

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



شیمیایی آلومینیم سولفات است؟ $\left[Al_2(SO_4)_3 \right] \leftarrow$

سدیم کربنات (۱) Na_2CO_3 کبالت (III) اکسید (۲) پتاسیم استات (۳) لیتیم فرمات (۴)

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

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

۴

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

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

پ: یون‌های با بار منفی، برخلاف یون‌های با بار مثبت، آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره عنصرشان در جدول تناوبی را دارند.

ت: نسبت شمار اتم‌های ترکیب حاصل از واکنش E و D، به شمار اتم‌های ترکیب حاصل از واکنش A و X، می‌تواند

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، ماده‌ای است که از ایزوتوپ‌های یکسان تشکیل شده باشد. X

ب: حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته شده، در طبیعت یافت می‌شوند.

پ: حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است.

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

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

۷۹- کدام مورد درست است؟

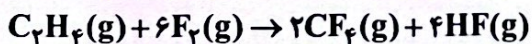
(۱) مجموع انرژی گسیل شده از خورشید به سمت زمین، کمتر از مجموع انرژی گسیل شده از سطح زمین است.

(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 گلخانه‌ای وابسته است.



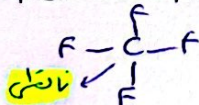
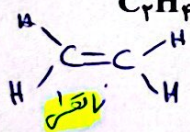
۸۰- با توجه به واکنش داده شده، کدام مورد درست است؟

(۱) همه اتم‌ها در ساختار واکنش دهنده‌ها به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.

(۲) بار کربن در واکنش دهنده برابر ۲- و با بار آن در فراورده متفاوت است.

(۳) این واکنش، نمونه‌ای از تشکیل فراورده‌های قطبی از واکنش دهنده‌های ناقطبی است.

(۴) بیشترین شمار جفت الکترون‌های پیوندی را در میان مولکول‌های شرکت کننده در واکنش دارد.



۱۹A: $[1s^2] 4s^1$

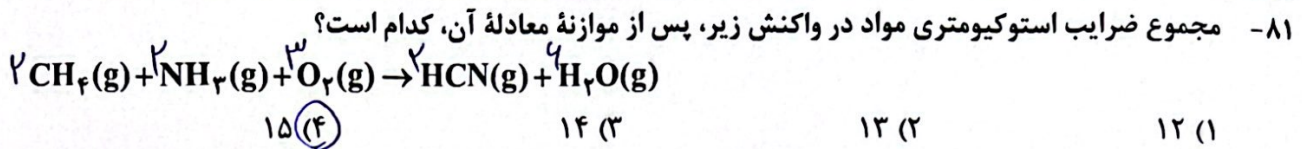
۲۹E: $[1s^2] 3d^4 4s^2$

محل انجام محاسبات

۱۹X: $[1s^2] 3s^2 3p^6$

۳۵D: $[1s^2] 3d^1 4s^2 4p^5$

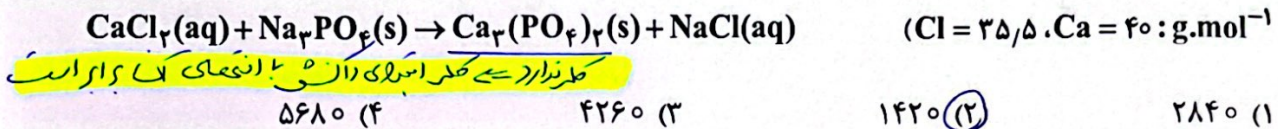
۷۷ سال



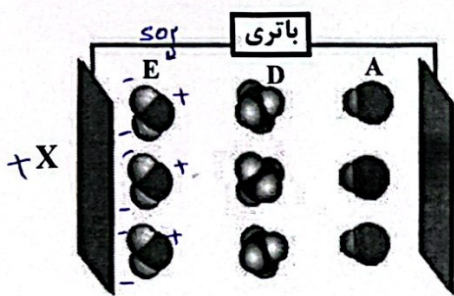
۸۲- در ساختار کدام ترکیب، پیوند یونی و اشتراکی وجود دارد و هنگام انحلال آن در آب، نیروی جاذبه یون - دوقطبی از میانگین نیروی پیوند یونی در ترکیب، و پیوند هیدروژنی در آب، بیشتر است؟

(۱) Na_2SO_4 (۲) KCl (۳) BaSO_4 (۴) MnBr_4

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، $\text{Cl} = 35.5, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1}$)



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 و D، به ترتیب می توانند مولکول های HI ، SiH_4 و H_2S 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.

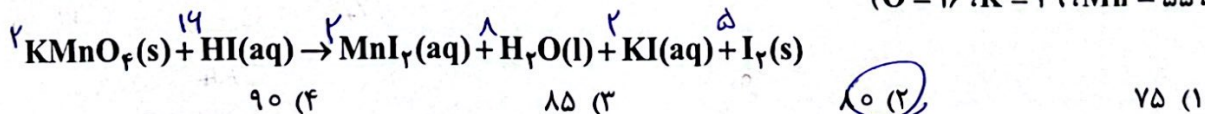
(۴) اگر A، مولکول HCl باشد، علامت بار جزئی اتم های جانبی مولکول

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

۸۵- با توجه به معادله داده شده، اگر ۳/۹۵ گرم KMnO_4 با مقدار کافی محلول هیدرویدیک اسید واکنش دهد و ۱۲/۷

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

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



$$2.22 = \frac{n}{2.0} \times 100 \Rightarrow n = 4.44 \text{ g CaCl}_2$$

محل انجام محاسبات

$$4.44 \text{ g CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{35.5 \text{ g}}{1 \text{ mol Cl}^-} = 2.18 \text{ g Cl}^-$$

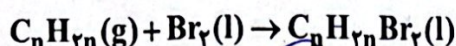
$$\text{ppm} = \frac{2.18 \text{ g Cl}^-}{2.00 \text{ g}} \times 10^4 = 10900$$



$$\frac{3.95 \text{ g} \times \frac{1}{100}}{55.8 \times 2} = \frac{12.7}{127 \times 2 \times 5} \Rightarrow R = 10$$

۸۶- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) بازیافت فلزها از جمله فلز آهن، به توسعه پایدار کشور کمک می کند.
(۲) کمتر از ده درصد نفت خام استخراج شده برای تولید الیاف، پارچه و شوینده ها به کار می رود.
(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، مول های برابر از یک آلکن و گاز اتین با مقدار کافی برم مایع واکنش می دهند. اگر جرم فرآورده حاصل از واکنش اتین، به تقریب، ۱/۷۱ برابر جرم فرآورده حاصل از واکنش آلکن با برم مایع باشد، این آلکن کدام



(۴) پروپن

(۳) بوتن

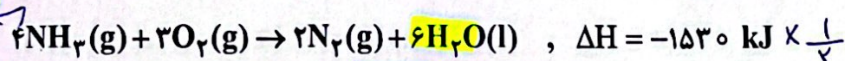
(۲) پنتن

(۱) هگزن

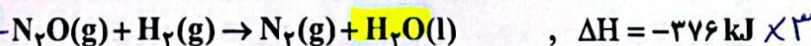
۸۸- در کدام گستره دمایی (با یکای °C)، دو هالوژن از جدول تناوبی عنصرها، با گاز هیدروژن واکنش می دهند؟

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

۸۹- با توجه به واکنش های داده شده، آنتالپی واکنش: $4NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 6H_2O(l)$ برابر چند



(۱) -۹۸۸



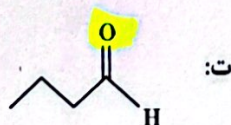
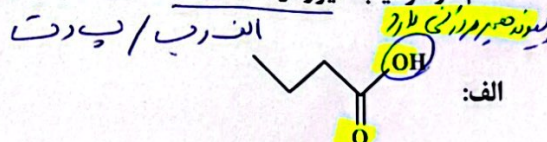
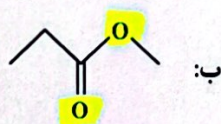
(۲) -۱۰۳۵



(۳) -۱۱۰۵

(۴) -۱۰۵۸

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



(۲) «الف» و «ت» - «الف»

(۱) «الف» و «ب» - «ت»

(۴) «پ» و «ت» - «الف»

(۳) «ب» و «پ» - «ت»

محل انجام محاسبات

دانشی C_2H_2 : $\frac{1 mol}{1} = \frac{1,71}{344}$

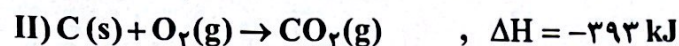
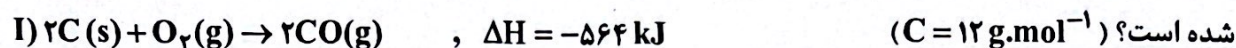
دانشی C_nH_{2n} : $\frac{1 mol}{1} = \frac{1}{14n+14}$

$\Rightarrow \frac{1,71}{344} = \frac{1}{14n+14} \Rightarrow 1,71 = \frac{344}{14n+14}$

$\Rightarrow 14n+14 = \frac{344}{1,71} \Rightarrow 14n+14 = 201,75 \Rightarrow 14n = 187,75 \Rightarrow n = 13,41 \approx 13$

سوال ۱۷

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



10 (F)

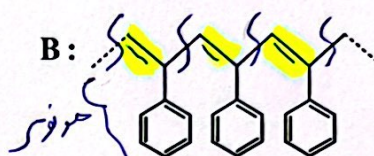
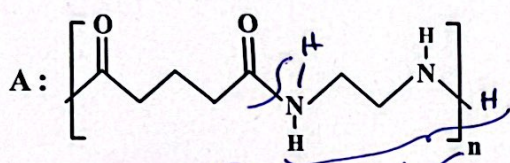
F (2)

٤ (٢

人 ()

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

مولی مونومر سازنده پلیمر B است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14 : g.mol^{-1}$)



○, Δ, Λ (F)

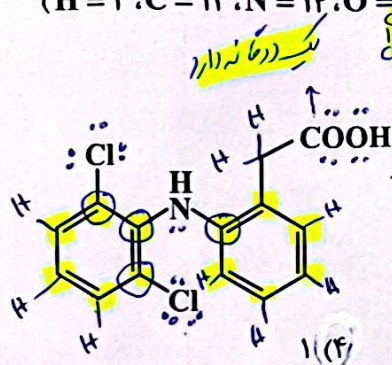
۵۲/۰ (۳) افس در عالی

○/△○ (2)

○/4A (1)

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

(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Cl = 35.5 : g.mol⁻¹)



- X شمار پیوندهای $C-H$ ، ۵ برابر شمار پیوندهای $C-N$ است.
 • X به تقریب، ۱۵ درصد جرم مولی ترکیب را اکسیژن تشکیل می‌دهد.
 • ✓ تفاوت شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها و شمار پیوندهای $C-H$ ، برابر شمار اتم‌های کلر است.
 • ✓ شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، $2/75$ برابر شمار اتم‌های کربنی است که عدد اکسایش +۱ دارند.

۲ (۳)

3 (2)

f(1)

پاسی I: $\frac{542 \text{ Co}}{2 \times 22.2} = \frac{Q}{1041} = \frac{Q}{542}$

محل انجام محاسبات $\Rightarrow Q = 70.5 \text{ kJ}$

41) ^دنفس ۳۱

$$T_{0.1, d} - T_{v, d} = 131 \text{ KJ} \Rightarrow \text{II}^{\text{nd}}: \frac{29C}{12} = \frac{C9}{1541} = \frac{131}{2923} \Rightarrow 2 = 9$$

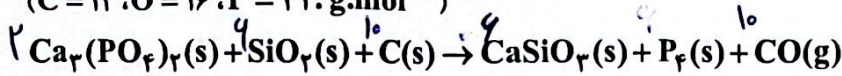
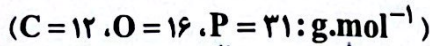
90% جرم آکسی
در سامانی $C_2H_8N_2$

$1.4 = \text{صبر} \text{ حونسر } A$
 C_8H_8

$$= \frac{99}{1.4} \approx 70.71$$

۹۲) انرف ۱۰۰

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 $P_4(s)$ و سرعت متوسط مصرف ۱۰ گرم کربن برابر است.

(۲) سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده دارای Si ، برابر با سرعت متوسط تشکیل فراورده دارای Si ، و برابر با سرعت واکنش است.

(۳) اگر در یک مدت زمان معین، ۴ مول کربن مصرف شود، در نصف این مدت زمان، ۱/۲ مول $CaSiO_3(s)$ تشکیل می شود.

(۴) مدت زمان مصرف ۰/۴ مول نمک، با مدت زمان تشکیل ۰/۲ مول $P_4(s)$ ، برابر است. نسبت کربن به فسفر

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؟



۹۶- کدام مورد درباره محلول فرمیک اسید (محلول I) و محلول استیک اسید (محلول II) درست است؟

(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

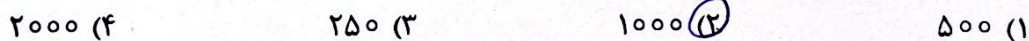
(۲) در دمای ثابت، اگر pH دو محلول برابر باشد، شمار مولکول های محلول (I)، بیشتر از شمار مولکول های محلول (II) است. X

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

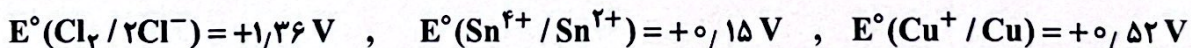
(۴) در دما و غلظت متفاوت، هر دو محلول می توانند با مقدار یکسانی از سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش دهند.

۹۷- مخلوط a میلی لیتر از محلول اسید قوی HA ($pH = 1/4$) و b میلی لیتر از محلول همان اسید ($pH = 1/7$) با

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



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



(۱) $Cl^- (aq)$ ، کاهنده ای قوی تر از $Sn^{2+} (aq)$ و $Cu^+ (aq)$ ، اکسنده ای قوی تر از $Sn^{4+} (aq)$ است.

(۲) $Sn^{4+} (aq)$ می تواند $Cu(s)$ را در شرایط مناسب اکسید و انرژی تولید کند.

(۳) اگر فلز X با $Sn^{4+} (aq)$ به طور طبیعی واکنش دهد، به یقین فلز X، با گاز کلر نیز واکنش می دهد.

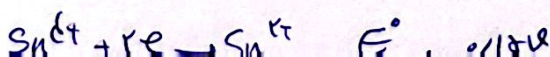
(۴) واکنش: $2Cu^+ (aq) + 2Cl^- (aq) \rightarrow 2Cu(s) + Cl_2(g)$ ، به طور طبیعی انجام می شود.

محل انجام محاسبات

$$HA: pH = 1/4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/4} = 10^{-0.25} = 10^{-2} \times 10^{-0.25} = 4 \times 10^{-2}$$

$$HB: pH = 1/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/7} = 10^{-0.14} = 10^{-2} \times 10^{-0.14} = 2 \times 10^{-2}$$

$$\frac{200 \times 0/3}{4 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-2} \times n \Rightarrow n = 1000 \text{ ml}$$



(۹۸) آن که E° واکنش ی هفتم نیست E° کمترین در آن دارد
پس E° آن از Cl_2 هم کمتر است و با آن هم واکنش

۱۰۴- واکنش گازی: $4X + Y \rightleftharpoons 2M + 2Z$, $K = 25$. با تزریق مول‌های برابر از واکنش دهنده‌ها به یک ظرف در بسته انجام می‌شود. اگر ۰/۰۲ مول گاز X با ۰/۰۸ مول گاز Y، در تعادل باشد، حجم ظرف واکنش، برابر چند میلی لیتر است؟

۲۵۰۰ (۴)

۱۲۵۰ (۳)

۱۲۵ (۲)

۲۵۰ (۱)

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).

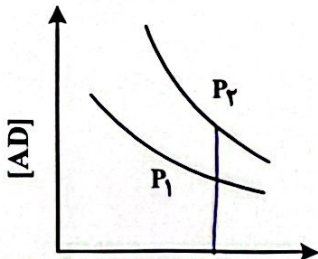
(۱) $P_1 < P_2$ و با کاهش دما، مقدار K واکنش افزایش می‌یابد.

(۲) $P_2 < P_1$ و با افزایش فشار، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود.

(۳) $P_2 < P_1$ 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

افزایش می‌یابد. با افزایش حجم ظرف غلظت کاهش می‌یابد.



دما (°C) در روی ثابت با افزایش

فشار به سمت راست تعادل AD پیش می‌رود

یعنی $P_2 > P_1$

محل انجام محاسبات

	$4n$	Y	$2m$	$2Z$
ابتدای واکنش	a	a	۰	۰
معرف شده	-b	-b		
در تعادل	۰/۰۲	۰/۰۸		

سوال ۱۰۴

$$\begin{cases} a - b = 0/08 \\ a - 4b = 0/02 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0/1 \\ b = 0/02 \end{cases}$$

$$\frac{\left(\frac{0/04}{V}\right)^2 \times \left(\frac{0/04}{V}\right)^2}{\left(\frac{0/01}{V}\right) \times \left(\frac{0/02}{V}\right)^4} = 25$$

$$\Rightarrow V = 125 \text{ ml}$$

↓

	$4n$	Y	$2m$	$2Z$
ابتدای	۰/۱	۰/۱	۰	۰
حرف شده	-۰/۰۸	-۰/۰۲	+۰/۰۴	+۰/۰۴
در تعادل	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۴

با تقسیم به حجم به غلظت تبدیل می‌شوند.