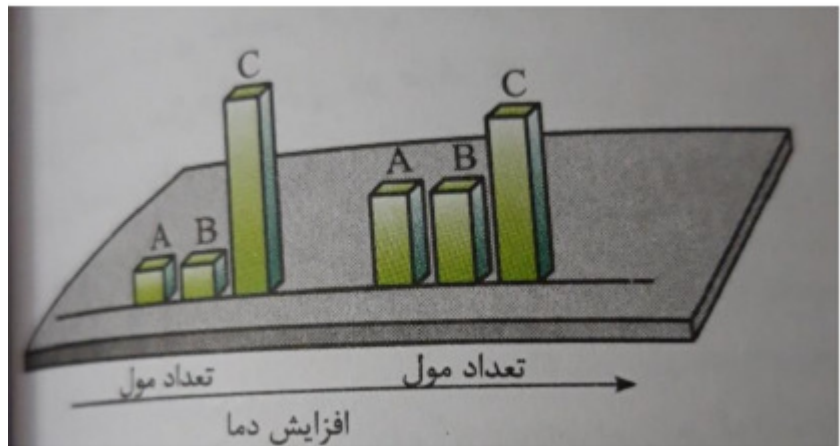
تعادل $K = 8$ ، $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ در ظرف ۱ لیتری برقرار است.

اگر مقدار مول تولیدی NO_2 برابر ۸ باشد مقدار مول اولیه N_2O_4 را حساب کنید.

۵۰

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

معادله واکنش تعادلی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ که در یک سامانه بسته قرار دارد را در نظر بگیرید و با توجه به شکل زیر به سؤالات پاسخ دهید.

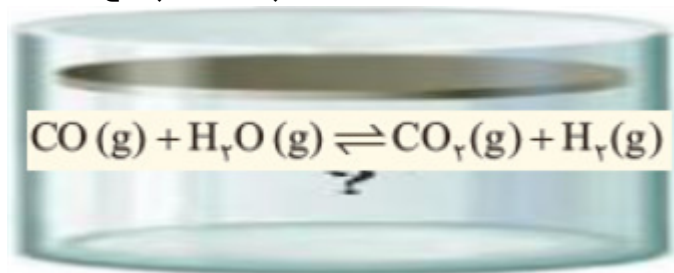


۵۱

آ) واکنش گرماگیر است یا گرماده؟ چرا؟
 ب) اگر در دمای ثابت، مخلوط تعادلی را به ظرف کوچک‌تر انتقال دهیم، غلظت تعادلی B چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

با در نظر گرفتن تعادل گازی زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



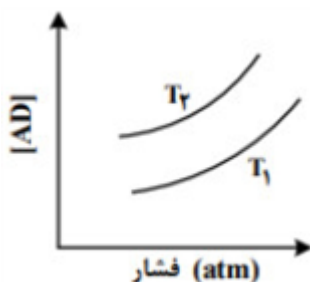
۵۲

(آ) خارج کردن مقداری بخار آب، تعادل را در چه سمتی جابه‌جا می‌کند؟
 (ب) آیا تغییر اعمال شده به صورت کامل جبران می‌شود؟
 (پ) در صورتی‌که پیستون بیرون کشیده شود، تعادل به کدام سمت جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

نمودار مقابل تغییر غلظت فراورده واکنش گازی $A + B \rightleftharpoons AD + Q$ را بر حسب فشار در دو دمای مختلف نشان می‌دهد.

(آ) دمای T_1 و T_2 را با هم مقایسه کنید. (کدام یک بزرگ‌تر است). چرا؟
 (ب) در دمای T_1 با افزایش مقدار فراورده ثابت تعادل چه تغییری می‌کند؟ چرا؟
 (پ) انرژی فعالسازی و سرعت رفت و برگشت را با هم مقایسه کنید.



۵۳

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

در تعادل گازی $A + 4B \rightleftharpoons 2C + 3D$ با افزایش فشار (در دمای ثابت) غلظت مواد A و C موجود در تعادل چه تغییری می‌کند و تعادل به کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟ (چپ - راست - هیچکدام) چرا؟

۵۴

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

رابطه تعادلی $\text{HSO}_4^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-} (\text{aq})$ برقرار است:

با افزودن مقداری محلول باریم کلرید به مخلوط تعادلی، رسوب باریم سولفات تشکیل می‌گردد. با توجه به این موضوع هر کدام از موارد زیر چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.

(آ) جهت پیشرفت واکنش (ب) ثابت تعادل K (پ) pH محلول

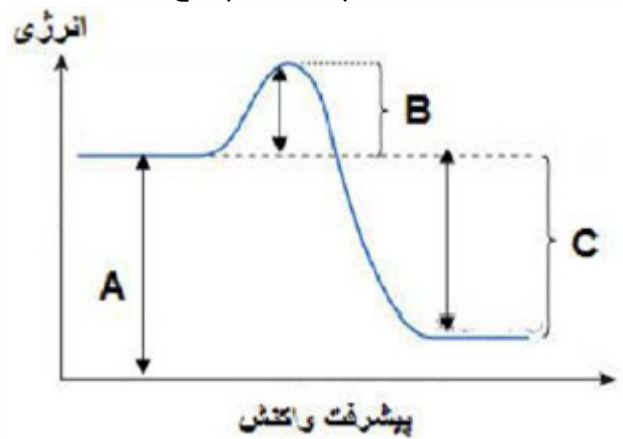
(ت) غلظت $\text{SO}_4^{2-} (\text{aq})$ در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه

۵۵

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

	<p>با در نظر گرفتن تعادل‌های گازی زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>ا) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ب) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ پ) $2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g)$</p> <p>آ) افزایش فشار موجب جابه‌جایی کدام تعادل نمی‌شود؟ چرا؟ ب) با افزایش حجم سامانه تعادلی، ثابت تعادل واکنش آ چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ پ) با کاهش فشار، شمار مول‌های همه گونه‌ها در تعادل پ چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ ت) با کاهش حجم سامانه تعادلی، سرعت واکنش رفت و برگشت در واکنش ب چه تغییری می‌کند؟ چرا؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۵۶																
	<p>در مورد فرایند هابر به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g), \Delta H = -92 \text{ kJ}$</p> <p>آ) خارج کردن آمونیاک به صورت مایع چه تأثیری بر تولید آمونیاک دارد؟ ب) با وجود اینکه بنا بر اصل لوشاتلیه تولید آمونیاک در دماهای پایین مطلوب به نظر می‌رسد اما چرا این فرایند را در دماهای بالا انجام می‌دهند؟ پ) چرا واکنش در دماهای پایین‌تر در حضور کاتالیزگر مناسب انجام می‌شود؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۵۷																
	<p>آ) اگر در سامانه تعادلی گازی زیر، حجم ظرف از یک لیتر به دو لیتر در دمای ثابت افزایش یابد، در تعادل جدید هر یک از موارد زیر نسبت به تعادل اولیه چه تغییری می‌کند؟</p> <p>$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g), \Delta H = -92 \text{ kJ}$</p> <p>ا) تعداد مول‌های NH_3 غلظت N_2 (b) مقدار ثابت تعادل (c)</p> <p>ب) بالا بردن دما تعادل را در چه جهت جابه‌جا می‌کند؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۵۸																
	<p>تعادل اولیه زیر در یک دمای معین و در ظرفی به حجم یک لیتر برقرار است.</p> <p>$CH_3OH(g) \rightleftharpoons CO(g) + 2H_2(g)$</p> <p>در همان دما بر تعادل اولیه تغییری تحمیل می‌گردد که در نتیجه آن تعادل جابه‌جا شده، بعد از مدتی تعادل جدید برقرار می‌شود. با توجه به جدول پاسخ دهید.</p> <table border="1" data-bbox="861 1456 1452 1736"> <thead> <tr> <th>$[H_2]$</th> <th>$[CO]$</th> <th>$[CH_3OH]$</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۰/۲</td> <td>۰/۱۰</td> <td>۰/۰۴</td> <td>تعادل اولیه</td> </tr> <tr> <td>۰/۴۰</td> <td>۰/۲۰</td> <td>۰/۰۸</td> <td>لحظه اعمال تغییر</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>۰/۱۳</td> <td>تعادل جدید</td> </tr> </tbody> </table> <p>آ) ثابت تعادل را در تعادل اولیه به دست آورید. ب) چه تغییری بر تعادل اولیه تحمیل شده است؟ توضیح دهید.</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	$[H_2]$	$[CO]$	$[CH_3OH]$		۰/۲	۰/۱۰	۰/۰۴	تعادل اولیه	۰/۴۰	۰/۲۰	۰/۰۸	لحظه اعمال تغییر			۰/۱۳	تعادل جدید	۵۹
$[H_2]$	$[CO]$	$[CH_3OH]$																
۰/۲	۰/۱۰	۰/۰۴	تعادل اولیه															
۰/۴۰	۰/۲۰	۰/۰۸	لحظه اعمال تغییر															
		۰/۱۳	تعادل جدید															

با توجه به نمودار زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۶۰

آ) این نمودار مربوط به کدامیک از واکنش‌های (سوختن کربن دی‌اکسید - تبخیر) است؟ چرا؟
 ب) در حضور کاتالیزگر کدامیک از قسمت‌های نمودار ($A - B - C$) تغییر می‌کند؟ چرا؟
 پ) مقدار آنتالپی کدامیک از قسمت‌های ($A - B - C$) می‌باشد؟

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

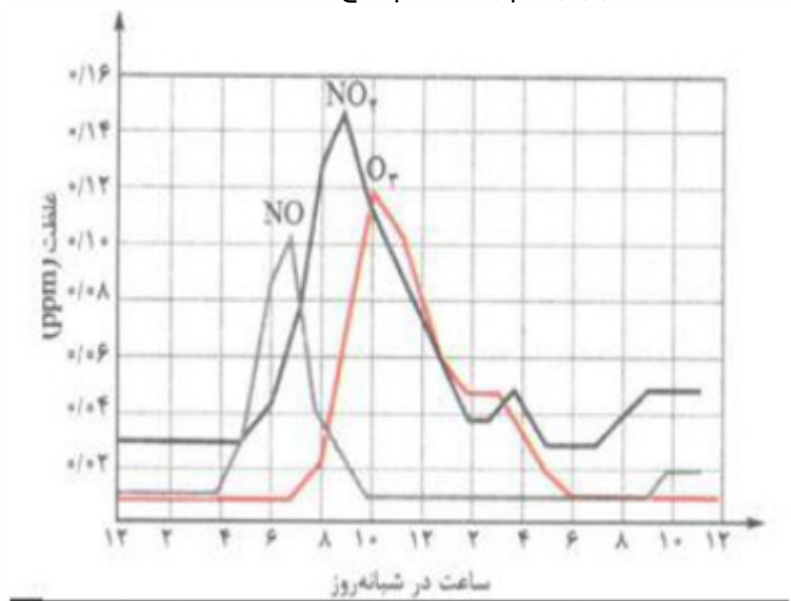
پژوهشگری تصمیم دارد مقدار آلاینده وارد شده به هوا را در شلوغ‌ترین خیابان شهر خود بررسی کند. مسافت محدوده مورد نظر ۲۰ کیلومتر و از آنجا روزانه صدهزار خودرو عبور می‌کند. با توجه به جدول، از تردد خودروها در این خیابان روزانه چند کیلوگرم آلاینده وارد هوا کره می‌شود؟

فرمول شیمیایی آلاینده	مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)
CO	۵/۹۹
C_xH_y	۱/۶۷
NO	۱/۰۴

۶۱

سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

با توجه به نمودار زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۶۲

آ) چرا با شروع یک روز کاری غلظت آلاینده‌ها افزایش می‌یابد؟
 ب) در چه بازه زمانی هوای شهر به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود؟ چرا؟
 پ) در ساعت ۱۰ صبح مقدار کدام گاز افزایش می‌یابد؟ علت آن را با نوشتن یک معادله شیمیایی موازنه شده، نشان دهید.

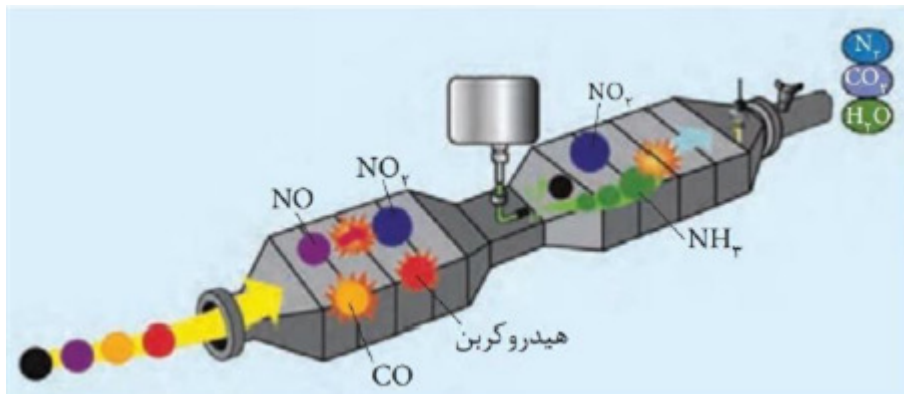
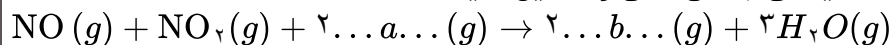
سوالات گردآوری شده - سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور - ۱۴۰۳

به سؤالات زیر پاسخ صحیح بدهید.

(آ) شکل زیر مبدل کاتالیستی را در چه خودروهایی نشان می‌دهد؟

(ب) علت استفاده از آمونیاک در این نوع مبدل چیست؟

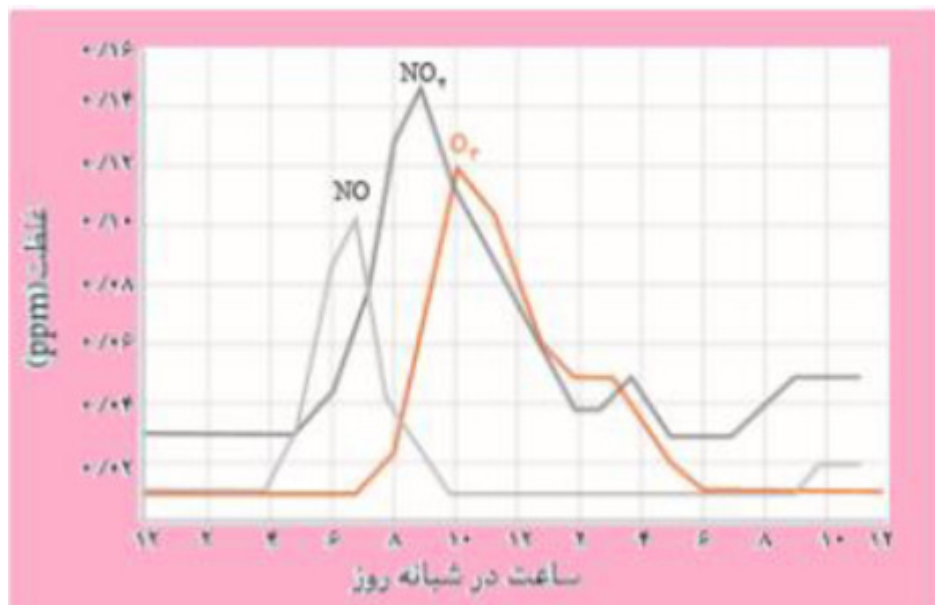
(پ) در واکنش انجام شده در این مبدل کاتالیستی جاهای خالی را تکمیل کنید.



۶۳

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

نمودار زیر غلظت برخی از آلاینده‌ها را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد.



۶۴

(آ) رفت و آمد کودکان در کدام ساعت شبانه‌روز با خطر جدی‌تری روبه‌رو است؟

(ب) چگونه می‌توان ماکزیمم آلودگی در سطح شهر را احساس کرد؟

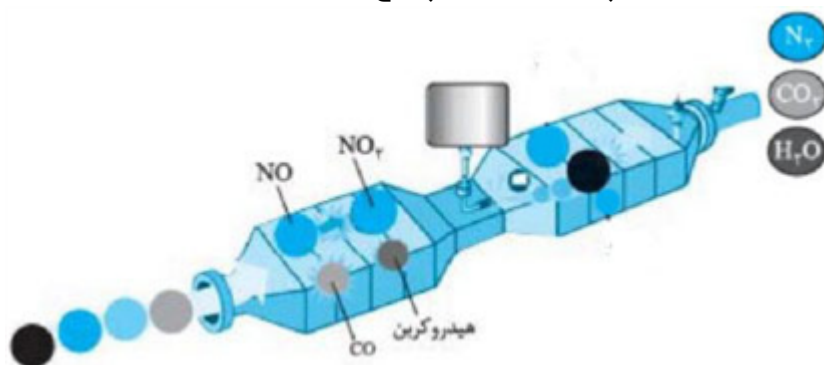
(پ) آلاینده‌های مقابل در خروجی آگروز خودروها وجود دارد: $(\text{NO} - \text{CO} - \text{SO}_x - \text{C}_x\text{H}_y)$

کدام آلاینده سرعت خوردگی را افزایش می‌دهد؟

(ت) مولکول‌های نیتروژن بسیار پایدارند، ولی چرا گاز NO مشاهده می‌شود؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



۶۵

(آ) چرا نمی‌توان از مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی برای خودروهای دیزلی استفاده کرد؟
(ب) با توجه به شکل مشخص کنید که هر آلاینده پس از عبور از مبدل کاتالیستی به چه فرآورده‌ای تبدیل می‌شود؟
معادله شیمیایی هر یک را بنویسید و موازنه کنید.

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

جدول زیر مقدار برخی آلاینده‌ها را در گازهای خروجی از آگزوز خودرو نشان می‌دهد. اگر در شهر تهران روزانه ۵۰۰۰ خودرو در بخش‌های گوناگون فعالیت کنند و هر خودرو به طور میانگین 50 Km مسافت طی کند، حساب کنید.
(آ) چند تن آلاینده به هوا کره وارد می‌شود؟
(ب) درصد جرمی گاز CO را در این مخلوط به دست آورید.

(پ) اگر شاخص آلودگی مجاز در شهر تهران برابر 10 ton. Km^{-1} در روز باشد، روزانه چند خودرو که به طور میانگین 50 Km مسافت طی می‌کنند، مجاز به تردد هستند؟

۶۶

مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)	فرمول شیمیایی آلاینده
۵/۹۹	CO
۱/۶۷	C_xH_y
۱/۰۴	NO

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به جدول، اگر یک خودرو روزانه ۵۰ کیلومتر بپیماید:

NO	C_xH_y	CO	فرمول	مقدار آلاینده
۱	۱/۷	۶	در غیاب مبدل کاتالیستی	$g. \text{Km}^{-1}$
.....	۰/۶	در حضور مبدل کاتالیستی	

۶۷

(آ) روزانه چند گرم CO در غیاب مبدل وارد هوا کره می‌شود؟
(ب) در مجموع چند گرم آلاینده در غیاب مبدل وارد هوا کره می‌شود؟
(پ) با استفاده از مبدل کاتالیستی از ورد چند گرم CO توسط این خودرو در روز جلوگیری می‌شود؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به واکنش:



کدام جمله‌ها درست و کدام نادرست است؟ شکل درست جمله‌های نادرست را بنویسید.

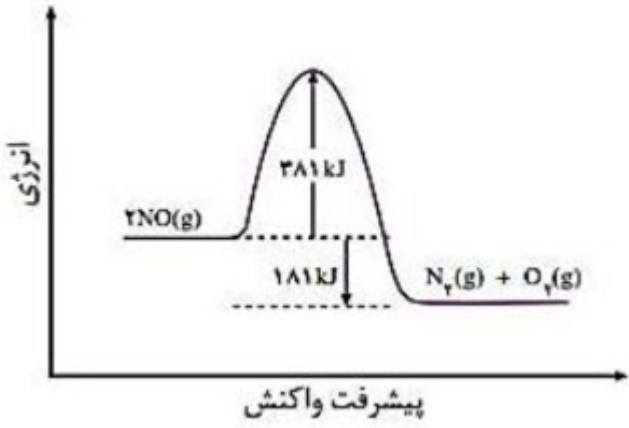
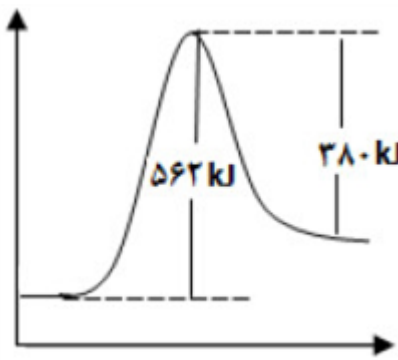
(آ) پس از موازنه، مجموع ضرایب مواد برابر ۱۰ می‌شود.

(ب) این واکنش برای حذف آمونیاک در مبدل کاتالیستی خودرو دیزلی انجام می‌شود.

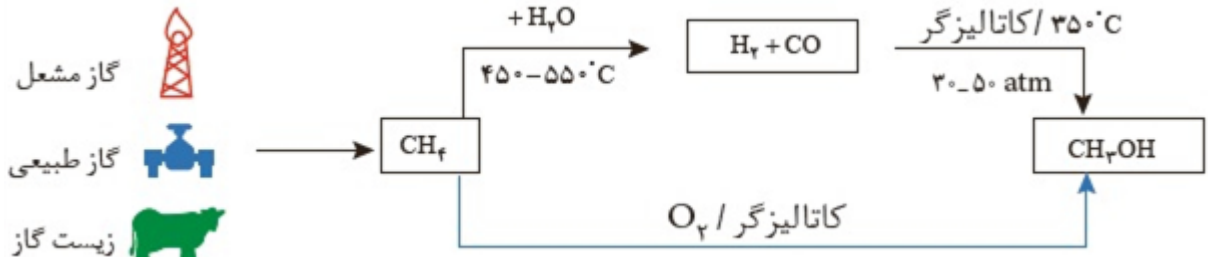
(پ) آمونیاک کاهنده و اکسیدهای نیتروژن اکسنده هستند.

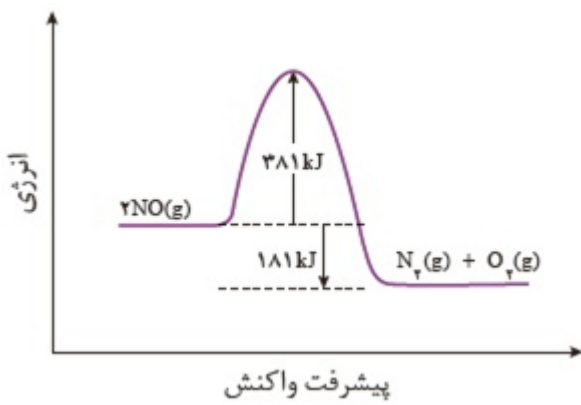
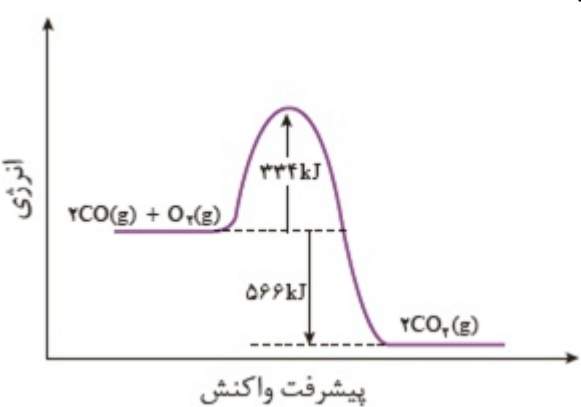
۶۸

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

	<p>با توجه به نمودار به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p>  <p>آ) چرا این واکنش در دمای پایین انجام نمی‌گیرد؟ ب) برای انجام واکنش (حذف NO) در دماهای پایین چه راهکاری در خودروها به کار رفته است؟ پ) از چه روشی برای شناسایی گاز NO در هوا استفاده می‌شود؟ اساس این روش چیست؟</p> <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۶۹
	<p>با توجه به نمودار:</p> <p>آ) انرژی فعال‌سازی واکنش چند کیلوژول است؟ ب) ΔH واکنش را به دست آورید. پ) اگر واکنش برگشت‌پذیر باشد، سرعت واکنش رفت بیشتر است یا رفت؟ چرا؟</p>  <p>سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳</p>	۷۰
	<p>تعادل زیر در سامانه‌ای با حجم و دمای ثابت برقرار است:</p> $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ <p>الف) با افزایش مقداری کلسیم اکسید، سامانه به چه سمتی جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟ ب) با خارج کردن مقداری $\text{CO}_2(g)$، مقدار کلسیم اکسید چه تغییری می‌کند؟ چرا؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰-دوازدهم</p>	۷۱
	<p>واکنش تعادلی زیر در سامانه‌ای با حجم و دمای ثابت برقرار شده است:</p> $4\text{HCl}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ <p>الف) با افزایش مقداری گاز کلر به سامانه سرعت واکنش رفت و برگشت چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ ب) غلظت گاز اکسیژن چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ پ) ثابت تعادل واکنش چه تغییری می‌کند؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰-دوازدهم</p>	۷۲

	<p>در سامانه‌ای با حجم و دمای ثابت تعادل زیر برقرار است. با هریک از تغییرات زیر، تعادل در چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟</p> $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ <p>الف) خارج کردن مقداری آمونیاک از سامانه ب) وارد کردن مقداری هیدروژن در سامانه</p>	۷۳
	<p>به موارد زیر پاسخ دهید:</p> <p>الف) خام‌فروشی منابع چیست؟ ب) خام‌فروشی منابع در چه مواردی دیده می‌شود؟ پ) چرا بعضی کشورها از خام‌فروشی منابع جلوگیری می‌کنند؟</p>	۷۴
	<p>با توجه به واکنش به موارد زیر پاسخ دهید:</p> $H_2C = CH_2 + \text{محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات} \rightarrow \begin{array}{c} OH \quad OH \\ \quad \\ CH_2 - CH_2 \end{array} + \dots$ <p>الف) نام فرآورده آلی واکنش را بنویسید. ب) اتن در این واکنش اکسندۀ است یا کاهندۀ؟ چرا؟ پ) یک مول از گونه کاهندۀ در این واکنش چند مول الکترون انتقال می‌دهد؟</p>	۷۵
	<p>به موارد زیر پاسخ دهید:</p> $H_2C = CH_2 + \text{اکسندۀ} \rightarrow A + \dots$ <p>الف) اکسندۀ مناسب این واکنش چیست؟ ب) نام ترکیب A را نوشته و ساختار آن را رسم کنید. پ) تغییر عدد اکسایش کربن در این واکنش چقدر است؟</p>	۷۶
	<p>به موارد زیر پاسخ دهید:</p> <p>الف) چرا بازیافت پلیمرهایی مانند PET اجتناب‌ناپذیر است؟ ب) چه عواملی باعث می‌شود راه‌های مختلفی برای بازیافت پلاستیک‌ها مورد استفاده قرار گیرد؟</p>	۷۷
	<p>به موارد زیر پاسخ دهید:</p> <p>الف) پلاستیک‌ها دارای چه ویژگی‌هایی هستند که باعث کاربرد وسیع آن‌ها در زندگی انسان شده است؟ ب) پُرک چیست و چه کاربردی دارد؟</p>	۷۸
	<p>در کدام واکنش کربن کاهندۀ است و تغییر عدد اکسایش بیشتری دارد؟</p> $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CH_3OH(l) \quad (1)$ $CO(g) + H_2(g) \rightarrow CH_3OH(l) \quad (2)$ $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g) \quad (3)$	۷۹

	<p>با توجه به نمودار داده شده</p>  <p>الف) معادله موازنه شده برای تولید متانول را بنویسید. ب) کدام روش برای تولید متانول بهتر است؟ مزیت‌های آن را بنویسید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم</p>	۸۰														
	<p>در واکنش زیر با تعیین اعداد اکسایش - کاهش گونه‌های اکسند و کاهنده را مشخص کنید.</p> $\text{CH}_4(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{CO}(g) + 3\text{H}_2(g)$ <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم</p>	۸۱														
	<p>به طور خلاصه دو روش تهیه متانول از متان را بنویسید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم</p>	۸۲														
	<p>در واکنش داده شده با تعیین اعداد اکسایش و کاهش گونه اکسند و کاهنده را مشخص کنید.</p> $\text{CO}(g) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(l)$ <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم</p>	۸۳														
	<p>با توجه به معادله واکنش تولید آمونیاک و جدول داده شده، به موارد زیر پاسخ دهید:</p> $\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightarrow 2\text{NH}_3(g)$ <table border="1" data-bbox="325 1245 1449 1373"> <thead> <tr> <th>$[\text{NH}_3]$</th> <th>$[\text{H}_2]$</th> <th>$[\text{N}_2]$</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۰/۰۲</td> <td>۰/۱۵</td> <td>۰/۴</td> <td>.....</td> </tr> </tbody> </table> <p>الف) عبارت ثابت تعادل برای واکنش تولید آمونیاک را بنویسید و مقدار عددی ثابت تعادل را به دست آورید. ب) میزان پیشرفت واکنش در این دما کم است یا زیاد؟ چرا؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم</p>	$[\text{NH}_3]$	$[\text{H}_2]$	$[\text{N}_2]$	K	۰/۰۲	۰/۱۵	۰/۴	۸۴						
$[\text{NH}_3]$	$[\text{H}_2]$	$[\text{N}_2]$	K													
۰/۰۲	۰/۱۵	۰/۴													
	<p>به موارد زیر پاسخ دهید:</p> <p>الف) چرا در دمای اتاق، واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن پیش نمی‌رود؟ ب) واکنشی ثابت تعادل بزرگی دارد. در مورد چگونگی میزان پیشرفت واکنش توضیح دهید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم</p>	۸۵														
	<p>با توجه به جدول زیر اگر قطعه A در یک میلیون خودرو به کار برده شود و هر خودرو در یک روز به طور میانگین ۱۰ km حرکت کند، از ورود چند تن گاز نیتروژن مونواکسید به هوا جلوگیری می‌شود؟</p> <table border="1" data-bbox="316 1861 1449 2007"> <thead> <tr> <th>NO</th> <th>C_2H_7</th> <th>CO</th> <th colspan="2">فرمول شیمیایی آلاینده</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱/۰۴</td> <td>۱/۶۷</td> <td>۵/۹۹</td> <td>در غیاب قطعه A</td> <td rowspan="2">مقدار آلاینده بر حسب گرم به ازای طی یک کیلومتر</td> </tr> <tr> <td>۰/۰۴</td> <td>۰/۰۷</td> <td>۰/۶۱</td> <td>در حضور قطعه A</td> </tr> </tbody> </table> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم</p>	NO	C_2H_7	CO	فرمول شیمیایی آلاینده		۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	در غیاب قطعه A	مقدار آلاینده بر حسب گرم به ازای طی یک کیلومتر	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	در حضور قطعه A	۸۶
NO	C_2H_7	CO	فرمول شیمیایی آلاینده													
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	در غیاب قطعه A	مقدار آلاینده بر حسب گرم به ازای طی یک کیلومتر												
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	در حضور قطعه A													

	<p>مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش حذف آلاینده C_xH_y در مجاورت مبدل کاتالیستی چند است؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم</p>	۸۷
	<p>معادله شیمیایی حذف هریک از آلاینده‌های C_xH_y ، NO و CO در مجاورت مبدل کاتالیستی را بنویسید و موازنه کنید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم</p>	۸۸
	<p>با توجه به واکنش:</p> $NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$ <p>الف) این واکنش در خودروهای دیزلی انجام می‌شود یا بنزینی؟ ب) گونه‌های اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم</p>	۸۹
	<p>با توجه به نمودار زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. الف) معادله واکنش مربوط به نمودار را بنویسید. ب) آنتالپی و انرژی فعال‌سازی واکنش را تعیین کنید. پ) مجموع آنتالپی فرآورده‌ها بیشتر است یا مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها؟ چرا؟</p>  <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم</p>	۹۰
	<p>با توجه به نمودار زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. الف) واکنش گرماگیر است یا گرماده؟ ب) انرژی فعال‌سازی و آنتالپی واکنش را تعیین کنید. پ) چرا این واکنش در دمای پایین انجام نمی‌شود و یا کند است؟</p>  <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم</p>	۹۱

جدول زیر مربوط به واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ در شرایط گوناگون است.

شرایط آزمایش	دما (°C)	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز	-۵۷۲
ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	-۵۷۲
در حضور پودر روی	۲۵	سریع	-۵۷۲
در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری	-۵۷۲

۹۲

الف) نمودار مربوط به واکنش را رسم کنید.

ب) چرا واکنش در دمای اتاق بدون حضور کاتالیزگر انجام نمی‌شود؟

پ) نقش جرقه در انجام واکنش چیست؟

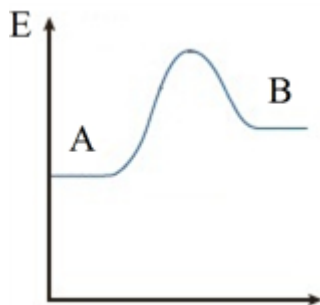
سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم

به موارد زیر پاسخ دهید.

الف) نمودار مربوط به چه واکنشی است؟ چرا؟ (گرماگیر یا گرماده)

ب) در مورد سرعت واکنش چه نظری می‌توان داد؟

پ) محتوای انرژی واکنش‌دهنده و فرآورده را با یکدیگر مقایسه کنید.



۹۳

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم

با کمک طیف‌سنجی فرورسرخ چگونه می‌توان گروه‌های عاملی را از یکدیگر تشخیص داد؟

۹۴

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم

دو دستاورد مهم شیمی را بنویسید و توضیح دهید.

۹۵

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم

چهار دستاورد مهم شیمی برای رسیدن به زندگی مدرن امروزی را بنویسید.

۹۶

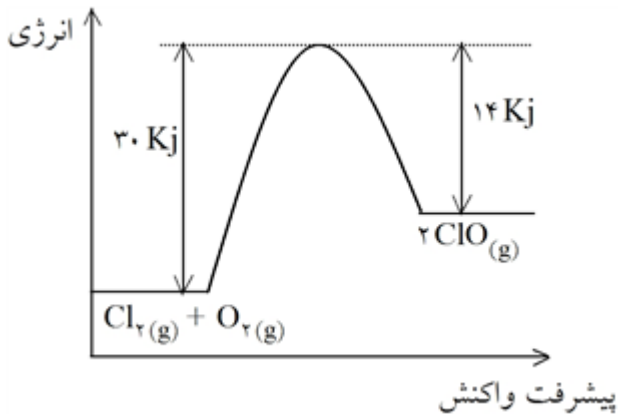
سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۰ - دوازدهم

فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و دمای اتاق می‌سوزد، نمودار انرژی - پیشرفت واکنش برای هر دو را با ذکر علت مقایسه کنید.

۹۷

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۸-۹۹ - دوازدهم

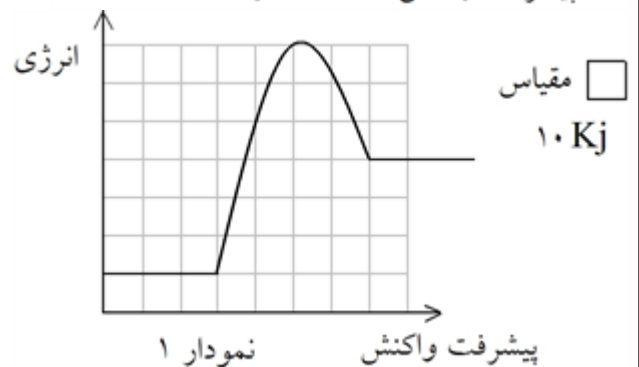
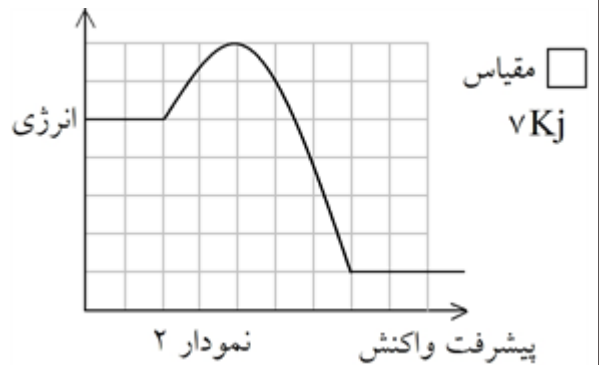
با توجه به نمودار به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.
 آ) سرعت واکنش رفت و برگشت را با ذکر علت مقایسه کنید.
 ب) آنتالپی واکنش برگشت را محاسبه کنید.
 پ) از تجزیه $20/6$ گرم گاز ClO چند ژول گرما آزاد یا جذب می‌شود.



۹۸

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

با توجه به نمودارهای زیر به پرسش‌های مربوط پاسخ دهید. (واکنش $2\text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2(g)$ با آزاد شدن انرژی همراه است.)

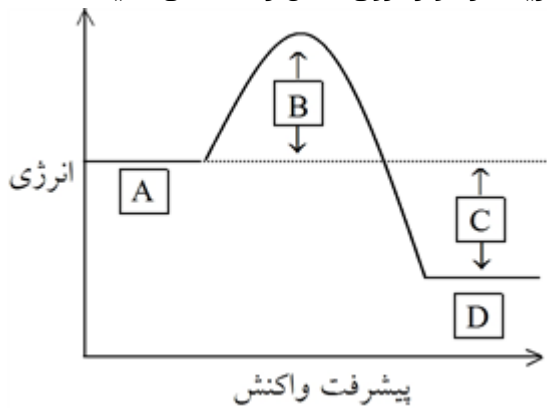


۹۹

آ) انرژی فعال‌سازی واکنش $2\text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{O}_2(g)$ چند برابر آنتالپی واکنش $2\text{NOCl}(g) \rightarrow 2\text{NO}(g) + \text{Cl}_2(g)$ است؟
 ب) مقدار E_a' واکنش $2\text{NOCl}(g) \rightarrow 2\text{NO}(g) + \text{Cl}_2$ را محاسبه و ΔH واکنش $2\text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{O}_2(g)$ را محاسبه کنید.
 پ) هر یک از نمودارهای ۱ و ۲ به کدام واکنش قسمت‌های آ و ب مربوط می‌شود؟ چرا؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

نمودار مقابل تغییر انرژی نسبت به مسیر واکنش را نشان می‌دهد. هر یک از موارد روی شکل را مشخص کنید.



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۰۰

جدول مقابل مقدار برخی آلاینده‌ها را در گازهای خروجی از آگروز خودروها نشان می‌دهد:
اگر در شهرستان شیراز روزانه ۴۰,۰۰۰ خودرو در بخش‌های گوناگون فعالیت کنند و هر خودرو به طور میانگین ۴۵ کیلومتر مسافت طی کند، حساب کنید:
آ) چند تن آلاینده به هوا کره وارد می‌شود؟
ب) درصد جرمی گاز CO را در این مخلوط محاسبه کنید.
پ) اگر شاخص آلودگی مجاز در شهر شیراز برابر $1 \text{ ton} \cdot \text{km}^{-1}$ در روز باشد، به تقریب روزانه چند خودرو که به طور میانگین ۴۵ km مسافت طی می‌کنند، مجاز به تردد هستند؟

مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)	فرمول شیمیایی آلاینده
۵/۹۹	CO
۱/۶۷	C_xH_y
۱/۰۴	NO

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۰۱

دلیل وجود هیدروکربن‌ها (C_xH_y) در گازهای خروجی از آگروز خودروها را توضیح دهید.

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۰۲

پیدایش گازهای CO، SO_۲ و NO را با نوشتن معادله شیمیایی موازنه شده واکنش از آگروز خودروها توجیه کنید.

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۰۳

آلاینده‌های زیر در خروجی آگروز خودروها وجود دارند:



آ) کدام آلاینده سرعت خوردگی را افزایش می‌دهد؟ چرا؟

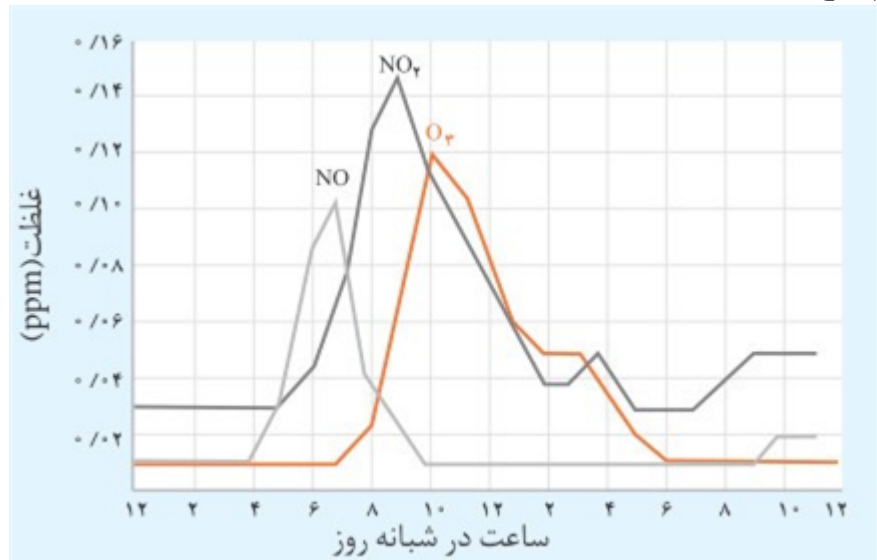
ب) مولکول‌های نیتروژن (N_۲) بسیار پایدارند، چرا گاز NO در خروجی آگروز خودروها مشاهده می‌شود؟

پ) آیا C_xH_y می‌تواند ترکیب C_۱H_۲ باشد؟ چرا؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۰۴

با توجه به نمودار که غلظت برخی آلاینده‌ها را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

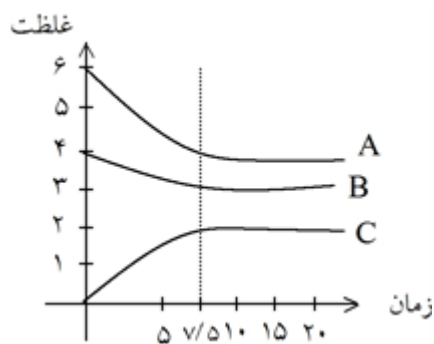


۱۰۵

آ) رفت و آمد کودکان در کدام ساعت شبانه روز با خطر جدی‌تری روبه‌رو است؟
 ب) چگونه می‌توان ماکزیمم آلودگی در سطح شهر را احساس کرد؟
 پ) چرا با کاهش مقدار گاز NO_2 ، مقدار گاز O_3 رو به افزایش است؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

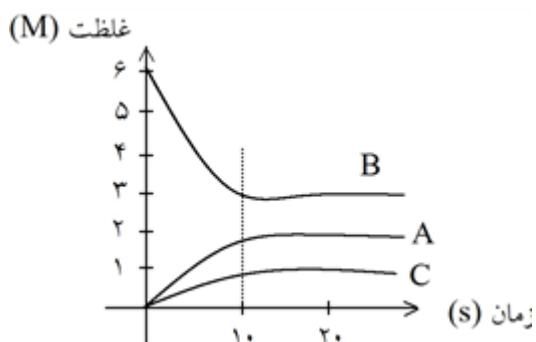
با توجه به نمودار تغییرات «غلظت - زمان» به سؤالات زیر پاسخ دهید.
 آ) معادله واکنش تعادلی را بنویسید.
 ب) در چه لحظه‌ای به تعادل می‌رسد؟



۱۰۶

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

با توجه به نمودار «غلظت - زمان» به سؤالات زیر پاسخ دهید.
 آ) واکنش در چه زمانی به تعادل می‌رسد؟
 ب) معادله واکنش تعادلی را بنویسید.



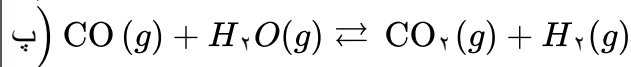
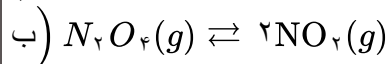
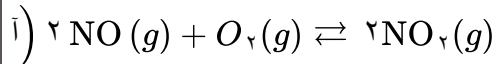
۱۰۷

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

	<p>در تعادل گازی $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ در دمای معین، اگر غلظت N_2، ۴ برابر غلظت O_2 و غلظت O_2، ۰/۲۵ غلظت NO باشد، ثابت تعادل را بیابید.</p>	۱۰۸									
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم	<p>با توجه به واکنش داده شده:</p> $H_3C - \text{C}_6\text{H}_4 - CH_3 + KMnO_4 + \dots \xrightarrow{\Delta}$ <p>الف) نام و ساختار ترکیب آلی داده شده را بنویسید. ب) انرژی فعالسازی این واکنش زیاد است و یا کم؟ چرا؟</p>	۱۰۹									
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم	<p>جاهای خالی را به طور مناسب کامل کنید.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">کاتالیزگر H_2 / ...آ...</td> <td style="width: 20%;">...ب... + کاتالیزگر</td> <td style="width: 20%;">اتانول</td> </tr> <tr> <td>HCl</td> <td>C_2H_4</td> <td>دما و فشار</td> </tr> <tr> <td>...ت...</td> <td></td> <td>...پ...</td> </tr> </table>	کاتالیزگر H_2 / ...آ...	...ب... + کاتالیزگر	اتانول	HCl	C_2H_4	دما و فشار	...ت...		...پ...	۱۱۰
کاتالیزگر H_2 / ...آ...	...ب... + کاتالیزگر	اتانول									
HCl	C_2H_4	دما و فشار									
...ت...		...پ...									
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم	<p>با توجه به واکنش داده شده:</p> $H_2C = CH_2 + KMnO_4 + \dots \rightarrow \begin{array}{c} CH_2 - CH_2 \\ \quad \\ OH \quad OH \end{array} + MnO_2 + \dots$ <p>آ) گونه اکسند و کاهنده را مشخص کنید. (با ذکر دلیل) ب) محصول آلی تولید شده چه کاربردی دارد؟</p>	۱۱۱									
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم	<p>راههای بازیافت پلی اتیلن ترفتالات را بنویسید.</p>	۱۱۲									
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم	<p>در واکنش‌های زیر جاهای خالی را به طور مناسب پُر کنید.</p> <p>الف) $C_2H_4(g) + \dots \xrightarrow{\text{کاتالیزگر}} C_2H_6(g)$</p> <p>ب) $C_2H_4(g) + HCl \rightarrow \dots$</p> <p>پ) $\dots + H_2O \rightarrow C_2H_5OH(L)$</p>	۱۱۳									

	<p>با توجه به ساختار داده شده به موارد زیر پاسخ دهید:</p> $\left[\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} \right]$ <p>(الف) جزو چه دسته‌ای پلیمرها است؟ (ب) نام و ساختار مونومرهای سازنده‌ی آن را بنویسید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۹-۹۸ - دوازدهم</p>	۱۱۴
	<p>هریک از موارد زیر سنتز یک فراورده هدف را نشان می‌دهد. هر نقطه‌چین را با فرمول شیمیایی مناسب پر کنید.</p> <p>(ا) $\left\{ \begin{array}{l} \text{اتانول} \rightarrow \dots + \text{گاز اتن} \\ \text{حلال چسب} \rightarrow \dots + \text{اتانول} \end{array} \right.$</p> <p>(ب) $\left\{ \begin{array}{l} \dots \rightarrow \text{محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات} + \text{گاز اتن} \\ \dots \rightarrow \text{PET} + \text{اتیلن گلیکول} \end{array} \right.$</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی - پایه دوازدهم - شیمی (۳)</p>	۱۱۵
	<p>با توجه به ساختار ترکیب‌های آلی زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>(۲)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>CH_2OH</p> <p>(۱)</p> </div> </div> <p>(آ) عدد اکسایش هریک از اتم‌های کربن ستاره‌دار را تعیین کنید. (ب) در تبدیل ترکیب ۲ به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش کدام اتم ستاره دار تغییر می‌کند؟ توضیح دهید. (پ) روش تهیه یک دی‌استر از مواد ۱ و ۲ را با نوشتن معادله‌های شیمیایی موازنه شده نشان دهید.</p> <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی - پایه دوازدهم - شیمی (۳)</p>	۱۱۶
	<p>شکل زیر پیشرفت واکنش تبدیل گاز بی‌رنگ N_2O_4 به گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 را با گذشت زمان در دمای ثابت نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>(آ) آیا واکنش به تعادل رسیده است؟ توضیح دهید. (ب) اگر حجم سامانه ۲ لیتر و هر ذره هم‌ارز با 0.1 مول از آن گونه باشد، ثابت تعادل واکنش زیر را در این دما حساب کنید.</p> $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$ <p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی - پایه دوازدهم - شیمی (۳)</p>	۱۱۷

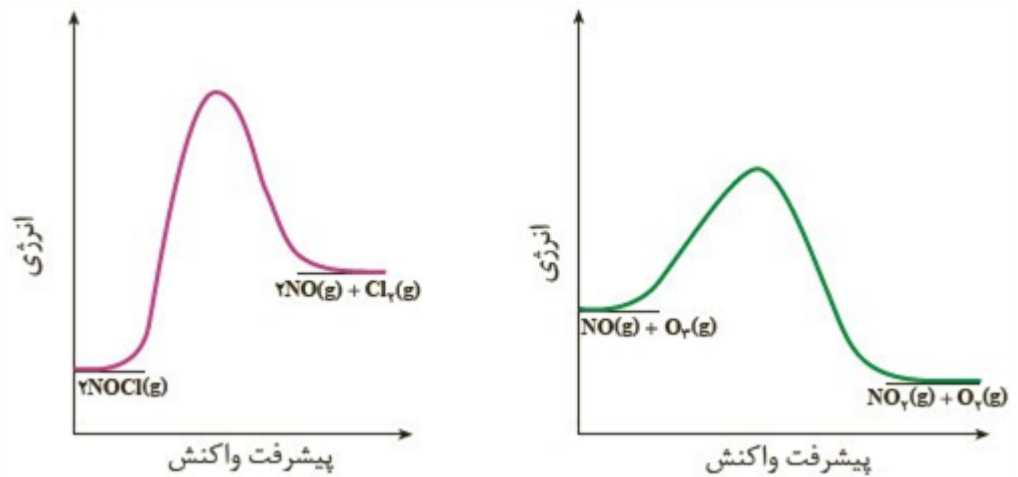
در کدام سامانه تعادلی زیر، کاهش حجم سامانه در دمای ثابت سبب افزایش مقدار فراورده ها می‌شود؟ توضیح دهید.



۱۱۸

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

با توجه به نمودارهای زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۱۱۹

آ) انرژی فعال‌سازی و آنتالپی هر واکنش را روی نمودار مشخص کنید.
ب) سرعت کدام واکنش در شرایط یکسان کمتر است؟ چرا؟

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

برای هریک از جمله‌های زیر دلیلی بنویسید.

آ) استفاده از کاتالیزگر در صنایع گوناگون سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.

ب) در تعادل‌های گازی گرماگیر با افزایش دما در فشار ثابت، K افزایش می‌یابد.

پ) واکنشی که در آن از یک هیدروکربن، ترکیب آلی اکسیژن‌دار تولید می‌شود، یک واکنش اکسایش - کاهش است.

۱۲۰

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دوازدهم-شیمی(۳)

واکنش گاز $A(\text{گاز}) + B(\text{گاز}) \rightleftharpoons 2C(\text{گاز}) + D(\text{گاز})$ یک واکنش تعادلی است. هرگاه در یک ظرف یک لیتری در دمای 25°C ، 0.2 مول از A و 0.2 مول از B را با هم مخلوط کنیم، پس از برقراری تعادل مشاهده می‌شود که 0.2 مول از C تشکیل شده است. حال اگر در یک ظرف ۱ لیتری دیگر در همان دمای 25°C ، 0.2 مول از C و 0.2 مول از D را با هم مخلوط کنیم، پس از برقراری تعادل براساس چه رابطه‌ای تعیین می‌شود که چند مول از A در ظرف خواهیم داشت؟ (فقط به دست آوردن رابطه‌ی نهایی مورد نظر است.)

۱۲۱

المپیاد-شیمی-مرحله اول

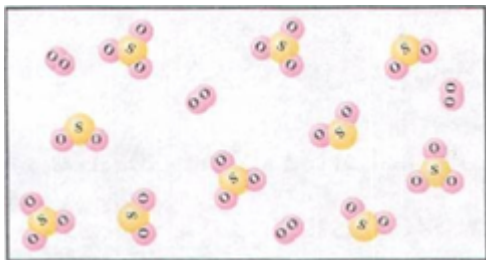
تعادل مقابل را در نظر بگیرید. $2A(g) \rightleftharpoons B(g)$ با توجه به داده‌های جدول زیر گرماده یا گرماگیر بودن این واکنش را معلوم کنید.

دما ($^\circ\text{C}$)	تعادلی [A]	تعادلی [B]
۲۰۰	۰/۰۱	۰/۸۴
۳۰۰	۰/۱۷	۰/۷۶
۴۰۰	۰/۲۵	۰/۷۲

۱۲۲

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲۰۱) ریاضی و تجربی

شکل روبه‌رو، مخلوط تعادلی سه گاز SO_2 ، O_2 و SO_3 را در دمای $827^\circ C$ نشان می‌دهد. با افزایش دمای مخلوط واکنش از $827^\circ C$ به $1027^\circ C$ مخلوط تعادلی به چه شکلی درمی‌آید؟ چگونه به این نتیجه رسیدید؟



۱۲۳

سوالات و مطالب تالیفی-۹۱-سوال تستی و تشریحی

تعادل زیر را در نظر بگیرید. با افزایش دما مقدار K چه تغییری کرده است؟ آیا می‌توان نتیجه گرفت که واکنش

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$$

دما ($^\circ C$)	K ($mol^{-1}.L$)
۲۵	$4/0 \times 10^{24}$
۲۲۷	$2/5 \times 10^{10}$
۴۲۷	$3/0 \times 10^4$

۱۲۴ یادشده یک واکنش گرماده است؟ چرا؟

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

آیا در واکنش تعادلی زیر، کاهش حجم موجب جابه‌جایی تعادل به سمت فراورده (ها) می‌شود؟ چرا؟

$$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$$

۱۲۵

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

آیا در واکنش تعادلی زیر، کاهش حجم موجب جابه‌جایی تعادل به سمت فراورده (ها) می‌شود؟ چرا؟

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$

۱۲۶

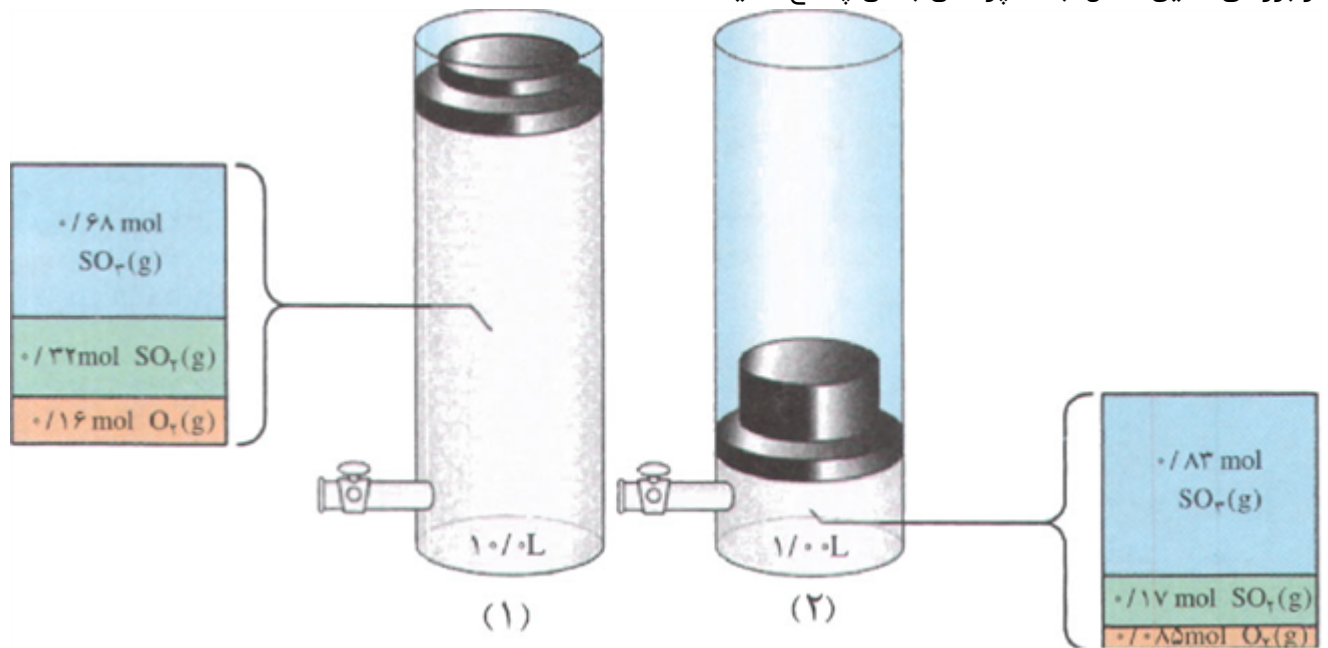
مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

تشکیل $SO_2(g)$ از واکنش $O_2(g)$ و $SO_2(g)$ را در دمای $727^\circ C$ در نظر بگیرید:



مطابق شکل زیر، بر اثر افزایش فشار، حجم نهایی به $\frac{1}{10}$ حجم اولیه کاهش یافته و تعادل تازه‌ای برقرار شده است. پس

از بررسی دقیق شکل، به ۴ پرسش بعدی پاسخ دهید:



پس از برقراری تعادل جدید، تعداد مول کدامیک از گونه‌های تعادلی زیاد و کدامیک کم شده است؟

۱۲۷

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

بر اثر افزایش فشار، تعادل به چه سمتی جابه‌جا شده است؟ چرا؟

۱۲۸

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

مقدار ثابت تعادل را در حالت (۱) و (۲) به دست آورید و با هم مقایسه کنید. از این مقایسه به چه نتیجه‌ای می‌رسید؟

۱۲۹

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

آیا انتظار دارید که تأثیر حجم بر تعادل $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ اثری بگذارد؟ چرا؟

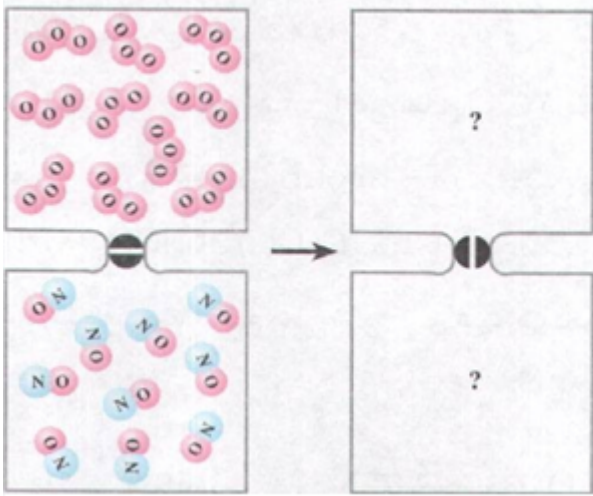
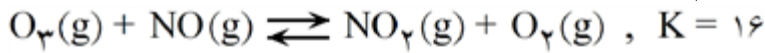
۱۳۰

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

در هریک از دو محفظه‌ی زیر، گازی محبوس شده است که در صورت مخلوط شدن در دمای معین مطابق شکل زیر با هم واکنش می‌دهند.

تصویر مخلوط را پس از برقراری تعادل رسم کنید. ($K = ۱۶$)

(حجم هر محفظه را یک لیتر و هر ذره را هم‌ارز $۱/۰$ mol در نظر بگیرید.)



۱۳۱

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

در دمای $۱۵۰^{\circ}C$ ، ثابت تعادل واکنش $I_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2IBr(g)$ برابر ۲۸۰ است. اگر $۱۰۳/۴$ گرم IBr در محفظه‌ای به حجم $۳/۰۰L$ وارد شود، چند مول از هر یک از گونه‌های شرکت کننده در تعادل وجود خواهد داشت؟

۱۳۲

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

واکنش مقابل را در نظر بگیرید.
 $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g) \quad K = ۲/۴ \times ۱۰^۳$
 چنانچه در محفظه‌ای به حجم $۱/۰۰L$ در دمای $۲۰۰۰^{\circ}C$ مقدار $۳/۰۰$ مول $NO(g)$ وارد شود، غلظت تعادلی همه‌ی گونه‌های شرکت کننده در تعادل را حساب کنید.

۱۳۳

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

مخلوطی دارای $۱/۳۷$ گرم $H_2(g)$ و $۷۰/۳۱$ گرم $Br_2(g)$ در محفظه‌ای به حجم $۲/۰۰L$ و با دمای $۴۲۷^{\circ}C$ با هم واکنش می‌دهند. پس از برقراری تعادل، $۰/۵۷$ گرم $H_2(g)$ در محفظه وجود دارد. در این دما، ثابت تعادل را حساب کنید. معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت روبرو است: $H_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2HBr(g)$

۱۳۴

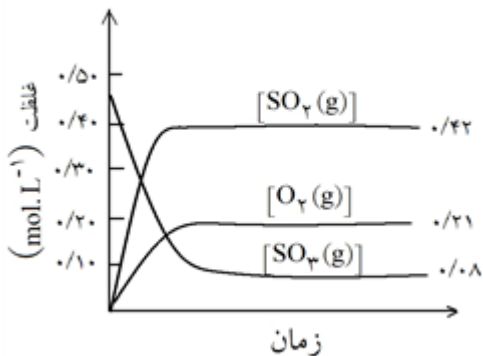
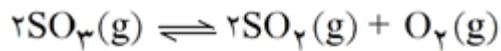
مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

در محفظه‌ای به حجم $۱/۰۰L$ و با دمای $۷۲۷^{\circ}C$ ، $۰/۲۵$ مول $SO_2(g)$ و $۰/۲۰$ مول $O_2(g)$ با هم واکنش می‌دهند. پس از برقراری تعادل، $۰/۱۶$ مول $SO_3(g)$ در محفظه وجود دارد. در این دما، ثابت تعادل را حساب کنید.
 معادله‌ی واکنش انجام شده عبارت است از: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

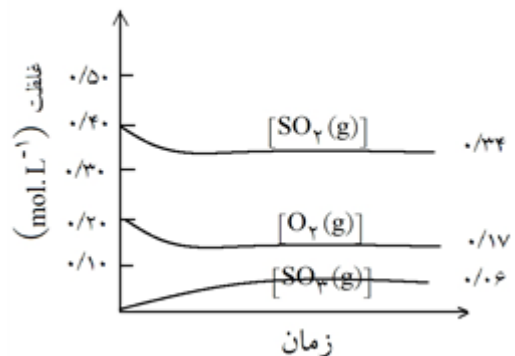
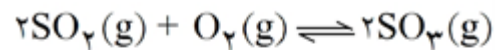
۱۳۵

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

دو نمودار زیر، تغییر غلظت هر یک از گونه‌های شرکت کننده را حین برقراری تعادل
 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ در دمای 1227° نشان می‌دهد. با دقت به این نمودارها نگاه کنید و سپس به
 ۸ پرسش بعدی پاسخ دهید:



نمودار ۱



نمودار ۲

۱۳۶ در کدام نمودار، غلظت اولیه SO_2 و $O_2(g)$ صفر است؟

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

۱۳۷ در کدام نمودار، غلظت اولیه $SO_3(g)$ صفر است؟

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

۱۳۸ آیا گونه‌ای وجود دارد که به‌طور کامل مصرف شده باشد؟

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

۱۳۹ روی دو نمودار، زمان برقراری تعادل را نشان دهید.

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

جدول زیر را کامل کنید (توجه: در ستون انتهایی، غلظت‌های تعادلی را قرار دهید).

شماره‌ی نمودار	گونه‌های شرکت کننده در واکنش	غلظت اولیه (mol.L^{-1})	غلظت تعادلی mol.L^{-1}	$\frac{[SO_3(g)]^2}{[SO_2(g)]^2 [O_2(g)]}$
۱	$SO_2(g)$ $O_2(g)$ $SO_3(g)$			
۲	$SO_2(g)$ $O_2(g)$ $SO_3(g)$			

۱۴۰

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

	<p>آیا می‌توان نتیجه گرفت که برای واکنش تعادلی $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ در یک دمای معین نسبت حاصل ضرب غلظت فراورده‌ها هر یک به توان ضریب استوکیومتری، به حاصل ضرب غلظت واکنش دهنده‌ها هر یک به توان ضریب استوکیومتری همواره مقدار ثابتی است؟</p> <p>به عبارت دیگر:</p> $\text{مقداری ثابت} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$	۱۴۱
	<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>	
	<p>آیا می‌توانید رابطه‌ی معنی‌داری میان غلظت‌های تعادلی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده در سامانه‌ی $SO_2 - O_2 - SO_3$ پیشنهاد کنید؟</p>	۱۴۲
	<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>	
	<p>اگر این رابطه، عبارت تعادل واکنش و مقدار عددی حاصل از جایگزین کردن غلظت‌های تعادلی در این عبارت ثابت تعادل باشد، آیا ثابت تعادل دارای یکا خواهد بود؟ آیا همواره یکای آن برای همه‌ی واکنش‌ها یکسان است؟</p>	۱۴۳
	<p>مطابق شکل روبرو، در یک دمای مشخص، ظرف واکنش تنها دارای گاز SO_3 است. پس از مدتی، تعادلی شامل گازهای SO_2، O_2 و SO_3 برقرار می‌شود. چگونه برقراری تعادلی را در این سامانه توضیح دهید.</p> 	۱۴۴
	<p>مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی</p>	

۱) آ) یکی از راه‌های بازیافت این است که آنها را پس از شست‌وشو و تمیز کردن، ذوب کرده و دوباره از آنها برای تولید وسایل و ابزار دیگر استفاده می‌کنند.

البته پس از شست‌وشوی مواد پلاستیکی می‌توان آن‌ها را خرد کرده و به تکه‌های کوچک به نام پرک تبدیل و در تولید مواد پلاستی دیگر استفاده کرد.

اما راه دیگری نیز وجود دارد که این پسماندها را به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه مفید و ارزشمند تبدیل می‌کنند.

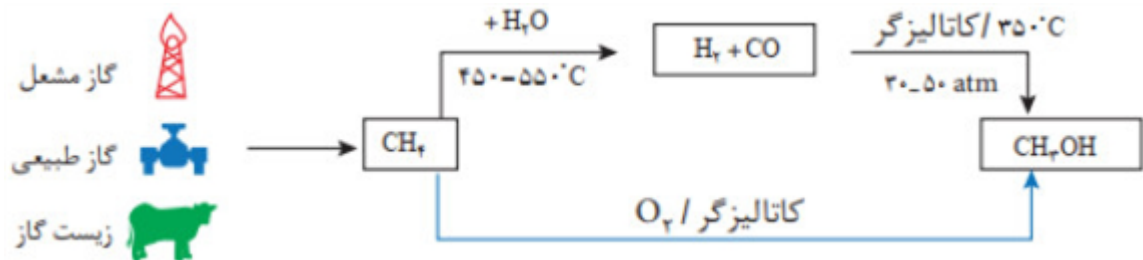
ب) ۱- استفاده از اکسندها (پتاسیم پرمنگنات غلیظ) و دمای بالا

۲- استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزورها

پ) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه‌تر است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فرآورده‌های سودمند تبدیل شود.

۲) آ) متان واکنش‌پذیری کمی دارد به همین خاطر تبدیل متان به متانول فرایندی دشوار است.

ب)



مزیت تولیدی متانول به روش مستقیم این است که اولاً تعداد مراحل کمتری دارد و ثانیاً انرژی گرمایی کمتری نیاز دارد برخلاف روش غیرمستقیم که واکنش‌ها در دماهای بالا انجام می‌گیرند.

۳) آ) پلی‌استر

پ) اکسنده - کربن متیل

ت) متانول

$B =$ سولفوریک اسید

$A =$ آب

$D =$ سولفوریک اسید

$C =$ استیک اسید

$F =$ ترفتالیک اسید

$E =$ اتیلن گلیکول

۵) آ) نادرست - اتیل استات

پ) درست

ب) نادرست - اتیلن گلیکول

ت) نادرست - محلول غلیظ

۶) آ) استیک اسید

ب) کلرواتان

ت) اتانول

ث) پلی‌اتیلن ترفتالات

پ) اتیل استات

ج) اتیلن گلیکول

ح) پتاسیم

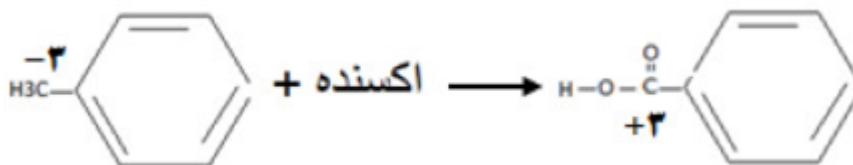
پرمنگنات

د) پرک

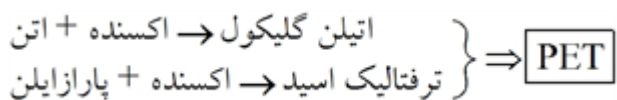
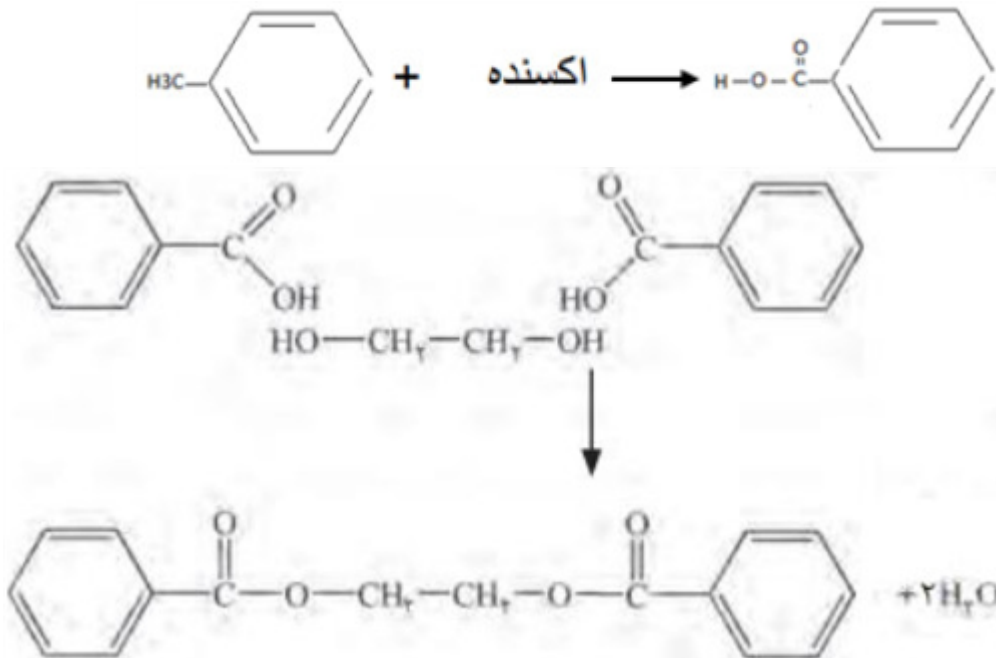
خ) متانول

(آ) در حلقه (-۱) و در متیل (-۳)

(ب) کربن خارج از حلقه و ۶ واحد تغییر می‌کند.

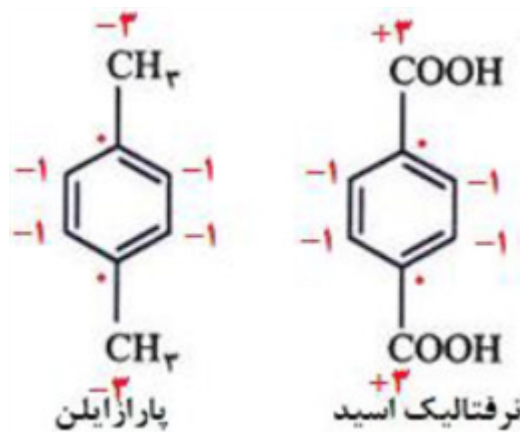


(پ) ابتدا ترکیب ۱ را با اکسنده مناسب به اسید تبدیل و سپس با اتیلن گلیکول به دی‌استر تبدیل می‌کنیم.



(آ) تعداد پیوند اشتراکی ترفتالیک اسید بیشتر و ۲۳ است و در پارازیلن کمتر و ۲۱ است.

(ب) تعداد کربن‌ها با عدد اکسایش صفر در هر دو برابر ۲ است.



(ب) نفت خام

(ت) پلی‌اتیلن ترفتالات (PET)

(آ) اتن

(پ) ترفتالیک اسید

۱۱) آ) پارازایلن کاهنده، پتاسیم پرمنگنات و اکسیژن در هر واکنش اکسنده هستند.

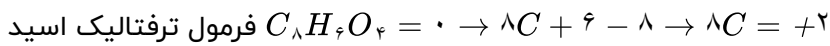
ب) واکنش ۲

پ) واکنش ۱

ت) منگنز از MnO_4^- با عدد اکسایش +۷ به MnO_2 به عدد اکسایش +۴ تبدیل و ۳ واحد تغییر می‌کند.

۱۲) مجموع اعداد اکسایش همه کربن‌ها در ترفتالیک اسید برابر با +۲ است. که برابر با تعداد کربن‌های موجود در اتان

C_6H_6 می‌باشد.



۱۳) فقط مورد پ صحیح است.

آ) نام آن پلی‌اتیلن ترفتالات است. (ب) جزو پلی‌استرها است.

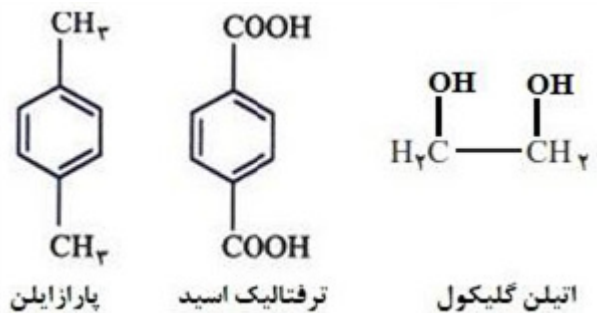
ت) پارازایلن یک مولکول آلی است و مونومر PET نمی‌باشد.

۱۴) این پلیمر همانند پلیمرهای سنتزی ماندگاری زیادی دارد و در طبیعت به کندی تجزیه می‌شود. به همین دلیل پسماند

آنها تهدیدی جدی برای زندگی روی کره زمین به شمار می‌آید.

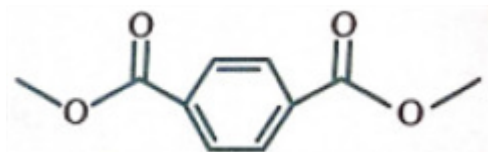
۱۵) آ) ترکیب ۱ و ۴ (ب) ترکیب ۱ (پ) +۳

۱۶) ماده A: پارازایلن، دی‌اسید: ترفتالیک اسید، دی‌الکل: اتیلن گلیکول



(ب) کلرواتان CH_2CH_2Cl

۱۷) آ) اتانول CH_2CH_2OH



۲: ترفتالیک اسید

۱۹) آ) ۱: پارازایلن

ب) +۳

پ) محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات

ت) زیاد است. زیرا طبق معادله داده شده، برای انجام واکنش باید واکنش‌دهنده‌ها گرم شوند.

(ب) گروه عاملی

۲۰) آ) هیدروژن کلرید

(ت) پنبه و سنگ مس

پ) اتن

ث) درصد خلوص

۲۱) آ) نادرست - برای سنتز پلی‌استر از واکنش یک دی‌اسید آلی با یک دی‌الکل استفاده می‌شود.

ب) نادرست - کاهنده است.

پ) نادرست - مواد موجود در نفت خام باید فراوری شوند تا مونومرها به دست آید.

ت) نادرست - یکی از حقوق مصرف‌کنندگان این است که کالاهای تولید شده در صنایع گوناگون، از خلوص و کیفیت مناسب و بالایی برخوردار باشند.

ث) درست

ج) نادرست - برای منابع کشاورزی و نفتی نیز مطرح می‌شود.

۲۲) ابتدا جرم الکل تولید شده در واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$?gCH_2OH = 22/4 \text{ ml CO} \times \frac{1 \text{ L CO}}{1000 \text{ ml CO}} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{22/4 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_2\text{OH}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{32gCH_2\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_2\text{OH}}$$

$$= 0/032gCH_2\text{OH}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، جرم محلول نهایی برابر با ۱۰ کیلوگرم (۱۰۰۰۰g) بوده و در این محلول، ۰/۰۳۲ گرم

$$\text{ppm} = \frac{0/032}{10000} \times 10^6 = 3/2 \quad \text{پس داریم:}$$

۲۳) آ) نادرست - ساختار دی‌اسید مصرف شده برای تولید پلیمر مورد نظر به صورت زیر است:

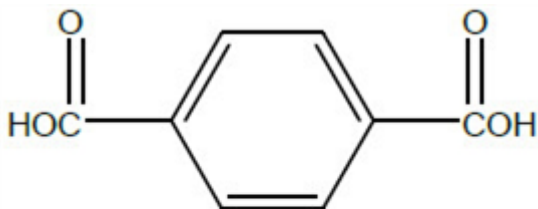


این در حالی است که برای سنتز PET از ترفتالیک اسید به عنوان مونومر استفاده می‌شود.

ب) نادرست - هر دو ناقطبی هستند ولی چون جرم مولی پارازایلین بیشتر است، پس نقطه جوش پارازایلین بیشتر است.

پ) درست - پارازایلین دارای حلقه بنزنی بوده و آروماتیک است و به دلیل ناقطبی بودن در حلال ناقطبی مانند هگزان حل می‌شود.

ت) نادرست - ترکیبی با فرمول $C_8H_8O_4$ به دست می‌آید.



$$C_8H_8O_4 : 166g \cdot mol^{-1}$$

$$C_6H_6O_4 : 60g \cdot mol^{-1}$$

$$166 - 60 = 106 \quad \text{اختلاف جرم}$$



۲۴) آ) درست

ب) نادرست - تولید یک ماده آلی جدید می‌تواند با تغییر ساختار یا ایجاد یک یا چند گروه عاملی همراه باشد.

پ) نادرست - در اتانول ۸ پیوند اشتراکی و در پروپن ۹ پیوند اشتراکی وجود دارد.

ت) نادرست - فراورده واکنش گاز اتن با بخار آب، اتانول است. اتانول یک ترکیب قطبی است و برخلاف گاز اتن، در حلال‌های قطبی مثل آب حل می‌شود.

ث) درست - فراورده واکنش گاز اتن با بخار آب، اتانول است که به عنوان سوخت سبز استفاده می‌شود.

ج) درست

۲۵) ب) کاهش مصرف انرژی و کاهش تولید آلاینده‌ها

۲۶) آ) ترکیب $a : H_2O$ و ترکیب $b : CH_2OH$

۲۷ (۱) اتن ($H_2C = CH_2$) (۲) اتانول (CH_3CH_2OH)
 (۳) پلی اتن ($-[CH_2 - CH_2-]_n-$) (۴) اتان (H_2CCH_3)

۲۸ (آ) $KMnO_4$ در این واکنش نقش اکسنده را دارد.
 (ب) عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار ۳- است.
 (پ) انرژی فعالسازی این واکنش زیاد است. به همین دلیل از گرما استفاده می‌شود.
 (ت) پارازیلن

۲۹ (آ) عاملی (ب) آب
 (پ) سنتز (ت) اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید

۳۰ (آ) درست
 (ب) نادرست - برای سنتز یک استر از واکنش یک اسید آلی با یک الکل در شرایط مناسب استفاده می‌شود.
 (پ) درست
 (ت) نادرست - ماده اولیه تولید PET را به طور مستقیم نمی‌توان از نفت خام به دست آورد.
 (ث) درست
 (ج) درست

۳۱ (آ) محصولات (ب) افزایش - جدید (پ) برگشت

۳۲ (آ) کم می‌شود.
 (ب) گرماده - زیرا با افزایش دما واکنش در جهت برگشت پیش رفته و از مقدار محصولات کاسته شده است.
 (پ) K_2 - چون واکنش در جهت رفت گرماده است، پس هر چه دما پایین‌تر باشد میزان پیشرفت واکنش بیشتر است.

۳۳ چون ضریب استوکیومتری گاز کلر و بخار آب مساوی است، بنابراین غلظت‌های تعادلی برابری هم دارند.

$$K = \frac{[Cl_2]^2 \cdot [H_2O]^2}{[HCl]^4 \cdot [O_2]^1} \Rightarrow 1000 = \frac{0/2^2 \times 0/2^2}{[HCl]^4 \times 0/016} \Rightarrow [HCl]_{eq} = 0/1 \frac{mol}{L}$$

۳۴ با توجه به جابه‌جایی تعادل به سمت راست و تولید فراورده بیشتر با افزایش دما، نتیجه می‌گیریم تعادل گرماگیر است.

۳۵ مول تعادلی گاز CO_2 با مول تعادل گاز NO برابر است چون ضرایب یکی هستند. در این واکنش تعداد مول‌های گازی دو طرف واکنش با هم برابر هستند پس در عبارت ثابت تعادل به جای غلظت مواد می‌توان مول آن‌ها را قرار

$$K = \frac{(CO_2)(NO)}{(CO)(NO_2)} \Rightarrow K = \frac{(0/45)(0/45)}{(0/90)(0/90)} = 1/5 \quad \text{داد.}$$

یا

$$K = \frac{[CO_2][NO]}{[CO][NO_2]} = \frac{0/45 \times 0/45}{0/9 \times 0/15} = 1/5$$

۳۶) آ) زیرا می‌دانست با افزایش دما برخورد میان ذرات بیشتر شده و سرعت تولید فرآورده زیاد می‌شود و گرما انرژی فعال‌سازی را فراهم می‌کند.

ب) زیرا طبق اصل لوشاتلیه افزایش فشار باعث جابه‌جایی تعادل به سمت مول‌های گازی کمتر می‌شود که طبق واکنش هابر یعنی جهت رفت و تولید بیشتر آمونیاک.

پ) استفاده از کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال‌سازی سرعت انجام واکنش و رسیدن به تعادل را افزایش می‌دهد و انرژی کمتری جهت تأمین انرژی فعال‌سازی مصرف می‌شود.

۳۷) آ) با افزایش فشار بر طبق اصل لوشاتلیه سامانه در جهت برگشت (تعداد مول‌های کمتر گازی) جابه‌جا می‌شود و مخلوط واکنش کم‌رنگ‌تر می‌شود.

ب) واکنش گرماگیر است زیرا با افزایش دما تعادل در جهت تولید فرآورده B که تیره رنگ است جابه‌جا می‌شود. بنابراین



۳۸) a) کاهش حجم باعث افزایش شمار مول‌های SO_2 و کاهش شمار مول‌های O_2 و SO_3 می‌شود یعنی واکنش در جهت رفت پیش می‌رود.

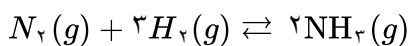
b) کاهش حجم هیچ تأثیری بر این تعادل ندارد. زیرا شمار مول‌های گازی دو طرف با هم برابر هستند.

۳۹) آ) درست

ب) نادرست - در دمای اتاق واکنش میان گازهای نیتروژن و هیدروژن حتی در حضور کاتالیزگر و جرقه هم پیش نمی‌رود.

۴۰) فرآورده - زیرا اگر با افزایش دما ثابت تعادل افزایش یابد یعنی واکنش گرماگیر بوده و در واکنش‌های گرماگیر سطح انرژی فرآورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌هاست.

۴۱) از سامانه به محیط انرژی انتقال پیدا می‌کند چون واکنش گرماگیر است.



مول اولیه	۱	۳	۰
تغییر مول	-x	-3x	+2x
مول تعادلی	1-x	3-3x	0+2x

$$\text{درصد مولی} = \frac{\text{مول آمونیاک}}{\text{کل مول‌های باقیمانده}} \times 100 \Rightarrow 0/40 = \frac{2x}{(1-x) + (3-3x) + 2x} \Rightarrow x = 0/8$$

$$\Rightarrow \text{مول آمونیاک تولیدی} = 1/6 \text{ مول}$$

۴۳) آ) کاتالیزگر هیچ اثری بر تغییر عددی مقدار ثابت تعادل ندارد، مقدار K فقط با دما تغییر می‌کند.

ب) کاتالیزگر سرعت رسیدن به تعادل را افزایش می‌دهد، چون باعث کاهش انرژی فعال‌سازی می‌شود.

پ) کاتالیزگر فقط زمان رسیدن به تعادل را زیاد می‌کند، بر مقادیر مواد در واکنش از جمله آمونیاک اثری ندارد.

۴۴) کم‌رنگ‌تر می‌شود. واکنش گرماگیر بوده و با توجه به اصل لوشاتلیه، تعادل در جهت جبران تغییر به وجود آمده جابه‌جا شده و تعادل به سمت چپ و تولید N_2O_4 که بی‌رنگ است جابه‌جا می‌شود.

۴۵) گزینه ۱ - تنها عاملی بر مقدار عددی ثابت تعادل اثر می‌گذارد دما می‌باشد. با توجه به اینکه واکنش گرماگیر می‌باشد، با افزایش دما ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

۴۶) آ) با افزایش فشار، طبق اصل لوشاتلیه واکنش گازی به سمت تعداد مول گاز کمتر جابه‌جا می‌شود، پس واکنش به سمت راست جابه‌جا شده و از مقدار N_2 کاسته می‌شود.

ب) خیر - واکنش گرماده بوده و افزایش دما باعث کاهش تولید آمونیاک می‌شود. (طبق اصل لوشاتلیه واکنش به سمت برگشت یا چپ جابه‌جا می‌شود).

۴۷) آ) جهت رفت - با افزایش فشار (کاهش حجم) واکنش به سمت تعداد مول کمتر پیش می‌رود.

ب) جهت رفت - طبق اصل لوشاتلیه باعث مصرف کربن دی‌اکسید شده تا با اثر افزایش غلظت کربن دی‌اکسید مقابله شود.

۴۸) آ) در جهت برگشت

ب) $10^{-5} \times 4$ - از آنجایی که واکنش گرماگیر است با بالا بردن دما و گرما دادن به واکنش تعادل در جهت مصرف گرما یعنی جهت رفت پیش می‌رود.

۴۹) آ) افزایش می‌یابد.

ب) کاهش می‌یابد - زیرا ثابت تعادل با دما تغییر می‌کند و با افزایش دما در واکنش‌های گرماده (K و دما) رابطه غیرهمسو یا عکس دارند.

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda^2}{[N_2O_4]} \Rightarrow [N_2O_4] = \lambda \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\lambda \text{ mol NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_4}{2 \text{ mol NO}_2} = 4 \text{ mol N}_2\text{O}_4$$

$$N_2O_4 \text{ مقدار مول اولیه} = \lambda + 4 = 12$$

۵۱) آ) گرماده - زیرا با افزایش دما غلظت تعادلی C کاهش و غلظت‌های A و B افزایش یافته، و این به دلیل انجام واکنش برگشت است.

ب) افزایش می‌یابد، زیرا غلظت مولی با حجم رابطه وارونه دارد.

۵۲) آ) در جهت برگشت. با کاهش غلظت بخار آب، تعادل در جهت جبران آن پیش می‌رود و به این ترتیب اثر این کاهش غلظت تا حدی تعدیل می‌شود.

ب) خیر

پ) تغییر نمی‌کند، چون تعداد مول‌های گازی در دو طرف معادله برابر است.

۵۳) آ) چون واکنش گرماده است پس با افزایش دما تعادل به سمت برگشت جابه‌جا می‌شود و با مصرف شدن فراورده AD از مقدار آن کاسته می‌شود و در نمودار چون در دمای T_1 مقدار فراورده AD کمتر است، پس دمای T_1 دمای بالاتر خواهد بود.

ب) ثابت تعادل فقط با تغییر دما تغییر می‌کند پس با افزایش فراورده ثابت تعادل ثابت می‌ماند.

پ) چون واکنش گرماده است پس انرژی فعالسازی رفت کمتر از برگشت است اما در واکنش تعادلی سرعت رفت و برگشت با هم برابر است.

۵۴) افزایش فشار یا کاهش حجم باعث افزایش غلظت تمامی مواد گازی شرکت‌کننده در تعادل می‌شود پس غلظت A و C هر دو افزایش می‌یابد.

چون مجموع مول گازی در دو سمت واکنش برابر است پس با افزایش فشار به هیچ سمتی جابه‌جا نمی‌شود.

۵۵) آ) با افزودن باریم کلرید یون‌های باریم با سولفات واکنش داده رسوب باریم سولفات تشکیل می‌گردد. لذا با خروج یون سولفات از محلول تعادل به سمت رفت جابه‌جا می‌شود تا کمبود سولفات جبران شود.
 ب) چون دما ثابت است K تغییر نمی‌کند. ثابت تعادل فقط به دما بستگی دارد.
 پ) با جابه‌جا شدن تعادل در جهت رفت یون HSO_4^- به میزان بیشتری یونش می‌یابد و بر غلظت یون هیدرونیوم H_3O^+ افزوده می‌شود و pH کاهش می‌یابد.
 ت) از آنجا که کاهش غلظت یون سولفات به طور کامل جبران نمی‌شود در نهایت غلظت آن نسبت به محلول اولیه کاهش می‌یابد.

۵۶) آ) تعادل ب - چون تعداد مول‌های گازی در دو طرف معادله برابر است.
 ب) افزایش حجم و کاهش فشار و تغییر غلظت اثری بر ثابت تعادل ندارند.
 پ) چون تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود شمار مول‌های فراورده‌ها زیاد و واکنش‌دهنده کم می‌شود.
 ت) با کاهش حجم چون غلظت زیاد می‌شود، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت افزایش می‌یابد.
 آ) تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود تا در حد امکان NH_3 تولید کند و تعادل جدید برقرار شود.
 ب) در دماهای پایین انرژی فعال‌سازی تأمین نمی‌شود و سرعت واکنش کم است.
 پ) کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد و مانع از تجزیه گرمایی آمونیاک می‌گردد و سرعت واکنش را زیاد و اثر نامطلوب افزایش دما را جبران می‌کند.

۵۸) آ) a) حجم سامانه زیاد و فشار کم می‌شود. طبق اصل لوشاتلیه، تعادل در جهت برگشت یعنی به سمت شمار مول‌های گاز بیشتر جابه‌جا می‌شود. بنابراین مول آمونیاک کاهش می‌یابد.
 ب) حجم زیاد شده و تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده است، پس تعداد مول‌های N_2 اندکی اضافه شده، ولی غلظت آن کم می‌شود.
 ج) اثری بر ثابت تعادل ندارد.
 ب) در جهت برگشت، تا مقداری از گرمای اضافی در فرآیند گرماده فوق مصرف شود.

۵۹)
$$K = \frac{[\text{CO}] [\text{H}_2]^2}{[\text{CH}_3\text{OH}]} = \frac{0.1 \times 0.2^2}{0.4} = 0.1$$

ب) حجم سامانه کاهش (یا فشار سامانه افزایش) یافته است به طوری که در لحظه کاهش حجم سامانه، غلظت‌های اولیه به طور هم‌زمان افزایش یافته است. سپس تعادل برای تعدیل کاهش حجم یا افزایش فشار، به سمت مول‌های گازی کمتر در جهت برگشت جابه‌جا شده و غلظت واکنش‌دهنده افزایش یافته است.

۶۰) آ) سوختن - زیرا واکنش سوختن گرماده است و سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از فراورده‌هاست.
 ب) B - زیرا کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد.
 ج) C

۶۱)
$$1 \text{ km گرم آلاینده‌ها به ازای } 1 \text{ km} = 5/99 + 1/67 + 1/0.4 = 8/7$$

$$? \text{ Kg} = 100000 \times 20 \text{ km} \times \frac{8/7 \text{ g}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 17400 \text{ kg}$$

۶۲) آ) زیرا با شروع فعالیت کارخانجات، مراکز آموزش، اداری و ... و تردد خودروهای بیشتر همراه است.
 ب) در حدود ۸ تا ۱۰ صبح - زیرا در این بازه زمانی گاز NO_2 به بالاترین مقدار خود می‌رسد.
 پ) اوزون
$$\text{O}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{O}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$$

۶۳) (آ) خودروهای دیزلی

ب) مبدل خودروهای بنزینی نمی‌تواند گازهای NO ، NO_2 خروجی از خودروهای دیزلی را به گاز نیتروژن تبدیل کند. ورود آمونیاک به این مبدل سبب حذف یا کاهش مقدار اکسیدهای نیتروژن می‌شود.



۶۴) (آ) ساعت ۸ تا ۱۰ صبح

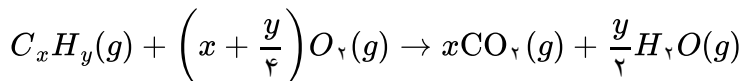
ب) با قهوه‌ای رنگ شدن هوا
ت) در دمای بالا اکسیژن باعث اکسایش نیتروژن می‌شود.

پ) SO_2 به دلیل اسیدی کردن آب باران

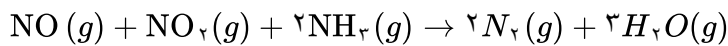
۶۵) (آ) استفاده از این مبدل‌ها نمی‌تواند اکسیدهای نیتروژن (NO ، NO_2) خروجی از خودروهای دیزلی را به گاز نیتروژن تبدیل کند.



تبدیل هیدروکربن‌های نسوخته به کربن دی‌اکسید و بخار آب:



تبدیل اکسیدهای نیتروژن به گاز نیتروژن:



۱) مقدار آلاینده = $5/99 + 1/67 + 1/0.4 = 8/7g$

?ton = $5000 \text{ car} \times \frac{50 \text{ km}}{1 \text{ car}} \times \frac{8/7g}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6} = 2/175 \text{ ton}$

ب) درصد جرمی = $\frac{5/99}{8/7} \times 100 = 68/85\%$

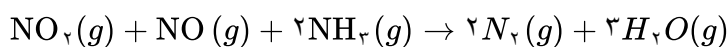
پ) ?car = $10 \text{ ton} \times \frac{10^6 g}{1 \text{ ton}} \times \frac{1 \text{ km}}{8/7g} \times \frac{1 \text{ car}}{50 \text{ km}} = 22988 \text{ car}$

۱) $6g \cdot Km^{-1} \times 50 Km = 300g$

ب) $6 + 1 + 1/7 = 8/7g \Rightarrow 8/7 \times 50 = 435g$

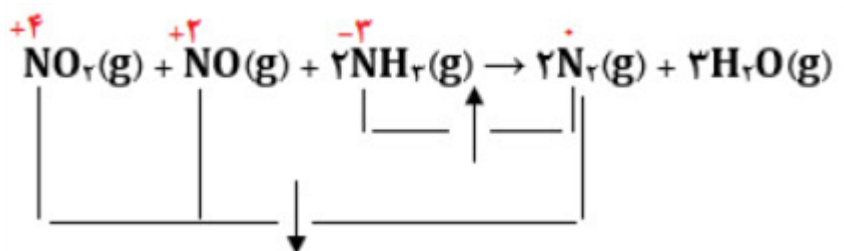
پ) $300 - (0/6g \cdot Km^{-1} \times 50 Km) = 270g$

۶۸) (آ) نادرست - مجموع ضرایب ۹ می‌شود.



ب) نادرست - برای حذف اکسیدهای نیتروژن

پ) درست - با توجه به تغییر اعداد اکسایش اتم‌های نیتروژن در واکنش



۶۹

(آ) انرژی فعال‌سازی آن زیاد است و دمای اتاق نمی‌تواند آن را تأمین کند.

(ب) استفاده از مبدل کاتالیستی

(پ) طیف‌سنجی فروسرخ - تفاوت در شمار و نوع اتم‌های سازنده یک ترکیب باعث می‌شود گستره معینی از پرتوهای IR را جذب کند.

۷۰

(آ) ۵۶۲ کیلوژول

(ب) $۱۸۲ \text{ kJ} = ۳۸۰ - ۵۶۲$

(پ) برگشت - زیرا مسیر برگشت انرژی کمتری لازم دارد.

۷۱

(الف) تعادل جابه‌جا نمی‌شود. کلسیم اکسید جامد است و افزایش و کاهش جامدها روی تعادل اثری ندارد.

(ب) با خارج کردن $\text{CO}_2(g)$ و کاهش غلظت آن تعادل به سمت تولید CO_2 و تعدیل آن پیش می‌رود. در نتیجه تعادل

به سمت راست جابه‌جا می‌شود و از مقدار $\text{CaCO}_3(s)$ کم می‌شود و بر مقدار $\text{CaO}(s)$ (نه غلظت آن) و $\text{CO}_2(g)$

افزوده می‌شود. یعنی مقدار $\text{CaO}(s)$ زیاد می‌شود ولی غلظت آن تغییری نمی‌کند.

۷۲

(الف) در ابتدا با افزایش گاز کلر و برخورد بیشتر کلر با $\text{H}_2\text{O}(g)$ سرعت واکنش برگشت زیاد می‌شود. ولی سرعت واکنش

رفت تغییری نمی‌کند. با جابه‌جا شدن تعادل به سمت چپ از غلظت کلر و آب کم شده و به غلظت اکسیژن و HCl

اضافه می‌شود، در نتیجه سرعت واکنش رفت نیز زیاد می‌شود. با مصرف Cl_2 و H_2O سرعت واکنش برگشت کم

می‌شود تا دوباره سرعت واکنش رفت و برگشت برابر می‌شود و تعادل جدیدی برقرار می‌شود.

(ب) زیاد می‌شود. زیرا تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود.

(پ) افزایش و یا کاهش غلظت روی ثابت تعادل اثری ندارد.

۷۳

(الف) با خارج کردن آمونیاک از سامانه، سرعت واکنش برگشت کاهش می‌یابد و تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود تا

کاهش آمونیاک را تعدیل کند. در نتیجه از غلظت N_2 و H_2 نیز کاسته می‌شود و مقدار آمونیاک افزایش می‌یابد، ولی

به مقدار اول خود نمی‌رسد.

(ب) با وارد کردن هیدروژن در سامانه، سرعت واکنش رفت زیاد می‌شود. ولی سرعت واکنش برگشت تغییری نمی‌کند و

تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود. از مقدار نیتروژن کاسته می‌شود و هیدروژن تعدیل می‌شود ولی به مقدار اول

خود باز نمی‌گردد. غلظت آمونیاک زیاد می‌شود. این تغییرات تا آنجا انجام می‌شود که دوباره سرعت واکنش رفت و

برگشت برابر شود و تعادل جدیدی در سامانه برقرار شود.

۷۴

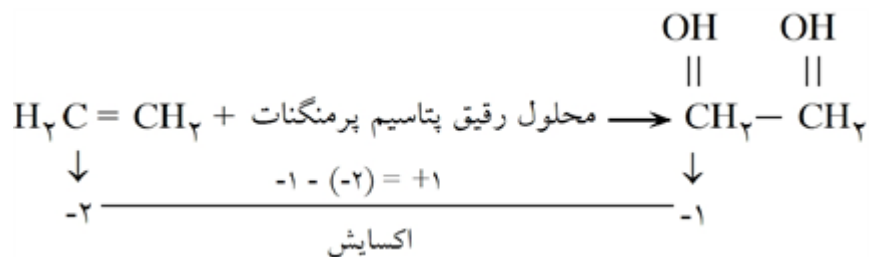
(الف) صادر کردن منابع طبیعی به همان صورتی که از طبیعت به دست می‌آیند را خام‌فروشی می‌گویند.

(ب) منابع نفتی - کشاورزی مانند پنبه - منابع معدنی مانند سنگ آهن، روی ...

(پ) زیرا با فرآوری مواد اولیه می‌توان آن‌ها را به مواد دیگری تبدیل کرد و آن‌ها را به قیمت بالاتری فروخت. مانند بنزین

که از پالایش نفت خام به دست می‌آید.

۷۵ الف اتین گلیکول

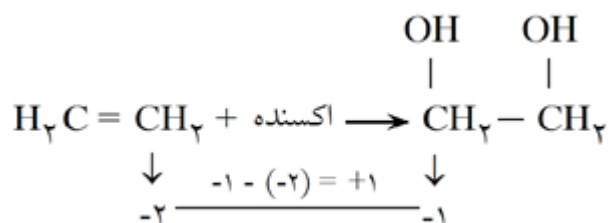


ب) اتن در این واکنش اکسایش می‌یابد و کاهنده است.

پ) هر اتم کربن یک الکترون از دست می‌دهد و با توجه به اینکه در اتن دو کربن وجود دارد، پس یک مول از اتن دو مول الکترون از دست می‌دهد.

۷۶ الف) محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات

ب) اتیلن گلیکول



پ) در این واکنش عدد اکسایش کربن یک واحد افزایش می‌یابد.

۷۷ الف) استفاده بی‌رویه و بیش از حد از این مواد به همراه زیست تخریب ناپذیری آن‌ها سبب شده که در جای جای کره

زمین یافت شوند.

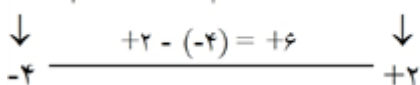
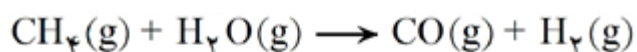
ب) سطح فناوری و مواد اولیه موجود تعیین می‌کند که گروه‌های صنعتی برای بازیافت پلاستیک‌ها چه مسیری را انتخاب کنند.

۷۸ الف) چگالی کم، نفوذناپذیری نسبت به آب و هوا، ارزان بودن و مقاومت در برابر خوردگی از ویژگی‌های پلاستیک است.

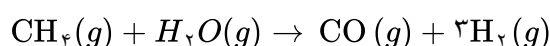
ب) تکه‌های کوچک و خرد شده پلاستیک‌های بازیافتی را پرک می‌گویند و در تولید مواد پلاستیکی دیگر کاربرد دارد.

۷۹ در واکنش‌های یک و سه کربن اکسایش می‌یابد و کاهنده است. در واکنش دو کربن کاهش می‌یابد و اکسنده است. در

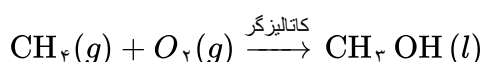
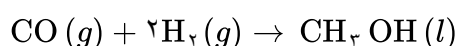
واکنش سه تغییر عدد اکسایش کربن بیشتر است.



۸۰ الف)



روش اول:

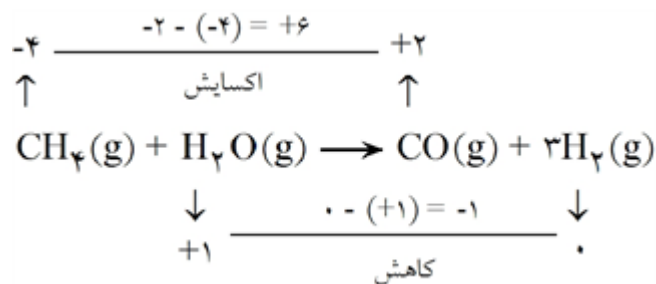


روش دوم:

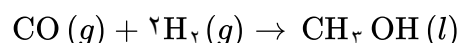
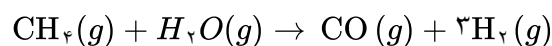
ب) روش دوم. در این روش به فشار و دمای بالا نیاز نیست و آلودگی زیست‌محیطی کمتری ایجاد می‌کند و هزینه‌های کمتری دارد.

۸۱ اکسنده: هیدروژن

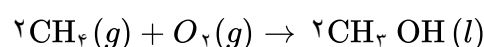
کاهنده: متان



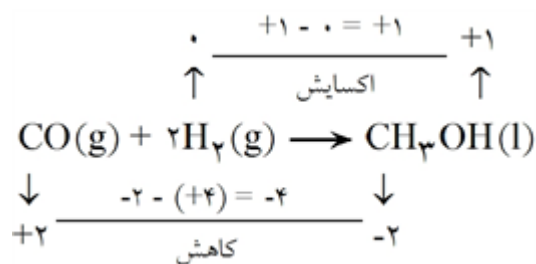
۸۲ ابتدا متان را به کربن مونواکسید تبدیل کرده و بعد CO را با هیدروژن واکنش داده و به متانول تبدیل می‌کنند.



در روش دیگر با اکسایش متان در حضور کاتالیزگر مناسب، متانول تهیه می‌کنند.



۸۳ اکسنده: کربن مونواکسید CO

کاهنده: هیدروژن H₂

$$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} \rightarrow K = \frac{(0/0.2)^2}{(0/4)(0/5)^3} = 8 \times 10^{-2} \frac{\text{L}^2}{\text{mol}^2} \quad (\text{الف}) \quad 84$$

ب) کم - مقدار عددی K کوچک است. به عبارت دیگر پیشرفت واکنش و تولید آمونیاک کم بوده و بیشتر مواد اولیه دست‌نخورده باقی مانده‌اند.

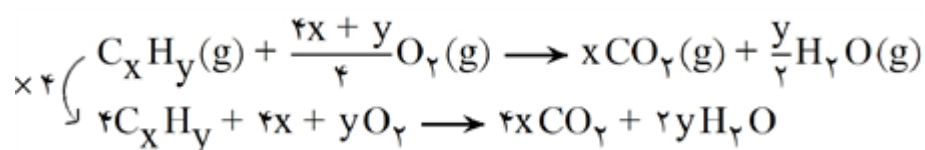
۸۵ الف) مولکول نیتروژن پیوند سه‌گانه (: N ≡ N :) دارد و شکستن این پیوند انرژی زیادی لازم دارد و باعث بالا رفتن

انرژی فعال‌سازی واکنش می‌شود.

ب) در صورت رابطه ثابت تعادل، فرآورده واکنش نوشته می‌شود. زمانی که ثابت تعادل (K) بزرگ است، میزان پیشرفت واکنش خوب بوده که فرآورده زیاد تولید شده است.

۸۶ حذف گاز NO به ازای یک کیلومتر 1g = 0/04 - 0/04

به ازای یک کیلومتر 10g = 1g × 10

گاز NO 10 ton → به ازای یک میلیون 1 × 10⁶g = 10g × 10⁶

$$8x + 2y + 4$$

مجموع ضرایب استوکیومتری:

۹۴ در هر گروه عاملی نوع و شمار اتم‌های سازنده منحصر به فرد است و با گروه عاملی دیگر تفاوت دارد. هر گروه عاملی گستره معین و منحصر به فردی از پرتوهای فروسرخ را جذب می‌کند و همین تفاوت باعث شناسایی آن‌ها از یکدیگر می‌شود.

۹۵ ۱- فناوری شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب که نقش چشمگیری در تأمین غذای مردم و جهان دارد.
۲- فناوری شناسایی و تولید مواد بی‌حس‌کننده و آنتی‌بیوتیک که راه را برای جراحی‌های گوناگون باز کرد.

۹۶ فناوری تصفیه آب - فناوری تولید پلاستیک - فناوری تولید کود شیمیایی - فناوری تولید بنزین

۹۷ چون فسفر سفید در هوا و دمای اتاق می‌سوزد انرژی فعال‌سازی کمتری نسبت به هیدروژن دارد و چون نوع واکنش گرماده است بنابراین سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.

۹۸ (آ) سرعت واکنش رفت کمتر از سرعت واکنش برگشت است زیرا انرژی فعال‌سازی آن بیشتر است. (هر چه انرژی فعال‌سازی واکنش بیشتر باشد سرعت واکنش کمتر است.)
(ب) $\Delta H_{\text{برگشت}} = ۱۴ - ۳۰ = -۱۶ \text{ KJ}$
(پ) ۲۰ KJ انرژی آزاد می‌شود چون گرماده است.

$$? \text{KJ} = ۲۰ / ۶ \text{ g ClO} \times \frac{۱ \text{ mol ClO}}{۵۱ / ۵ \text{ g ClO}} \times \frac{۱۶ \text{ KJ}}{۲ \text{ mol ClO}} = ۲۰ \text{ KJ}$$

۹۹ (آ) چون نمودار ۲ یک واکنش گرماده است بنابراین به واکنش $۲ \text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{O}_2$ مربوط می‌باشد و با توجه به

$$\frac{E_{a_r} \text{ نمودار } ۲}{\Delta H_1} = \frac{۲}{۳}$$

نمودارها و خانه‌های هر نمودار داریم:

$$\text{ب) در نمودار ۱: } E'_a = ۱۰ \text{ kJ} \times ۶ \text{ خانه} = ۶۰ \text{ kJ} \text{ واکنش نمودار ۱}$$

$$۲ \text{ واکنش } \Delta H_2 = ۷ \text{ خانه} \times (-۷) = -۴۹ \text{ kJ}$$

(پ) چون واکنش $۲ \text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{O}_2(g)$ گرماده است بنابراین نمودار ۲ مربوط به این واکنش بوده و نمودار ۱ به واکنش $۲ \text{NOCl}(g) \rightarrow ۲ \text{NO}(g) + \text{Cl}_2(g)$ متعلق می‌باشد.

۱۰۰ (A) انرژی واکنش‌دهنده‌ها
(B) انرژی فعال‌سازی رفت
(C) آنتالپی واکنش
(D) انرژی فراورده‌ها

$$۱۰۱ \quad (\bar{A}) \quad \text{مقدار کل آلاینده‌ها به ازای طی یک کیلومتر} = ۵/۹۹ + ۱/۶۷ + ۱/۰۴ = ۸/۷۰ \text{ g}$$

$$\text{آلاینده } ? \text{ ton} = ۴۰,۰۰۰ \text{ خودرو} \times \frac{۴۵ \text{ km}}{\text{خودرو}} \times \frac{۸/۷۰ \text{ g}}{۱ \text{ km}} \times \frac{۱ \text{ ton}}{۱۶ \text{ g}} = ۱۵/۶۶ \text{ ton}$$

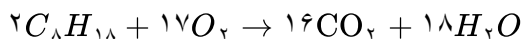
$$\text{ب) درصد جرمی CO} = \frac{\text{مقدار CO}}{\text{کل آلاینده‌ها}} \times ۱۰۰ = \frac{۵/۹۹}{۸/۷۰} \times ۱۰۰ = \%۶۸/۸۵$$

$$\text{پ) خودرو } ? = ۹ \text{ ton آلاینده} \times \frac{۱۰^۶ \text{ g}}{۱ \text{ ton}} \times \frac{۱ \text{ km}}{۸/۷۰ \text{ g}} \times \frac{\text{خودرو}}{۴۵ \text{ km}} = \frac{۹ \times ۱۰^۶ \text{ خودرو}}{۸/۷ \times ۴۵} \cong ۲۲۹۸۸ \text{ خودرو}$$

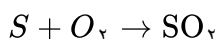
به تقریب ۲۳۰۰۰ خودرو

۱۰۲ در دمای بالا برخی از مولکول‌های بنزین (C_8H_{18}) بدون سوختن شکسته شده و به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌شوند و با مقداری سوخت مصرف نشده از آگوز خودروها خارج می‌شوند.

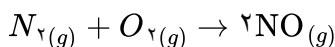
۱۰۳-۱ گاز CO در اثر سوختن ناقص هیدروکربن‌های موجود در سوخت‌ها به وجود می‌آید.



۲- گاز SO₂: سوخت‌های با کیفیت پایین دارای مقادیری گوگرد هستند که در اثر سوختن گاز SO₂ تولید می‌کنند.



۳- گاز NO: در دمای بالای موتور خودرو انرژی لازم برای اکسایش گاز N₂ فراهم می‌شود و NO تولید می‌گردد.



۱۰۴ (آ) SO₂ - زیرا یک اکسید اسیدی است و آب باران را اسیدی می‌کند.

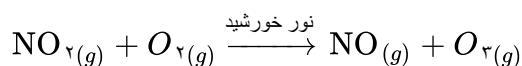
ب) زیرا در دمای بالا در آگروز خودروها گاز N₂ با گاز اکسیژن واکنش داده و گاز NO تولید می‌کند.

پ) خیر، زیرا در دمای بالا برخی از مولکول‌های بنزین یعنی C₈H₁₈ بدون سوختن شکسته و به مولکول‌هایی با کربن کمتر تبدیل می‌شوند یا سوخت مصرف نشده‌ای است که از آگروز خودروها خارج می‌شود.

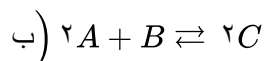
۱۰۵ (آ) ۷ تا ۱۰ صبح به علت ترافیک زیاد خودروها در شهرهای بزرگ بین ساعت ۸ تا ۱۰ صبح مقدار آلاینده‌ها زیاد است.

ب) با قهوه‌ای رنگ شدن هوا که به علت وجود گاز NO₂ است.

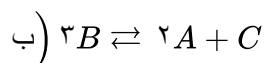
پ) به علت واکنش زیر که منجر به تولید اوزون می‌شود:



۱۰۶ (آ) در ثانیه ۷/۵



۱۰۷ (آ) در لحظه ۱۰s



$$[N_2] = 4 [O_2]$$

$$[O_2] = 0.25 [NO] \Rightarrow [NO] = 4 [O_2]$$

$$K = \frac{[NO]^2}{[O_2][N_2]} = \frac{16 [O_2]^2}{[O_2]^4 [O_2]} = 4$$

۱۰۸



۱۰۹ الف) ترفتالیک اسید

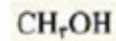
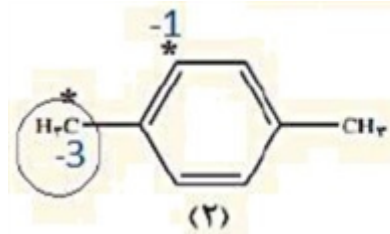
ب) زیاد - با توجه به این‌که پتاسیم پرمنگنات اکسنده‌ای قوی است، به واکنش گرما هم داده می‌شود ($\xrightarrow{\Delta}$) تا انجام شود.

ت) کلرواتان

پ) پلی‌اتن

ب) آب (H₂O)

۱۱۰ (آ) اتان

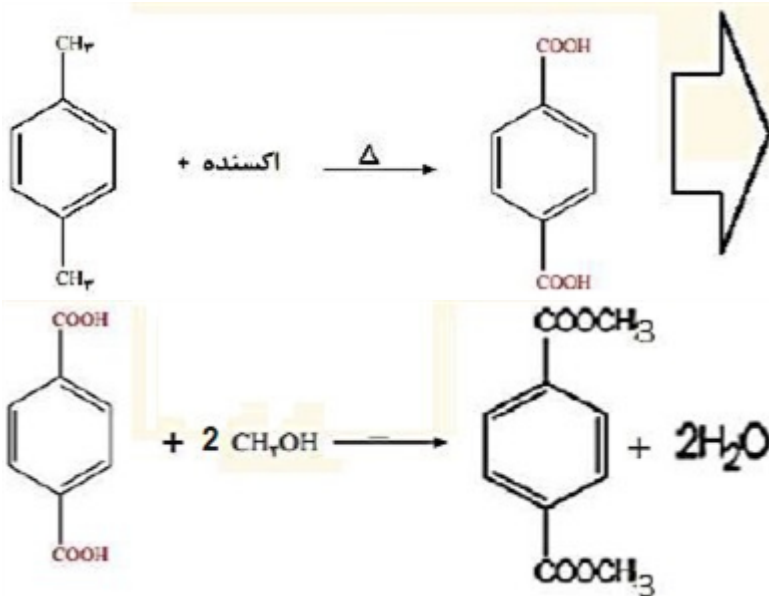


(آ ۱۱۶)

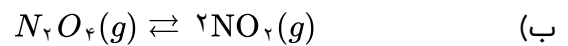
(۱)

ب) کربن گروه متیل: زیرا با توجه با ساختار ترفتالیک اسید این کربن با اکسیژن پیوند داده و عدد اکسایشش افزایش یافته است.

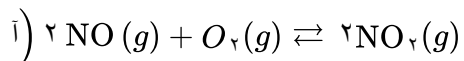
پ)



(آ ۱۱۷) بله. پس از مدتی سامانه دیگر تغییر رنگ نداده می‌توان نتیجه گرفت غلظت مواد شرکت‌کننده در این سامانه ثابت شده است و سامانه به تعادل رسیده است.



$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} \quad K = \frac{(0/0.25)^2}{(0/0.45)} = 1/36 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$



(۱۱۸)

کاهش حجم یا به عبارتی افزایش فشار باعث می‌شود مطابق اصل لوشاتلیه سامانه در حد امکان به مقابله با تغییر اعمال شده بپردازد. بنابراین تعادل به سمت مول گازی کمتر جابه‌جا می‌شود.

۱۲۲ با افزایش دما غلظت A زیاد و غلظت B کم شده است. در نتیجه K کم شده است و این نشان می‌دهد که واکنش گرماده است و با افزایش دما تعادل در جهت برگشت پیشرفت کرده و از غلظت B کم و به A افزوده شده است.

۱۲۳ غلظت SO_2 کم و غلظت SO_3 و O_2 افزایش می‌یابد زیرا تعادل $SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ گرماده است و در نتیجه افزایش دما موجب جابه‌جایی تعادل به سمت برگشت می‌شود.

۱۲۴ با افزایش دما K کم شده است این نشان می‌دهد که تعادل گرماده است زیرا با افزایش دما تعادل به سمت چپ پیشرفت کرده است در نتیجه غلظت واکنش‌دهنده‌ها افزایش یافته است و K کم شده است.

۱۲۵ خیر زیرا تعداد مول‌های گازی طرفین برابر است.

۱۲۶ خیر زیرا کاهش حجم یا افزایش فشار با توجه به توضیح مثال قبل تعادل را به سمت مول گازی کمتر می‌برد که در این‌جا به سمت تولید واکنش‌دهنده است.

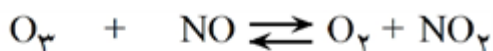
۱۲۷ مول SO_3 افزایش و مول‌های SO_2 و O_2 کاهش یافته است.

۱۲۸ افزایش فشار موجب افزایش غلظت می‌شود و در رابطه‌ی $\frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$ چون افزایش غلظت مخرج از صورت بیشتر است، بنابراین $Q < K$ ، کمتر شده و باید تعادل در جهت رفت، پیشرفت نماید. در اثر افزایش فشار، در تعادل‌هایی که مواد گازی دارند تعادل به سمتی پیش می‌رود که تعداد مول‌های گازی کم‌تری داشته باشد.

$$K_1 = \frac{\left(\frac{0.68}{10}\right)^2}{\left(\frac{0.32}{10}\right)^2 \left(\frac{0.16}{10}\right)} = 282 \quad K_2 = \frac{(0.83)^2}{(0.17)^2 (0.85)} = 280$$

$K_1 = K_2$ نتیجه می‌گیریم تغییرات فشار اثری بر روی ثابت تعادل ندارد.

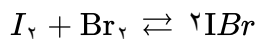
۱۳۰ خیر. زیرا تعداد مول گازی طرفین واکنش برابر است.



مقدار اولیه
 ۱ ۱ ۰ ۰
 غلظت تعادلی ۰/۵ - x ۰/۵ - x x x

$$K = \frac{x \cdot x}{(0.5 - x)(0.5 - x)} \rightarrow 16 = \frac{x^2}{(0.5 - x)^2} \rightarrow 4 = \frac{x}{0.5 - x} \rightarrow 2 - 4x = x \rightarrow x = \frac{2}{5} = 0.4$$

پس باید در هر ظرف ۴ تا NO_2 ، ۴ تا O_2 ، یکی NO و یکی O_3 رسم کرد.



مقدار اولیه

$$0 \quad 0 \quad 0.5$$

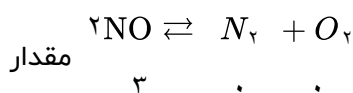
$$\text{مقدار تعادلی} \quad x \quad x \quad 0.5 - 2x$$

$$\text{مول: } \frac{1.03/4}{2.07} \approx 0.5$$

$$\text{غلظت تعادلی} \quad \frac{x}{3} \quad \frac{x}{3} \quad \frac{0.5 - 2x}{3}$$

$$K = \frac{[IBr]^2}{[I_2][Br_2]} = \frac{\left(\frac{0.5 - 2x}{3}\right)^2}{\frac{x}{3} \times \frac{x}{3}} = 280 \Rightarrow \frac{(0.5 - 2x)^2}{x^2} = 280 \rightarrow x \approx 0.27$$

مقدار تعادلی مواد شرکت کننده در تعادل: $n_{Br_2} = n_{I_2} = 0.27$ و $n_{IBr} = 0.446$



مقدار

$$2 \quad 0 \quad 0$$

$$K = \frac{[N_2][O_2]}{[NO]^2} \Rightarrow 2/4 \times 1.0^2 = \frac{x^2}{(2 - 2x)^2}$$

اولیه

$$\text{مقدار تعادلی} \quad 2 - 2x \quad x \quad x$$

$$0.3 \quad 1/484 \quad 1/484$$

$$\Rightarrow 48/9 = \frac{x}{(2 - 2x)^2} \Rightarrow 146/96 - 97/97x = x$$

$$\Rightarrow 98/97x = 146/96 \Rightarrow x \approx 1/484$$



تعداد اولیه

$$0.685 \quad 0.439 \quad 0$$

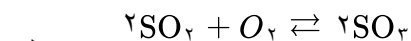
$$\text{مقدار تعادلی} \quad 0.685 - x \quad 0.439 - x \quad +2x$$

↓

$$\text{مقدار تعادلی} \quad 0.285 \quad 0.039 \quad 0.8$$

$$\text{غلظت تعادلی} \quad \frac{0.285}{2} \quad \frac{0.039}{2} \quad \frac{0.8}{2}$$

$$K = \frac{\left(\frac{0.8}{2}\right)^2}{\left(\frac{0.285}{2}\right)\left(\frac{0.039}{2}\right)} = 57/57$$



مقدار اولیه

$$0.25 \quad 0.2 \quad 0$$

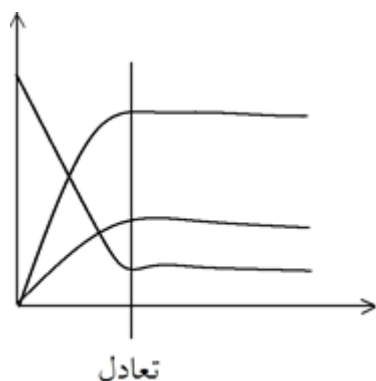
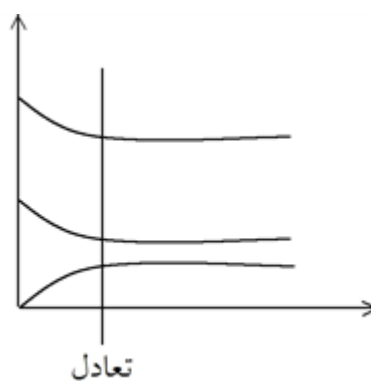
$$\text{مقدار تعادلی} \quad \frac{0.25 - 2x}{0.09} \quad \frac{0.2 - x}{0.12} \quad +2x$$

$$2x = 0.16 \rightarrow x = 0.08$$

$$K = \frac{(0.16)^2}{(0.09)^2(0.12)} \text{ mol}^{-1} \cdot L$$

نمودار ۱. ۱۳۶

نمودار ۲. ۱۳۷



شماره‌ی نمودار	گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش	غلظت اولیه (mol. L ⁻¹)	غلظت تعادلی mol. L ⁻¹	$\frac{[SO_3(g)]^2}{[SO_2(g)]^2 [O_2(g)]}$
۱	SO ₂ (g)	۰	۰/۴۲	$\frac{(۰/۰۸)^2}{(۰/۳۲)^2 (۰/۲۱)}$
	O ₂ (g)	۰	۰/۲۱	
	SO ₃ (g)	۰/۵	۰/۰۸	
۲	SO ₂ (g)	۰/۴	۰/۳۴	$\frac{(۰/۰۶)^2}{(۰/۳۴)^2 (۰/۱۷)}$
	O ₂ (g)	۰/۲	۰/۱۷	
	SO ₃ (g)	۰	۰/۰۶	

۱۴۱ بله، این مقدار ثابت، ثابت تعادل نامیده می‌شود.

۱۴۲ اگر واکنش تعادلی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ باشد داریم:

$$K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$$

۱۴۳ خیر. یکای ثابت تعادل بستگی به معادله واکنش دارد.

$$K = \frac{(\text{mol. L}^{-1})^2}{(\text{mol. L}^{-1})^2 (\text{mol. L}^{-1})} = \frac{1}{\text{mol. L}^{-1}} = L \cdot \text{mol}^{-1}$$

ابتدا واکنش تجزیه SO₃ و تبدیل آن به SO₂ و O₂ شروع می‌شود رفته رفته واکنش در جهت برگشت نیز انجام می‌شود تا جایی که سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر شود.



