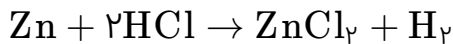




گزینه ۴

۱

باتوجه به موقعیت قرار گرفتن فلزهای روی و مس در جدول E° کاهش، تنها فلز روی با HCl واکنش می‌دهد.



ابتدا مقدار فلز روی مصرف‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$2/24 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 6/5 \text{ g Zn}$$

مقدار مس موجود در آلیاژ $32/5 - 6/5 = 26 \text{ g}$

$$\text{درصد جرمی مس} = \frac{\text{جرم مس در آلیاژ}}{\text{جرم کل آلیاژ}} \times 100 = \frac{26}{32/5} \times 100 = 80\%$$

بنابراین یکی از گزینه‌های "۳" یا "۴"، درست است. در ادامه باید حساب کنیم که $6/5$ گرم فلز روی با چه حجمی از HCl چهار مولار واکنش می‌دهد، پس:

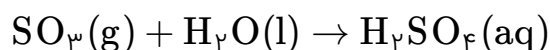
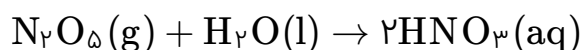
$$6/5 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{4 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL HCl}}{1 \text{ L HCl}} = 50 \text{ mL HCl}$$

گزینه ۳

۲

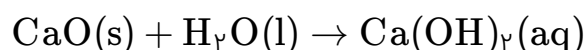
از طیف‌سنجی فروسرخ استفاده می‌شود.

چون نسبت‌های مولی برابر است یعنی نسبت‌های حجمی نیز برابر بوده و از هر گاز ۱۲۵ لیتر با آب ترکیب شده و باران اسیدی تشکیل می‌شود. واکنش تشکیل باران اسیدی به‌صورت زیر خواهد بود:

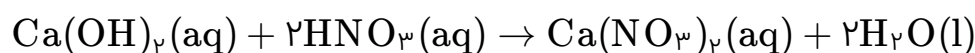
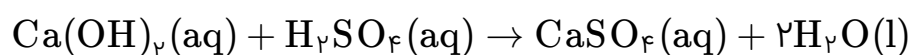


$$\text{mol N}_2\text{O}_5 = \frac{1}{2} \text{mol HNO}_3 = \text{mol SO}_3 = \text{mol H}_2\text{SO}_4 = 125 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{25 \text{ L}} = 5 \text{ mol}$$

واکنش تشکیل باز از پودر آهک (CaO) به‌صورت زیر است:



واکنش خنثی شدن باران اسیدی با کلسیم هیدروکسید به‌صورت زیر است:



از واکنش‌های بالا نسبت بین CaO و هریک از گازها را می‌توان به‌صورت زیر نوشت:

$$\text{mol CaO} = \text{mol SO}_3 \Rightarrow \text{CaO} = 5 \text{ mol}$$

$$\text{mol CaO} = \text{mol N}_2\text{O}_5 \Rightarrow \text{CaO} = 5 \text{ mol}$$

$$10 \text{ mol CaO} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 560 \text{ g} = 0.56 \text{ kg}$$

مورد "الف" نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. در الکتروذ قلع نیم‌واکنش کاهش رخ می‌دهد.

گزینه ۲: نادرست. کاتیون‌های کاتد (در اینجا Sn^{2+}) از دیواره متخلخل عبور نمی‌کنند و در کاتد مصرف می‌شوند.

گزینه ۴: نادرست. با انجام واکنش جرم محلول موجود (الکترولیت) کاهش می‌یابد، اما جرم کلی سلول ثابت است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. هر چقدر E° منفی‌تر باشد، گونه کاهنده‌تر است، پس ترتیب کاهندگی: $M > D > B > A$
 گزینه ۲: نادرست. E° واکنش را محاسبه می‌کنیم:
 کاتد (E° مثبت‌تر) و آند (E° منفی‌تر)

$$\begin{aligned} E^\circ(M - B) &= E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = +0.8 - (-1.8) = +2.6 \text{ V} \\ E^\circ(D - A) &= E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = +1.2 - (-0.76) = +1.96 \text{ V} \\ \Rightarrow E^\circ(M - B) &> E^\circ(D - A) \end{aligned}$$

گزینه ۳: نادرست.

$$\begin{aligned} E^\circ(M - D) &= E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = -0.76 - (-1.8) = +1.04 \text{ V} \\ E^\circ(B - A) &= E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = +1.2 - (+0.8) = +0.4 \text{ V} \\ \Rightarrow E^\circ(M - D) &> E^\circ(B - A) \end{aligned}$$

گزینه ۴: درست.

$$\begin{aligned} E^\circ(M - A) &= E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = +1.2 - (-1.8) = +3 \text{ V} \\ E^\circ(D - B) &= E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 0.8 - (-0.76) = +1.56 \text{ V} \\ \Rightarrow E^\circ(M - A) &> E^\circ(D - B) \end{aligned}$$

الف) نادرست. زیرا ترکیب (I) شوینده غیرصابونی و ترکیب (II) صابون می‌باشد و هر دو دارای سر قطبی و سر ناقطبی (هیدروکربنی) در بخش آنیونی خود هستند. به همین دلیل هر دو ترکیب هم در آب (حلال قطبی) و هم در روغن (ماده ناقطبی) حل می‌شوند.
 ب) نادرست.

$$(I) \Rightarrow \text{بخش آنیونی} : C_{18}H_{39}SO_3^- \Rightarrow 18 + 39 + 1 + 3 = 51$$

$$(II) \Rightarrow \text{بخش آنیونی} : C_{17}H_{35}COO^- \Rightarrow 17 + 35 + 3 = 55$$

پ) درست. پاک‌کننده‌های غیرصابونی با فرمول کلی $RC_6H_4SO_3^-Na^+$ هستند که از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی ساخته می‌شوند.

ت) درست. پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت که حاوی یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} است به خوبی کف می‌کند و رسوب تشکیل نمی‌دهد.

گزینه ۱: $\text{pH} = 11/3 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 11/3 = 2/3$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-2/3} = 10^{-3} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-3} = 0/002$$

گزینه ۲: $[\text{OH}^-] = 10^{-2/15} = 10^{-3} \times 10^{0/15} = 7 \times 10^{-3} = 0/007$

گزینه ۳: $\text{pOH} = 3/7 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{0/7} = 2 \times 10^{-4} = 0/0002$

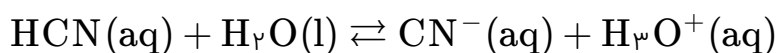
گزینه ۴: $[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-14}}{18 \times 10^{-3}} = \frac{1}{18} \times 10^{-11} \simeq 5 \times 10^{-13}$

الف) درست. چون بیشترین درصد جرمی در هر نوع خاک رس مربوط به ترکیب سیلیس SiO_2 بوده و ساختار آن یک جامد کووالانسی است.

ب) نادرست. چون رنگ سرخ خاک رس به دلیل وجود یون آهن (III) است.

پ) نادرست. به عنوان مثال خاک رس استخراج شده از معدن طلا حاوی طلا به صورت عنصری است.

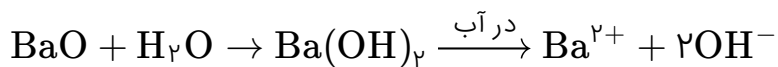
ت) نادرست. بیشترین درصد جرمی مربوط به اتم اکسیژن می باشد. ساختار خاک رس مخلوطی از اکسیدها است.



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} = \frac{(7 \times 10^{-6}) \times (7 \times 10^{-6})}{10^{-1}} = 49 \times 10^{-11} = 4/9 \times 10^{-10}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 7 \times 10^{-6} = -(0/85 - 6) = 5/15$$

الف) درست. مطالعه بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی جزء پژوهش‌های آرنیوس محسوب می‌شود.
 ب) نادرست. آرنیوس اسید را ماده‌ای تعریف کرد که با حل شدن در آب $H^+(aq)$ پدید آورد، مانند N_2O_5 .
 پ) درست.



ت) نادرست.

N_2O_5 اکسید نافلزی است و در آب خاصیت اسیدی دارد.

CO اکسید نافلزی است ولی در آب اسید تولید نمی‌کند.

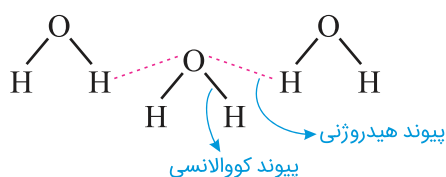
SO_3 اکسید نافلزی است و در آب خاصیت اسیدی دارد.

ث) درست. محلول جوهر نمک یا هیدروکلریک اسید (HCl) خاصیت اسیدی دارد و کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی‌آورد؛ ولی شوینده‌هایی مانند $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$ ، در آب خاصیت بازی دارند و محلول آن‌ها در آب، کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد.

همه موارد درست هستند.

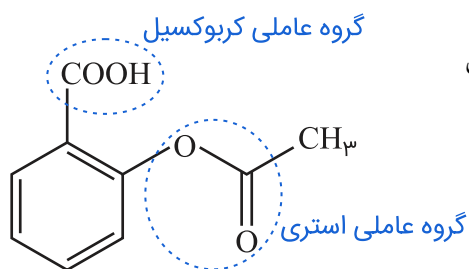
الف) درست. در ساختار یخ هر اتم اکسیژن از طریق ۲ پیوند کووالانسی به ۲ اتم هیدروژن از مولکول خود و از طریق ۲ پیوند هیدروژنی به ۲ اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر متصل است.

ب) درست. از آنجایی که در جامدهای کووالانسی برخلاف جامدهای مولکولی تمامی پیوندها از نوع اشتراکی (کووالانسی) است و همچنین به دلیل اینکه پیوند کووالانسی بسیار قوی‌تر از پیوندهای بین مولکولی (پیوند هیدروژنی و...) است، در نتیجه برای شکستن پیوندهای کووالانسی باید انرژی بیشتری مصرف شود و به همین دلیل جامدهای کووالانسی، نقطه ذوب بالاتری دارند.



پ) درست. در H_2O و CO_2 تراکم بار الکتریکی بر روی اتم اکسیژن بیشتر است، اما مولکول CO_2 به صورت خطی و مولکول H_2O به صورت خمیده می‌باشد و همین شکل مولکول‌ها سبب می‌شود تا H_2O برخلاف CO_2 قطبی باشد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری کند.

ت) درست. هرچه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، انرژی لازم برای شکستن پیوند بین اتم‌ها در حالت مایع بیشتر بوده و تبدیل مایع به گاز دشوارتر است و این به این معنی است که نیروی جاذبه میان ذره‌های سازنده آن بیشتر است.



آسپرین دارای گروه‌های عاملی کربوکسیل و استری است و مصرف آن موجب کاهش pH شیرهٔ معده می‌شود.

تنها "پ" نادرست است.
بررسی عبارت‌ها:
الف) درست.

$$\underline{\text{H}}\underline{\text{C}}\underline{\text{l}}\text{O}_\gamma \Rightarrow (+1) + x_1 + \gamma(-2) = 0 \Rightarrow x_1 = +3$$

$$\underline{\text{C}}\underline{\text{r}}_\gamma\text{O}_\gamma \Rightarrow \gamma x_\gamma + \gamma(-2) = 0 \Rightarrow x_\gamma = +2$$

ب) درست.

$$\text{K}_\gamma \underline{\text{P}}_\gamma \text{O}_\gamma \Rightarrow \gamma(+1) + \gamma x_1 + \gamma(-2) = 0 \Rightarrow x_1 = +1$$

$$\text{K}_\gamma \underline{\text{S}}_\gamma \text{O}_\gamma \Rightarrow \gamma(+1) + \gamma x_\gamma + \gamma(-2) = 0 \Rightarrow x_\gamma = +1$$

پ) نادرست.

$$\underline{\text{H}}\underline{\text{C}}\underline{\text{l}}\text{O}_\gamma \Rightarrow (+1) + x_1 + \gamma(-2) = 0 \Rightarrow x_1 = +1$$

$$\underline{\text{O}}\underline{\text{F}}_\gamma \Rightarrow x_\gamma + \gamma(-1) = 0 \Rightarrow x_\gamma = +1$$

$$\Rightarrow x_1 - x_\gamma = 1$$

ت) درست.

$$\text{H}_\gamma \underline{\text{S}}\text{O}_\gamma \Rightarrow \gamma(+1) + x_1 + \gamma(-2) = 0 \Rightarrow x_1 = +1$$

$$\text{Na}_\gamma \underline{\text{S}}_\gamma \text{O}_\gamma \Rightarrow \gamma(+1) + \gamma x_\gamma + \gamma(-2) = 0 \Rightarrow x_\gamma = +1$$

ث) درست.

$$\text{K}_\gamma \underline{\underline{\text{C}}}\underline{\text{r}}_\gamma \text{O}_\gamma \Rightarrow \gamma(+1) + \gamma x_1 + \gamma(-2) = 0 \Rightarrow x_1 = +1$$

$$\underline{\text{C}}\underline{\text{r}}_\gamma \text{O}_\gamma \Rightarrow \gamma x_\gamma + \gamma(-2) = 0 \Rightarrow x_\gamma = +2$$

بررسی موارد:

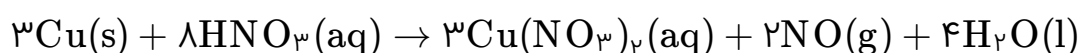
الف) با کاهش حجم غلظت هر سه گونه افزایش می‌یابد. (نادرست)

ب) چون مول‌های گازی دو طرف برابر است، تعادل جابه‌جا نمی‌شود. (نادرست)

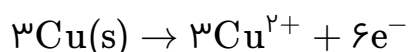
پ) با کاهش حجم یا افزایش فشار به علت گازی بودن واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده سبب افزایش برخورد می‌شود؛ در نتیجه سرعت رفت و برگشت هر دو زیاد می‌شود. (نادرست)

ت) K تنها به دما بستگی دارد و با تغییر حجم تغییر نمی‌کند. (درست)

واکنش موازنه شده به صورت زیر خواهد بود.



برای پیدا کردن تعداد الکترون مبادله شده، کافی است الکترون‌های مبادله شده در یک نیم‌واکنش را محاسبه کنیم. مطابق واکنش موازنه شده فوق، ۶ مول الکترون در این واکنش مبادله شده است.



باتوجه به تغییرات pH در ۰/۷ می‌توان نتیجه گرفت که pH به ازای مصرف اسید از صفر به ۰/۷ رسیده است. مقدار اسید مصرف شده در این صورت برابر است با:

$$\text{pH} = 0.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{mol H}^+ = 1 - 0.2 = 0.8$$

$$? \text{ mol e}^{-} = 0.8 \text{ mol H}^+ \times \frac{6 \text{ mol e}^{-}}{8 \text{ mol H}^+} = 0.6 \text{ mol e}^{-}$$

$\text{N}_2\text{O}_5(\text{s}) - \text{HCl(g)}$ یک اسید آرنیوس هستند و یون هیدرونیوم تولید می‌کنند. همچنین $\text{NH}_3(\text{g})$ یک باز آرنیوس است و در آب یون هیدروکسید تولید می‌کند ولی $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (اتانول)، یک الکل است و در آب به صورت کاملاً مولکولی حل می‌شود؛ به عبارت دیگر انحلال این ماده در آب با تولید یون همراه نیست.

هرچه قدرت اکسندگی یک یون بیشتر باشد، در نتیجه پتانسیل کاهش استاندارد (E°) آن یون بیشتر خواهد بود؛ بنابراین:

$$E_A^\circ > E_B^\circ > E_M^\circ > E_Y^\circ$$

پتانسیل استاندارد کاهش E از Y بیشتر است.

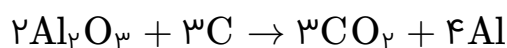
$$E_B^\circ > E_Y^\circ$$

و از آنجایی که پتانسیل کاهش (E°) عددی است که تمایل به الکترون گرفتن را نشان می‌دهد، پس در واکنش $B + Y \rightarrow B + YSO_4$ نمی‌تواند به Y الکترون دهد و واکنش انجام نمی‌شود. برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی باید عنصری با E° کمتر از آهن بیشتر باشد؛ پس فلز Y از A مناسب‌تر است، ولی چون در صورت سؤال گفته همه مقادیر مثبت هستند، پس در کل Y و A نمی‌توانند از آهن در برابر خوردگی محافظت کنند. طبق رابطه $E_{\text{سلول}}^\circ = E_{\text{کاتد}}^\circ - E_{\text{آند}}^\circ$ هرچه $E_{\text{کاتد}}^\circ$ که مربوط به فلز A و E است بزرگ‌تر باشد، emf بیشتر است $E_A^\circ > E_B^\circ$.

اگر واکنش $M + XCl_2 \rightarrow \dots$ انجام‌پذیر باشد؛ یعنی $E_X^\circ > E_M^\circ$ است، ولی به قطع نمی‌توان گفت $E_X^\circ > E_B^\circ$.

بررسی عبارت‌ها:

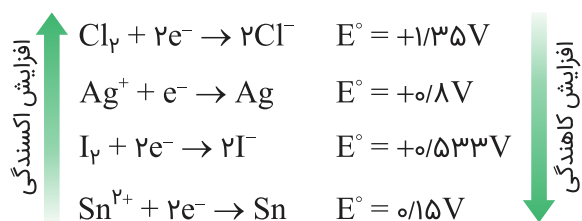
- الف) نادرست. در سلول آبکاری نیز، وزن تیغه آندی با انجام فرآیند تغییر می‌کند.
 ب) نادرست. مطابق کتاب درسی، Al جذب تولیدی از پایین سلول جمع‌آوری می‌شود.
 پ) نادرست.



$$\frac{1 \text{ mol Al}}{4 \text{ mol Al}} = \frac{x}{3 \times 22/4} \Rightarrow x \neq 8/16$$

ت) نادرست. آلومینیم به سرعت اکسایش می‌یابد ولی خورده نمی‌شود.

ابتدا نیم‌واکنش‌ها را برحسب کاهش پتانسیل استاندارد (E°) مرتب می‌کنیم:



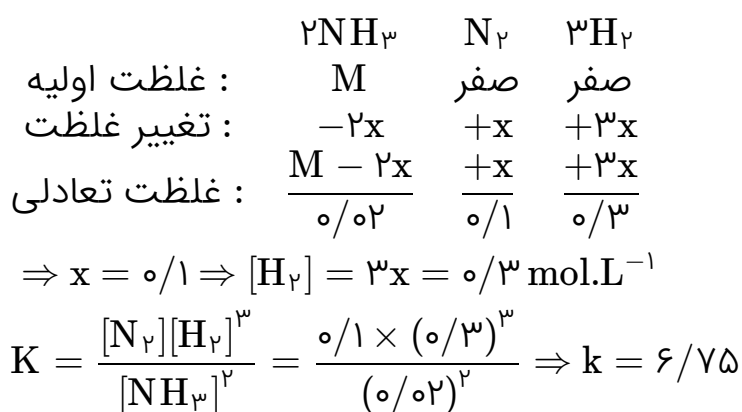
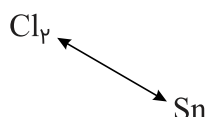
بررسی عبارت‌ها:

الف) درست. در میان گونه‌های نافلزی باید بررسی کنیم. قبلاً گفتیم پایین سمت راست، کاهنده‌تر و بالا سمت چپ، اکسنده‌تر است.

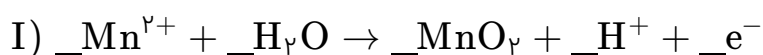
ب) درست. طبق مقایسه‌ی بالا Ag^+ بالا سمت چپ قرار دارد.

پ) نادرست. واکنش نقره با I_2 انجام نمی‌شود چون در این حالت باید Ag اکسایش پیدا کند (یعنی باید کاهنده‌تر باشد) که این‌طور نیست.

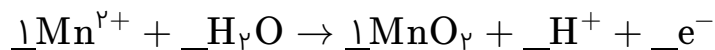
ت) نادرست. در این حالت باید واکنش کلر را با قلع بررسی کنیم. بر اساس مقادیر E° و تشکیل قطر بررسی می‌کنیم؛ بنابراین واکنش بین این‌ها انجام می‌شود و نمی‌توان گاز کلر را در ظرفی که قلع است، قرار داد.



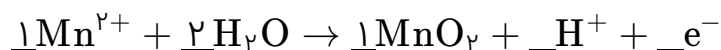
دو واکنش را به صورت جداگانه موازنه می‌کنیم. ابتدا موازنه واکنش (I):



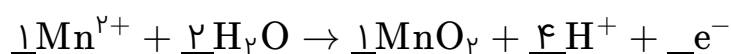
اتم شروع‌کننده Mn است.



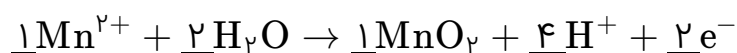
اتم ادامه‌دهنده اکسیژن است، چون تنها در یک ماده ضریب ندارد، پس O را موازنه می‌کنیم:



در ادامه H را موازنه می‌کنیم:

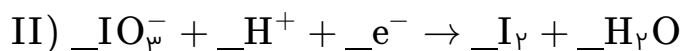


و نهایتاً بار الکتریکی را موازنه می‌کنیم:



$$\Rightarrow a = 1, b = 2, c = 1, d = 4, f = 2$$

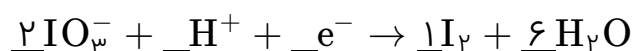
سپس واکنش دوم را موازنه می‌کنیم:



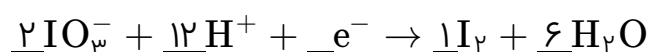
اتم شروع‌کننده ید است:



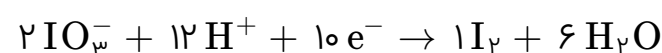
اتم ادامه‌دهنده اکسیژن است:



حال بار الکتریکی موازنه می‌شود:



در نهایت H باید موازنه شود:



حال که واکنش‌ها موازنه شدند، گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم، پس:

$$g = 2, k = 12, l = 10, m = 1, n = 6$$

گزینه ۱: نادرست.

$$c + d + f = ۱ + ۴ + ۲ = ۷ < g + k + l = ۲ + ۱۲ + ۱۰ = ۲۴$$

گزینه ۲: نادرست.

$$m + n = ۱ + ۶ = ۷ = c + d + g = ۱ + ۴ + ۲ = ۷$$

گزینه ۳: نادرست.

$$[(c + d + f) - (a + d)] = ۷ - (۱ + ۲) = ۴ < ۲(g + m) = ۲(۲ + ۱) = ۶$$

گزینه ۴: درست.

$$k - g = ۱۲ - ۲ = ۱۰ = f(n - m) = ۲(۶ - ۱) = ۱۰$$

گزینه ۲

۲۳

عبارت اول و دوم نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند.

عبارت دوم: نور را پخش می‌کنند و به همین دلیل مسیر عبور نور در آن‌ها مشخص نیست.

گزینه ۱

۲۴

پاسخ درست پرسش‌ها:

الف) الماس ب) ۳ ترکیب پ) دوبعدی

گزینه ۳

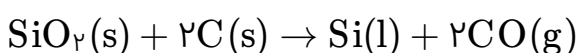
۲۵

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: سیلیسیم تمایل بالایی برای تشکیل پیوند با اکسیژن داشته و ترکیبات آن اغلب به‌صورت سیلیس در طبیعت یافت شده و Si(s) به‌سختی به‌صورت خالص یافت می‌شود.

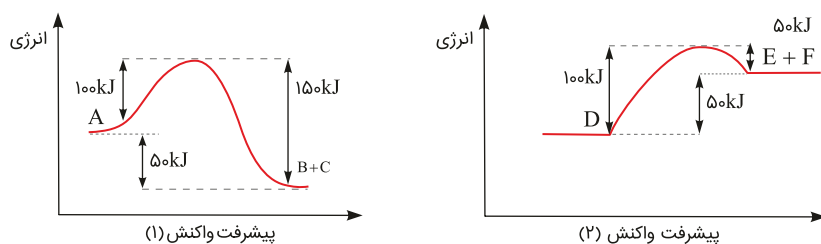
گزینه ۲: در ساختار جامد کووالانسی سیلیس هر اتم سیلیسیم با ۴ اتم اکسیژن پیوند داده و ساختار شش‌ضلعی تشکیل می‌دهد.

گزینه ۳:



گزینه ۴: اکسیژن به‌عنوان فراوان‌ترین و سیلیسیم بعد از اکسیژن فراوان‌ترین عناصر پوسته جامد زمین هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست. مطابق نمودارهای رسم‌شده اختلاف انرژی فعالسازی برگشت دو واکنش برابر 100 kJ است.

ب) درست.

پ) نادرست. انرژی فعالسازی واکنش (۱) در جهت رفت کمتر از برگشت است، پس واکنش رفت سرعت بیشتری دارد.

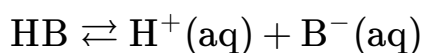
ت) درست.

• ΔH پیوند فرآورده‌ها - مجموع ΔH پیوند واکنش‌دهنده‌ها
 مجموع ΔH پیوند فرآورده‌ها > مجموع ΔH پیوند واکنش‌دهنده‌ها

$$\% \alpha = 0/2 \Rightarrow 0/2 = \alpha \times 100 \Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-3}$$

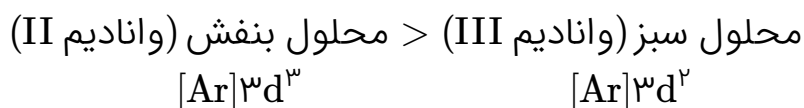
$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3/3} = 10^{-3} \times 10^{-0/3} = \frac{10^{-3}}{2}$$

$$[\text{H}^+] = M \cdot \underbrace{\alpha}_{\substack{\text{ظرفیت} \\ \text{اسید}}} \Rightarrow \frac{10^{-3}}{2} = M \times 2 \times 10^{-3} \times 1 \Rightarrow M = \frac{1}{4} = 0/25 \text{ mol.L}^{-1}$$

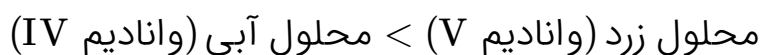


$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0/25 (2 \times 10^{-3})^2}{1 - \underbrace{2 \times 10^{-3}}_{\substack{\text{صرف نظر} \\ \text{می کنیم}}}} = 0/25 \times 4 \times 10^{-6} = 1 \times 10^{-6}$$

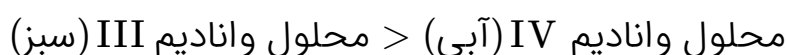
الف) درست.



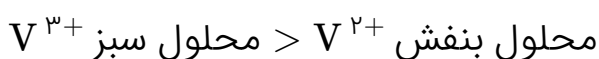
ب) نادرست.



پ) درست. رنگ سبز نسبت به آبی از طول موج بیشتری برخوردار است.

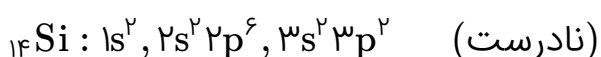
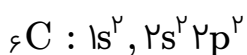


ت) درست.



الف) اکسیدهای کربن (CO_2 , CO) جزء جامدهای مولکولی ولی سیلیس SiO_2 جزء جامد کووالانسی هستند. (درست)

ب) درصد فراوانی سیلیسیم بیشتر از کربن است. (درست)

ج) باتوجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای کربن و Si در آنها الکترون تراز d ($l = 2$) وجود ندارد. (نادرست)

د) تاکنون یون تک اتمی از کربن و سیلیسیم در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

هـ) عنصر سیلیسیم در طبیعت به طور خالص یافت نشده است ولی کربن به صورت الماس در طبیعت و به شکل خالص یافت شده است. (درست)

فرض می‌کنیم ۱۰۰ گرم از ماده موردنظر داریم:

$$\text{جرم } \text{Fe}_2\text{O}_3 = ۰/۹۶ \text{ g} , \text{جرم } \text{H}_2\text{O} = ۱۳/۳۲ \text{ g}$$

حالا باید محاسبه کنیم که افزودن چند گرم H_2O ، سبب می‌شود که درصد جرمی آن به ۲۰٪ برسد:

$$۲۰ = \frac{۱۳/۳۲ + x}{۱۰۰ + x} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۸$$

بنابراین باید ۸ گرم رطوبت جذب کند (جرم H_2O افزایش یابد)، تا درصد جرمی آن ۲۰٪ شود.
حال درصد جرمی ثانویه Fe_2O_3 را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی } \text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{\text{جرم } \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ موجود}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰$$

- جرم MgO ثابت مانده و تغییر نمی‌کند، اما جرم کل افزایش می‌یابد.

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی } \text{MgO} = \frac{۰/۹۶}{۱۰۰ + ۸} \times ۱۰۰ = ۰/۸۸\% \checkmark$$

تنها عبارت "پ" نادرست است.

اغلب مواد آلی شامل یک یا چند گروه عاملی هستند.

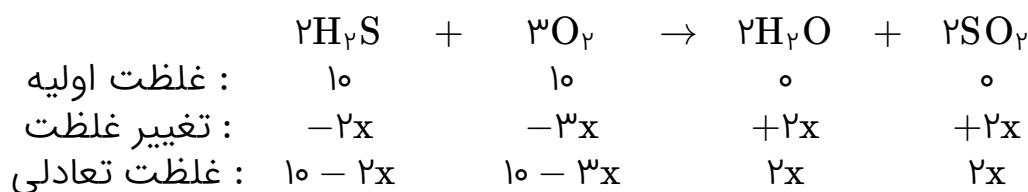
تنها عبارت "الف" درست است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

(ب) نادرست. کاهش دما $\leftarrow$ جابه‌جایی تعادل در جهت رفت $\leftarrow$ افزایش مقدار K

(پ) نادرست. کاهش حجم ظرف $\leftarrow$ افزایش فشار $\leftarrow$ تعادل در جهت مول‌گازی کمتر $\leftarrow$ در جهت برگشت

(ت) نادرست. ۲۸ درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می‌دهد.



$$[\text{H}_2\text{O}] = 2x = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{2}, [\text{H}_2\text{S}] = 10 - 2\left(\frac{5}{2}\right) = 5\text{M}$$

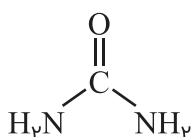
$$[\text{O}_2] = 10 - 3\left(\frac{5}{2}\right) = \frac{5}{2}\text{M}, [\text{SO}_2] = 2\left(\frac{5}{2}\right) = 5\text{M}$$

$$K = \frac{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{H}_2\text{S}]^2 \cdot [\text{O}_2]^2} = \frac{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}{5 \times 5 \times \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} \times \frac{5}{2}} = \frac{8}{5} = 1/6 \text{ L.mol}^{-1}$$

$$\text{واکنش اول: } \frac{0/2 \text{ mol NaCl}}{1} = \frac{Q}{790} \Rightarrow Q = 158 \text{ kJ}$$

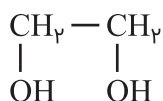
$$\text{واکنش دوم: } \frac{x \text{ g KBr}}{1 \times 119} = \frac{Q = 158 \text{ kJ}}{\Delta H = 690 \text{ kJ}} \Rightarrow x = 27/25 \text{ g}$$

اوره ترکیبی قطبی است و فرمول مولکولی آن به صورت $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اتیلن گلیکول که همان ضدیخ است، الکلی دوعاملی می‌باشد و با برقراری پیوندهای هیدروژنی در آب به خوبی حل می‌شود.



گزینه ۳: روغن زیتون، استر با زنجیر بلند هیدروکربنی است که در مجموع ناقطبی می‌باشد و در هگزان به خوبی حل می‌شود؛ ولی به دلیل ناقطبی بودن در حلال قطبی آب نامحلول است.

گزینه ۴: وازلین یک هیدروکربن آلکان با فرمول مولکولی $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ است.

$$\text{تعداد پیوندهای کووالانسی} = \frac{(25 \times 4) + (52 \times 1)}{2} = 76$$