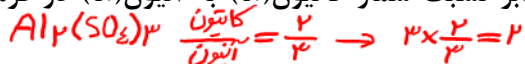
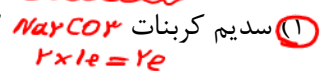
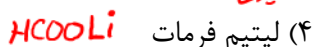


۷۶- شمار الکترون های مبادله شده در تشکیل کدام مورد، ۳ برابر نسبت شمار کاتیون (ها) به آنیون (ها) در فرمول



شیمیایی آلومینیم سولفات است؟



۷۷- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی ترین زیرلایه یون های داده شده، $X^{2-}: 3p^6$ ، $E^{3+}: 3d^5$ ، $A^+: 3p^6$ و



$D^-: 4p^6$ ، کدام موارد زیر درست است؟

الف: شمار عنصرهای بین دو عنصر A و E در جدول تناوبی، با شمار الکترون های ظرفیتی عنصر X برابر است. ✓

ب: شمار الکترون های مبادله شده در ۰/۲ مول از ترکیب حاصل از واکنش X و A در شرایط مناسب، برابر $1/806 \times 10^{24}$ است. ✓

پ: یون های با بار منفی، برخلاف یون های با بار مثبت، آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره عنصرشان در جدول تناوبی را دارند. ✓

ت: نسبت شمار اتم های ترکیب حاصل از واکنش E و D، به شمار اتم های ترکیب حاصل از واکنش A و X، می تواند



برابر ۲ باشد.

(۱) «الف» و «ت» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۷۸- کدام موارد زیر درست است؟

الف: عنصر، ماده ای است که از ایزوتوپ های یکسان تشکیل شده باشد. ✓

ب: حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته شده، در طبیعت یافت می شوند. ✓ $92\% = 78\%$

پ: حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ های سبک آن تشکیل شده است. ✓ ایزوتوپ سنگین تر پایدارتر است.

ت: اتم هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون در هسته آنها، برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند. ✓

(۱) «الف» و «ت» (۲) «الف» و «ب» (۳) «پ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۷۹- کدام مورد درست است؟

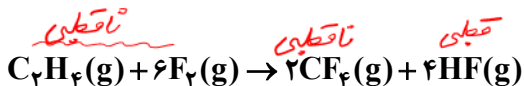
(۱) مجموع انرژی گسیل شده از خورشید به سمت زمین، کمتر از مجموع انرژی گسیل شده از سطح زمین است. ✓

(۲) سهم گرمای گسیل شده از سطح زمین به خارج از جو، در مقایسه با گرمای برگشت داده شده به سطح زمین، اندک است. ✓

(۳) سهم پرتوهای خورشیدی جذب شده توسط هواکره در مقایسه با پرتوهای جذب شده توسط کره زمین، اندک است. ✓

(۴) میزان ورود انرژی ناشی از تابش پرتوهای خورشیدی به هواکره و خروج انرژی گسیل شده از زمین به هواکره، به

مقدار گازهای گلخانه ای وابسته است. ✓



۸۰- با توجه به واکنش داده شده، کدام مورد درست است؟

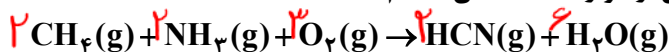
(۱) همه اتم ها در ساختار واکنش دهنده ها به آرایش گاز نجیب رسیده اند. ✓

(۲) بار کربن در واکنش دهنده برابر ۲- و با بار آن در فراورده متفاوت است. ✓ C_2H_4 ترکیب مولکولی است و بار ندارد. عدد اکسایش ۲- است.

(۳) این واکنش، نمونه ای از تشکیل فراورده های قطبی از واکنش دهنده های ناقطبی است. ✓

(۴) CF_4 ، بیشترین شمار جفت الکترون های پیوندی را در میان مولکول های شرکت کننده در واکنش دارد. ✓ C_2H_4

۸۱- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام است؟



۱۵ (۳)

۱۴ (۳)

۱۳ (۲)

۱۲ (۱)

۸۲- در ساختار کدام ترکیب، پیوند یونی و اشتراکی وجود دارد و هنگام انحلال آن در آب، نیروی جاذبه یون - دوقطبی از میانگین نیروی پیوند یونی در ترکیب، و پیوند هیدروژنی در آب، بیشتر است؟ *در یونهای چندانی پیوند اشتراکی موجود دارد.*



۸۳- ۲۰۰ گرم محلول ۲/۲۲ درصد جرمی کلسیم کلرید با مقدار کافی سدیم فسفات جامد واکنش کامل می دهد. اگر

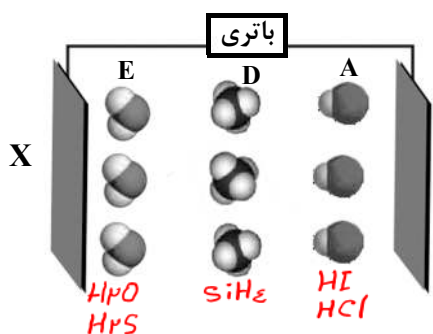
به محلول تشکیل شده، ۱۸۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه شود، غلظت یون کلرید در پایان واکنش، پس از جدا کردن

رسوب، برابر چند ppm است؟ (معادله واکنش موازنه شود، از تغییر جرم محلول بر اثر انجام واکنش صرف نظر شود،



$$\frac{200 \text{ g} \times 2.22}{111 \times 100} = \frac{9 \text{ NaCl}}{58.5 \times 2} \Rightarrow \text{NaCl} = 6.91 \text{ g} \quad \frac{9 \text{ NaCl}}{58.5} = 0.154 \text{ mol} \quad \frac{0.154 \times 35.5}{0.1} = 5.45 \text{ ppm}$$

۸۴- با توجه به شکل داده شده، که جهت گیری مولکول ها را در میدان الکتریکی نشان می دهد، کدام مورد، نادرست است؟



(۱) A, D و E، به ترتیب می توانند مولکول های H_2S ، SiH_4 و HI باشند. ✓

(۲) اگر مولکول E، H_2O باشد، صفحه X بار الکتریکی منفی دارد و

گشتاور دوقطبی مولکول D، برابر صفر است. ✓

(۳) اگر E، مولکول SO_2 باشد، علامت بار الکتریکی اتم های جانبی، Y،

مخالف علامت بار الکتریکی صفحه Y است. ✗

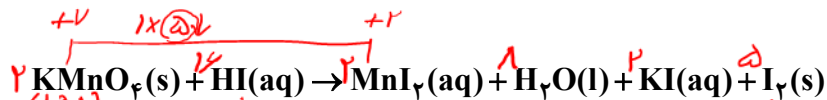
(۴) اگر A، مولکول HCl باشد، علامت بار جزئی اتم های جانبی مولکول

D، می تواند همانند علامت بار جزئی اتم Cl در مولکول A باشد. ✓

۸۵- با توجه به معادله داده شده، اگر $\frac{3}{95}$ گرم KMnO_4 با مقدار کافی محلول هیدرویدیک اسید واکنش دهد و $\frac{12}{7}$

گرم مولکول دواتمی تشکیل شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود، $I = 127 : \text{g.mol}^{-1}$)

($\text{O} = 16, \text{K} = 39, \text{Mn} = 55$ ،



۸۰ (۲)

۷۵ (۱)

$$\frac{3.95 \times R}{158 \times 100} = \frac{12.7}{254 \times 100} \Rightarrow R = 10$$

محاسبه محاسبات

۸۶- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) بازیافت فلزها از جمله فلز آهن، به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند. ✓

(۲) کمتر از ده درصد نفت خام استخراج شده برای تولید الیاف، پارچه و شوینده‌ها به کار می‌رود. ✓

(۳) مقدار فلزاتی مانند آهن و نیکل در ذخایر زمینی، بیشتر از ذخایر آنها در کف اقیانوس است. ✗

(۴) در استخراج آهن، نسبت جرم «سنگ معدن آهن» استفاده شده به جرم «منابع معدنی دیگر» مصرف شده به تقریب، برابر ۲ است. ✓

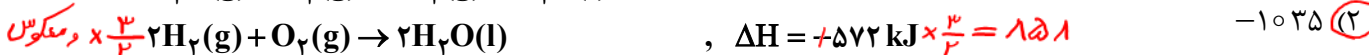
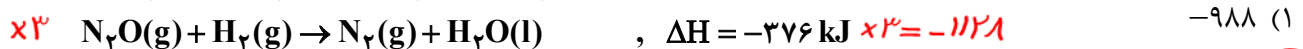
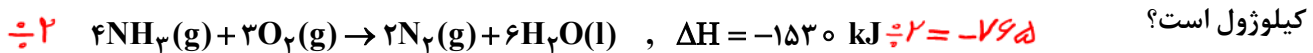
۸۷- در دو ظرف جداگانه، مول‌های برابر از یک آلکن و گاز اتین با مقدار کافی برم مایع واکنش می‌دهند. اگر جرم فراورده حاصل از واکنش اتین، به تقریب، ۱/۷۱ برابر جرم فراورده حاصل از واکنش آلکن با برم مایع باشد، این آلکن کدام



(۱) هگزن (۲) پنتن (۳) بوتن (۴) پروپن

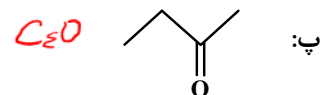
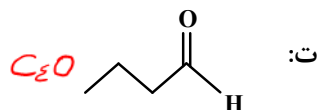
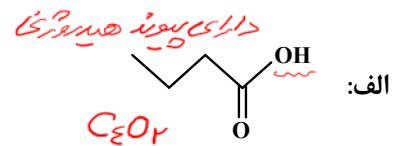
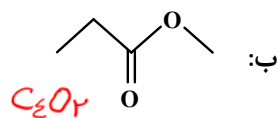
۸۸- در کدام گستره دمایی (با یکای °C)، دو هالوژن از جدول تناوبی عنصرها، با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند؟ Cl_2 و Fr

(۱) ۱۰۰- تا ۱۰۰+ (۲) ۲۰۰- تا ۵۰- (۳) ۲۰۰- تا ۲۵۰+ (۴) ۲۰۰- تا ۴۰۰+

۸۹- با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش: $2NH_3(g) + 2N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 2H_2O(l)$ ، برابر چند

(۴) ۱۰۵۸-

۹۰- کدام دو ترکیب، ایزومر یکدیگرند و نقطه جوش کدام ترکیب، بالاتر از ترکیب‌های دیگر است؟



(۲) «الف» و «ت» - «الف»

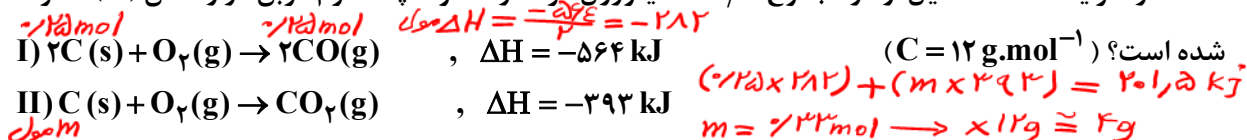
(۴) «پ» و «ت» - «الف»

(۱) «الف» و «ب» - «ت»

(۳) «ب» و «پ» - «ت»

محل انجام محاسبات

۹۱- از سوختن مقداری کربن، گازهای CO و CO₂ تشکیل شده است. با توجه به واکنش‌های زیر، اگر ۵/۶ لیتر گاز CO در شرایط STP تشکیل، و در مجموع ۲۰۱/۵ کیلوژول گرما آزاد شود، چند گرم کربن در واکنش (II) مصرف شده است؟ (C = ۱۲ g.mol⁻¹)



۱۰ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

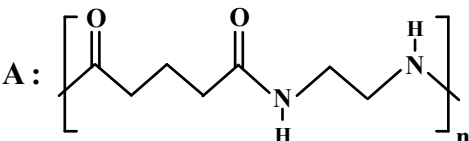
۸ (۱)

۹۲- با توجه به ساختار پلیمرهای داده شده، جرم مولی مونومر آمین دو عاملی سازنده پلیمر A، به تقریب چند برابر جرم

مولی مونومر سازنده پلیمر B است؟ (H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴: g.mol⁻¹)



جرم مولی = $2(14) + 2(1) = 30$



۰/۵۸ (۴)

۰/۵۲ (۳)

۰/۵۰ (۲)

۰/۴۸ (۱)

۹۳- با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد درست است؟

(H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵: g.mol⁻¹) $C_{14}H_{11}NO_2Cl$ فرمول مولکولی

درصد O = $\frac{2 \times 16}{299} \times 100 = \frac{32}{299} \times 100$

• شمار پیوندهای C-H، ۵ برابر شمار پیوندهای C-N است. ~~خ~~

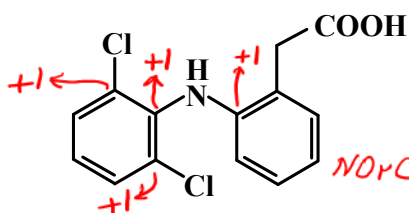
• به تقریب، ۱۵ درصد جرم مولی ترکیب را اکسیژن تشکیل می‌دهد. ~~خ~~

• تفاوت شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها و شمار پیوندهای C-H، برابر

شمار اتم‌های کلر است. ~~خ~~

• شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، ۲/۷۵ برابر شمار اتم‌های

کربنی است که عدد اکسایش +۱ دارند.



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۴- درباره واکنش داده شده، که برای تهیه فسفر به کار می رود، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟



(۱) سرعت متوسط تشکیل ۲۱ گرم CO(g) با سرعت متوسط تشکیل ۹/۳ گرم P_۴(s) و سرعت متوسط مصرف

$$\bar{R}_{P_4} = \frac{9.3}{12} = 77.5\%$$

$$\bar{R}_C = \frac{10}{12} > 77.5\%$$

۱۰ گرم کربن برابر است. X

(۲) سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده دارای Si، برابر با سرعت متوسط تشکیل فرآورده دارای Si، و برابر با سرعت

$$\frac{R_C}{10} = \frac{R_{CaSiO_3}}{6}$$

$$\bar{R}_{SiO_2} = \bar{R}_{CaSiO_3} = 6 \bar{R}_{C}$$

واکنش است. X

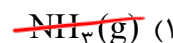
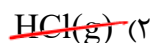
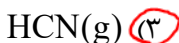
(۳) اگر در یک مدت زمان معین، ۴ مول کربن مصرف شود، در نصف این مدت زمان، ۱/۲ مول CaSiO_۳(s)، تشکیل می شود. X

$$\frac{\bar{R}_{Ca_3(PO_4)_2}}{2} = \frac{\bar{R}_{P_4}}{1}$$

(۴) مدت زمان مصرف ۰/۴ مول نمک، با مدت زمان تشکیل ۰/۲ مول P_۴(s)، برابر است. ✓

۹۵- در دما و غلظت آغازی یکسان، از انحلال کدام ماده در آب، غلظت یون هیدروکسید کاهش می یابد و شمار

مولکول های موجود، در محلول آن بیشتر است؟ در انحلال اسید متینف عده بصورت مولکولی حل می شود.



۹۶- کدام مورد درباره محلول فرمیک اسید (محلول I) و محلول استیک اسید (محلول II) درست است؟ $HCOOH > CH_3COOH$ قدرت اسیدی

(۱) اگر در دمای ثابت، غلظت محلول (I)، کمتر از غلظت محلول (II) باشد، pH محلول (II)، به یقین از pH محلول

(I) بیشتر است. X قوت یک اسید برنش برتری دارد پس می تواند [H⁺] بیشتر ← pH کمتری داشته باشد
مقدار CH_۳COOH بیشتر حل شده است (مقدار اولیه)

(۲) در دمای ثابت، اگر pH دو محلول برابر باشد، شمار مولکول های محلول (I)، بیشتر از شمار مولکول های محلول (II) است. X

(۳) با رقیق کردن هر دو محلول به یک اندازه، درجه یونش هر دو اسید، به یک نسبت کاهش می یابد. X دو اسید در یونش متفاوتی دارند

(۴) در دما و غلظت متفاوت، هر دو محلول می توانند با مقدار یکسانی از سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش دهند. ✓

۹۷- مخلوط a میلی لیتر از محلول اسید قوی HA (pH = ۱/۴) و b میلی لیتر از محلول همان اسید (pH = ۱/۷) با

۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۳ مولار سدیم هیدروکسید خنثی می شود. a + b، برابر چند میلی لیتر است؟ در پائین صفحه

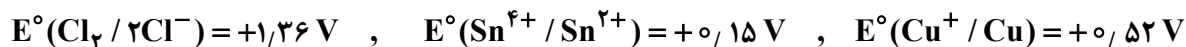
$$2000 \quad (۴)$$

$$250 \quad (۳)$$

$$1000 \quad (۲)$$

$$500 \quad (۱)$$

۹۸- با توجه به E° نیم واکنش های زیر، کدام مورد درست است؟



(۱) Cl⁻(aq)، کاهنده ای قوی تر از Sn^{۲+}(aq) و Cu⁺(aq)، اکسنده ای قوی تر از Sn^{۴+}(aq) است. X

(۲) Sn^{۴+}(aq) می تواند Cu(s) را در شرایط مناسب اکسید و انرژی تولید کند. X

(۳) اگر فلز X با Sn^{۴+}(aq) به طور طبیعی واکنش دهد، به یقین فلز X، با گاز کلر نیز واکنش می دهد. ✓

(۴) واکنش: $2Cu^+(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow 2Cu(s) + Cl_2(g)$ ، به طور طبیعی انجام می شود. X

$$pH = 1.5 \quad [H^+] = 10^{-1.5} = 10^{-1} \times 10^{-0.5} = 0.0316 \quad V = a$$

$$pH = 1.7 \quad [H^+] = 10^{-1.7} = 10^{-1} \times 10^{-0.7} = 0.0199 \quad V = b$$

$$0.0316 \times a + 0.0199 \times b = 0.0316 \times 200 \text{ ml}$$

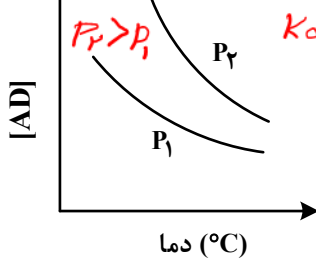
$$0.0316a + 0.0199b = 6.32$$

$$3.16a + 1.99b = 632 \quad 2a + b = 300 \quad \begin{cases} a = 0 & b = 300 \\ b = 0 & a = 150 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 1500 < a + b < 3000 \Rightarrow a + b = 2000$$

۱۰۴- واکنش گازی: $4X + Y \rightleftharpoons 2M + 2Z$, $K = 25$, با تزریق مول‌های برابر از واکنش‌دهنده‌ها به یک ظرف در بسته انجام می‌شود. اگر 0.2 مول گاز X با 0.8 مول گاز Y در تعادل باشد، حجم ظرف واکنش، برابر چند میلی‌لیتر است؟
 (۱) 250 (۲) 125 (۳) 1250 (۴) 2500 *درپاشن صفحه*

۱۰۵- نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش: $A(g) + D(g) \rightleftharpoons AD(g)$ ، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (P ، فشار است). *با افزایش دما، مقدار فراورده کاهش یافته است، پس واکنش برگردانه است.*



- (۱) $P_1 < P_2$ و با کاهش دما، مقدار K واکنش افزایش می‌یابد. *در واکنش برگردانه $K \propto \frac{1}{T}$* ✓
 (۲) $P_1 < P_2$ و با افزایش فشار، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود. ✗
 (۳) $P_1 < P_2$ و با کاهش دما، مقدار A و D ، به یک نسبت تغییر می‌کند. ✗
 (۴) $P_1 < P_2$ و با افزایش حجم ظرف، غلظت گاز A و مقدار گاز AD *غلظت تمام گونه‌ها کاهش می‌یابد* ✗

محل انجام محاسبات



اولیه
 m m 0 0
 ثانیه
 $m - 4x$ $m - x$ $2x$ $2x$
 مول 0.2 مول 0.8

$$K = \frac{(2x)^2 (2x)^2}{(m-4x)^4 (m-x)} = 25$$

$$\begin{cases} m - 4x = 0.2 \\ m - x = 0.8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 1 \text{ mol} \\ x = 0.2 \end{cases}$$

$$25 = \frac{(0.4)^2 (0.4)^2}{(0.2)^4 (0.8)} \Rightarrow V = 0.125 \text{ lit} = 125 \text{ ml}$$

میشم کوثری لنگری

آموزشگاه تخصصی فضا، آفرینان، آفرینش و ناسا

اردیبهشت ۱۴۰۳ کوشش