

۲۰۱ - کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در نمودار انرژی یونش‌های پی در پی عنصر K، سه جهش بزرگ مشاهده می‌شود.
- (۲) طیف‌های نشری خطی عنصرها در کشف عنصرهای روییدیم و سزیم توسط بونزن نقش داشتند.
- (۳) انرژی نخستین یونش عنصرهای B، Be، C و Be به صورت $B < Be < C$ ، افزایش می‌یابد.
- (۴) در طیف نشری خطی هیدروژن، نور قرمز، بیش‌ترین انحراف را از مسیر اولیه‌ی برخورد به منشور، دارد.

۲۰۲ - کدام گزینه درست است؟

- (۱) در اتم تیتانیوم $^{48}_{22}\text{Ti}$ ، تنها دو الکترون دارای مجموعه عددهای کوانتومی $n=3$ ، $l=2$ و $m_s = +\frac{1}{2}$ اند.
 - (۲) عدد کوانتومی اصلی n ، نخستین بار توسط شرودینگر برای محاسبه انرژی الکترون در اتم ارایه شد.
 - (۳) شمار الکترون‌های با اسپین $+\frac{1}{2}$ در اتم $^{30}_{16}\text{Zn}$ با شمار آن‌ها در اتم $^{44}_{24}\text{Cr}$ متفاوت است.
 - (۴) چهار خط طیف نشری اتم هیدروژن، نخستین بار توسط هنری موزلی کشف شد.
- ۲۰۳ - اگر جرم پروتون 1.84×10^{-24} برابر جرم الکترون، جرم نوترون 1.85 برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر 9.109×10^{-31} amu در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم تریتم برابر چند گرم خواهد بود؟ ($1 \text{ amu} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$)

- (۱) 4.96×10^{-24} (۲) 9.112×10^{-24} (۳) 4.34×10^{-22} (۴) 9.115×10^{-22}

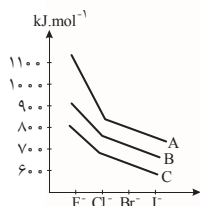
۲۰۴ - با توجه به این‌که اتم عنصر A از دوره سوم با اتم‌های CI و O ترکیب‌هایی یونی با فرمول ACl و A_2O تشکیل می‌دهد و اتم عنصر X هم‌دوره آن، با اتم‌های N و F ترکیب‌های یونی با فرمول X_3N_2 و XF_3 تشکیل می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) اتم عنصر A دارای الکترون‌هایی با عدد کوانتومی $l=2$ و اتم عنصر X فاقد آن‌هاست.
- (۲) انرژی دومین یونش اتم عنصر A در مقایسه با انرژی دومین یونش اتم عنصر X بیش‌تر است.
- (۳) A عنصری از گروه IB و X عنصری از گروه IA گروه جدول تناوبی است.
- (۴) A اکسیدی نامحلول در آب و X هیدروکسید محلول در آب تشکیل می‌دهد.

۲۰۵ - عنصر A با عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است و آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده اتم آن، است و یک به حساب می‌آید.

- (۱) $3p^4$ ، شبه فلز (۲) $3p^2$ ، نافلز (۳) $3p^4$ ، شبه فلز (۴) $3p^2$ ، نافلز

۲۰۶ - با توجه به شکل روبه‌رو، A، B و C نشان‌دهنده‌ی انرژی شبکه بلور هالیدهای یون‌های کدام عنصرهایند و با بزرگ‌تر شدن کاتیون هم‌گروه، درباره کدام هالوژن، انرژی شبکه بیش‌تر تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



- (۱) F-Li و K، Na
- (۲) I-K و Li، Na
- (۳) F-K و Na، Li
- (۴) I-Li و Na، K

۲۰۷ - اگر $\frac{1}{10}$ مول نمک آب‌پوشیده $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ گرما داده شود و وزن آن حدود $\frac{18}{9}$ درصد کاهش یابد، x در فرمول شیمیایی جامد

باقی‌مانده $(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O})$ ، به تقریب کدام است؟ ($\text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۰۸ - وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی در یک مولکول، در کدام ویژگی آن اثر کم‌تری دارد؟

- (۱) قطبیت مولکول (۲) زاویه‌ی پیوندی (۳) شکل هندسی (۴) طول پیوند

۲۰۹ - در مولکول کدام ترکیب، نسبت شمار جفت الکترون‌هایی ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها به شمار جفت الکترون‌های پیوندی، از سه ترکیب دیگر بیش‌تر است؟

- (۱) گوگرد (IV) فلئورید (۲) نیتروژن تری‌فلئورید (۳) گوگرد تری‌اکسید (۴) کربن دی‌سولفید

۲۱۰ - در نام‌گذاری کدام آلکن، اتم‌های کربن زنجیر اصلی را می‌توان از هر دو سوی مولکول شماره‌گذاری کرد؟

- (۱) ۲، ۳ - دی‌متیل - ۲ - پنتن (۲) ۲، ۴ - دی‌متیل - ۲ - هگزن (۳) ۲، ۴ - دی‌متیل - ۲ - پنتن (۴) ۲، ۵ - دی‌متیل - ۳ - هگزن

۲۱۱ - اگر در مولکول متانال، اتم اکسیژن با گروه $C=O$ جای‌گزینه شود، کدام ترکیب به دست می‌آید و در مولکول آن، چند جفت الکترون پیوندی شرکت دارد؟

- (۱) کتن - ۶ (۲) کتن - ۴ (۳) متانویک اسید - ۶ (۴) متانویک اسید - ۴

۲۱۲ - ۲۴/۵ گرم سولفوریک اسید را با ۰/۲ مول آلومینیم فسفات مخلوط و گرم می‌کنیم تا با هم واکنش دهند. واکنش‌دهنده محدودکننده کدام است و به تقریب چند گرم فسفریک اسید تشکیل می‌شود؟ ($H=1, O=16, P=31, S=32: g.mol^{-1}$)

- (۱) سولفوریک اسید، ۲۴/۵ (۲) سولفوریک اسید، ۱۶/۳ (۳) آلومینیم فسفات، ۱۹/۶ (۴) آلومینیم فسفات، ۲۹/۴

۲۱۳ - در ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی آمونیاک با چگالی $0.98 g.mol^{-1}$ ، چند مول آمونیاک وجود دارد و این محلول چند مولار است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ($H=1, N=14: g.mol^{-1}$)

- (۱) $0.49/15$ (۲) $0.49/19$ (۳) $0.52/15$ (۴) $0.52/19$

۲۱۴ - برای تهیه‌ی ۱۴/۲ لیتر گاز کلر از واکنش منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک اسید، چند گرم منگنز دی‌اکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش برابر $1/25 g.L^{-1}$ است.) ($O=16, Cl=35.5, Mn=55: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۷ (۲) ۲۸/۵ (۳) ۲۹ (۴) ۳۰/۸

۲۱۵ - $9/033 \times 10^{22}$ اتم آهن، برابر چند مول آهن است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌سازد؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش برابر $0.08 g.L^{-1}$ است، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) $0.18/4.5$ (۲) $0.18/3.9$ (۳) $0.15/3.25$ (۴) $0.15/3.75$

۲۱۶ - اگر ΔH° سوختن متانول برابر $-700 kJ.mol^{-1}$ باشد، چند گرم از آن باید بسوزد تا گرمای آزاد شده بتواند ۱۲۵ گرم آب با دمای $10^\circ C$ را در فشار ۱ atm به جوش آورد؟ ($c = 4/2 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}, O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲/۱۶ (۲) ۱/۶۸ (۳) ۲/۵۲ (۴) ۳/۳۶

۲۱۷ - ΔH واکنش: $2NH_3(g) + 2CH_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2HCN(g) + 6H_2O(l)$ ، برابر چند کیلوژول است و اگر ۸/۵g آمونیاک در واکنش شرکت کند، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ΔH تشکیل $CH_4(g)$ ، $NH_3(g)$ و $H_2O(l)$ را به ترتیب برابر -۴۶، -۷۵،

$+130/5$ و -286 کیلوژول بر مول در نظر بگیرید. ($H=1, N=14: g.mol^{-1}$)

- (۱) $-1213, -102/25$ (۲) $-1213, 303/25$ (۳) $-1313, 245/35$ (۴) $-1313, 345/35$

۲۱۸ - کدام گزینه نادرست است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و مس را به ترتیب ۴/۲ و ۰/۴ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید.)

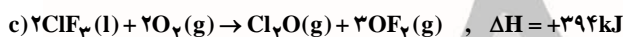
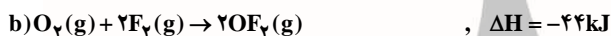
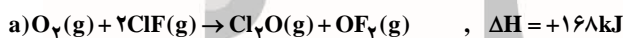
(۱) ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده بر عکس ظرفیت گرمایی آن به مقدار آن بستگی ندارد.

(۲) ظرفیت گرمایی ۹ گرم آب، ۱۰ برابر ظرفیت گرمایی ۹/۴۵ گرم مس در دمای یکسان است.

(۳) ترمودینامیک، روش بررسی تبدیل شکل‌های گوناگون انرژی به یکدیگر و راه‌های انتقال آن‌هاست.

(۴) ظرفیت گرمایی یک سانتی‌متر مکعب بخار آب از ظرفیت گرمایی یک میلی‌لیتر آب در دما و فشار اتاق بیش‌تر است.

۲۱۹ - با توجه به واکنش‌های زیر:



ΔH واکنش تولید $ClF_3(l)$ از گازهای ClF و F_2 برابر چند کیلوژول است؟

- (۱) -۱۳۵ (۲) -۲۷۰ (۳) +۵۱۸ (۴) +۲۵۹

۲۲۰ - اگر چگالی یک نمونه محلول ۶ مولار سولفوریک اسید برابر $1.05 g.mL^{-1}$ در نظر گرفته شود، مولالیته تقریبی آن، کدام است؟

($H=1, O=16, S=32: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۶/۵۸ (۲) ۶/۸ (۳) ۵/۲۵ (۴) ۵/۴۶

۲۲۱ - کدام گزینه درست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) کربنات فلزهای قلیایی خاکی مانند کربنات فلزهای قلیایی در آب حل می‌شوند.

(۲) مخلوطی با جرم برابر آب، باریم سولفات و استون دارای دو فصل مشترک است.

(۳) تفاوت جرم مولی فنول و تولوئن برابر تفاوت جرم مولی متانول و متانال است.

۴) انحلال پذیری اتانول در حلال‌های ناقطبی از انحلال پذیری هگزانول در این حلال‌ها بیش‌تر است.

۲۲۲ - $۸/۴$ گرم پتاسیم هیدروکسید ($M = ۵۶ \text{g.mol}^{-1}$) به ۱۵۰g آب درون یک گرماسنج اضافه شده است. اگر دمای اولیه همه مواد برابر ۲۵°C باشد و ظرفیت گرمایی ویژه آب و پتاسیم هیدروکسید به ترتیب $۴/۲$ و ۱ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس و دمای سامانه پس از رسیدن به تعادل، ۴۰°C باشد، مقدار گرمایی انحلال KOH، به تقریب چند kJ.mol^{-1} است؟ (از گرمای جذب شده به وسیله بدنه‌ی گرماسنج صرف نظر شود.)

۷۵ (۴)

۶۳/۸ (۳)

۵۶ (۲)

۵۹/۸ (۱)

۲۲۳ - اگر با توجه به شکل زیر، محلولی با مشخصات A از چهار ترکیب داده شده در گزینه‌ها، در چهار ظرف جداگانه، هر یک دارای ۱۰۰g آب، در دمای ۷۰°C تهیه شود و سپس دمای محلول تا ۲۰°C کاهش داده شود، در ظرف محتوی کدام ماده کم‌ترین مقدار رسوب تشکیل می‌شود و وزن رسوب تشکیل شده، به تقریب چند گرم است؟

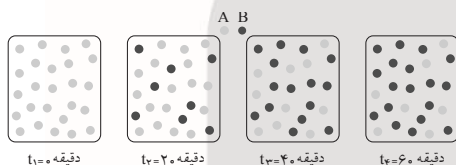
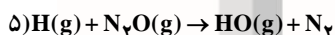
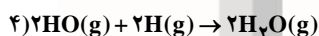
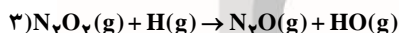
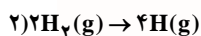
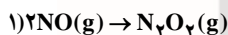
(۱) پتاسیم کلرید، ۲۸

(۲) سدیم نیترات، صفر

(۳) پتاسیم دی‌کرومات، ۴۸

(۴) سرب (II) نیترات، ۵

۲۲۴ - با توجه به شکل زیر، که به واکنش فرضی $A \rightarrow B$ در یک ظرف ۴ لیتری مربوط است، سرعت متوسط واکنش در فاصله زمانی t_1 تا t_3 چند $\text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ و چند برابر سرعت متوسط آن در فاصله زمانی t_3 تا t_4 است؟ (هر گوی هم‌ارز $۰/۰۵$ مول از هر ماده است.)

(۱) $۱/۵, ۷/۵ \times ۱۰^{-۳}$ (۲) $۱/۵, ۱/۸۷۵ \times ۱۰^{-۳}$ (۳) $۳, ۱/۸۷۵ \times ۱۰^{-۳}$ (۴) $۳, ۷/۵ \times ۱۰^{-۳}$ 

۲۲۵ - با توجه به سازوکار داده شده، معادله کلی واکنش مربوط، کدام است؟



۲۲۶ - کدام گزینه نادرست است؟

(۱) بلورها توانایی زیادی برای جذب سطحی مواد گازی شکل موجود در هوا دارند.

(۲) در واکنش تجزیه پتاسیم کلرات در اثر گرما، منگنز دی‌اکسید نقش کاتالیزگر ناهمگن را دارد.

(۳) در واکنش هیدروژن‌دار شدن کاتالیزی آلکن‌ها، اندازه ذرات کاتالیزگر، نقشی در سرعت واکنش ندارد.

(۴) در واکنش تجزیه N_2O در سطح کاتالیزگر طلا که از مرتبه صفر است، با دو برابر کردن غلظت N_2O ، سرعت واکنش ثابت می‌ماند.

۲۲۷ - واکنش $\text{AB}_2(\text{g}) \rightarrow \text{A}(\text{g}) + ۲\text{B}(\text{g})$ ، به صورتی پیش می‌رود که در هر ساعت غلظت ماده‌ی اولیه نصف می‌شود. اگر غلظت ماده اولیه برابر ۱mol.L^{-1} باشد، برای تجزیه $۹۳/۷۵\%$ مولکول‌های AB_2 ، چند ساعت زمان لازم است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۲۲۸ - در یک آزمایش، $۰/۵$ مول $\text{N}_2(\text{g})$ ، $۰/۵$ مول $\text{O}_2(\text{g})$ و $۰/۲۵$ مول $\text{NO}(\text{g})$ در یک ظرف به حجم ۲۵mL وارد و تا رسیدن به تعادل:



گرم شده‌اند، غلظت گاز NO هنگام تعادل، به تقریب چند mol.L^{-1} است؟

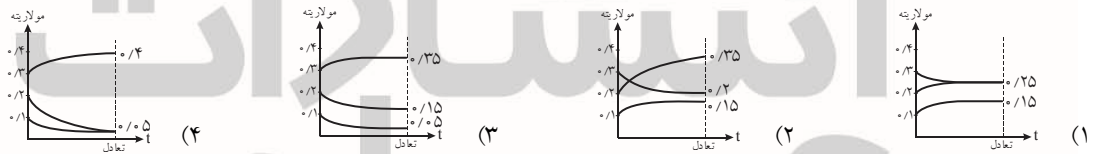
۰/۱ (۴)

۰/۰۵ (۳)

۱/۰۵ (۲)

۱/۱ (۱)

۲۲۹ - اگر بر اساس واکنش: $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g), K = 6/22L^2 \cdot mol^{-2}$ ، به ترتیب ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ مول از مواد $A(g)$ ، $B(g)$ و $C(g)$ در ظرف یک لیتری وارد شوند، کدام نمودار درباره تغییر غلظت آن‌ها درست است؟



۲۳۰ - استرها، در آب بر اثر یک واکنش و به کربوکسیلیک اسیدها و تبدیل می‌شوند.

(۱) برگشت پذیر - بسیار آهسته - الکل‌ها

(۲) برگشت پذیر - سریع - گلیسرین

(۳) برگشت ناپذیر - بسیار آهسته - الکل‌ها

(۴) برگشت ناپذیر - سریع - گلیسرین

۲۳۱ - pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۰۱ مولار، با افزودن چند گرم پتاسیم هیدروکسید ($M = 56g \cdot mol^{-1}$) به تقریب محلولی با pH=۱۱ به دست آید؟

(۱) ۸

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۱

۲۳۲ - به تقریب چند گرم از باز ضعیف $BOH(s)$ ($M = 80g \cdot mol^{-1}$) با درصد تفکیک ۲٪ باید به ۲۵۰mL آب اضافه شود تا محلولی با pH=۱۱ به دست آید؟

(۱) ۸

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۱

۲۳۳ - کدام گزینه درباره‌ی تهیه‌ی فلز سدیم در سلول دانه مطابق شکل روبه‌رو، نادرست است؟

(۱) C، آند این سلول، از جنس گرافیت و B کاتد از جنس آهن است.

(۲) به‌ازای تولید هر مول فلز سدیم، نیم مول گاز کلر تشکیل می‌شود.

(۳) سدیم مذاب به‌دست آمده، در ظرف A درون آب سرد جمع‌آوری می‌شود.

(۴) برای پایین آوردن دمای ذوب سدیم کلرید، مقداری کلسیم کلرید به آن می‌افزایند.

۲۳۴ - اگر E° واکنش: $A^{2+}(aq) + B(s) \rightarrow B^{2+}(aq) + A(s)$ ، منفی و E° واکنش: $B(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow B^{2+}(aq) + D(s)$ ، مثبت باشد، کدام گزینه همواره درست است؟

(۱) ترتیب کاهندگی این فلزها، به‌صورت: $D > A > B$ است.

(۲) ترتیب اکسندگی کاتیون‌های سه فلز، به‌صورت: $A^{2+} > D^{2+} > B^{2+}$ است.

(۳) واکنش: $A(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + D(s)$ ، در شرایط استاندارد، خودبه‌خودی است.

(۴) اگر پتانسیل کاهش استاندارد الکتروود D، برابر ۰/۳۳ ولت باشد، فلز A با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.

۲۳۵ - اگر در سلول استاندارد روی - جیوه، به جای الکتروود استاندارد جیوه، الکتروود استاندارد آهن قرار داده شود، کدام تغییر روی خواهد داد؟ (E° الکتروودهای استاندارد روی، جیوه و آهن به‌ترتیب برابر ۰/۷۶، -۰/۸۵ و ۰/۴۴ ولت است.)

(۱) E° سلول به اندازه ۱/۲۹ ولت، کاهش می‌یابد.

(۲) الکتروود روی از آند به کاتد مبدل می‌شود.

(۳) مقدار کاتیون $Zn^{2+}(aq)$ در محلول کاهش می‌یابد.

(۴) جهت جریان الکترون در مدار بیرونی عوض می‌شود.

شیمی

$${}^3_1T = 1p + 2n = \text{جرم نوترون} + \text{جرم پروتون} = \text{جرم اتم } {}^3_1T$$

$$= 1\text{amu} + 2\text{amu} = 3\text{amu} = 3 \times 1/66 \times 10^{-24} = 4/98 \times 10^{-24} \text{g}$$

که تقریباً همان گزینه‌ی ۱ است.

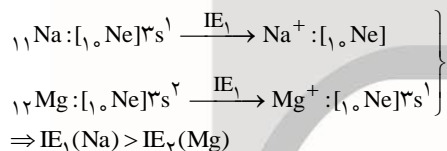
توجه! اگر بخواهیم محاسبات خود را دقیق‌تر انجام دهیم می‌توان نوشت (البته این روش وقت‌گیرتر است!)

$${}^3_1T = 1p + 2n + 1e^- = 1 \times 1.67 \times 10^{-24} + 2 \times 1.67 \times 10^{-24} + 1 \times 9.1 \times 10^{-31}$$

$$= (1.67 + 3.34 + 0.00000000091) \times 10^{-24} = 5.01 \times 10^{-24} \text{g}$$

$$= 5.01 \times 10^{-24} \text{g} \approx 5.01 \times 10^{-24} \text{g}$$

۲۰۴ - با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان دریافت که اتم عنصر A دارای ظرفیت ۱ و اتم عنصر X دارای ظرفیت ۲ است و از آنجا که در دوره‌ی سوم، عنصر واسطه وجود ندارد می‌توان نتیجه گرفت که A عنصر گروه ۱ (IA) و X عنصر گروه ۲ (IIA) است؛ یعنی A، سدیم (Na) و X، منیزیم (Mg) است. انرژی نخستین یونش Na کم‌تر از Mg است ولی در مورد دومین انرژی یونش برعکس است و انرژی دومین یونش Na بیش‌تر از Mg است. زیرا جدا کردن دومین الکترون از سدیم مستلزم جدا کردن الکترون از گونه‌ای است که آرایش گاز نجیب را دارد که انرژی بیش‌تری نیاز دارد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

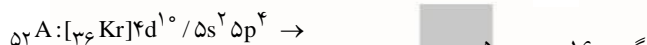
۱ آرایش الکترون سدیم به صورت ${}_{11}\text{Na}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^1$ و آرایش الکترونی منیزیم به صورت ${}_{12}\text{Mg}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2$ است و این دو عنصر الکترونی با عدد کوانتومی $l=2$ ندارند.

۳ این گزینه که حتماً غلط است!

۴ اکسید عنصر A (Na_2O) در آب محلول است ولی هیدروکسید عنصر X ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) در آب نامحلول است.

اکسید و هیدروکسید فلزات قلیایی (IA) و قلیایی خاکی (IIA) در آب محلول هستند به جز Be و Mg.

۲۰۵ - آرایش الکترونی A به صورت زیر است:



گروه ۱۶ دوره‌ی ۵

آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده

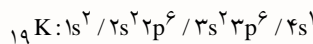
با توجه به آرایش الکترونی می‌توان دریافت که فقط گزینه‌ی ۳ درست است بدون این که لازم باشد بدانیم با X هم گروه است یا خود شبه‌فلز است!

تذکر: عنصر مورد نظر ${}_{52}\text{Te}$ است که یک شبه فلز است.

۲۰۱ - در طیف نشری خطی هیدروژن، نور قرمز کم‌ترین انحراف و نور بنفش بیش‌ترین انحراف را از مسیر اولیه‌ی خود دارد. پس گزینه‌ی ۴ عبارتی نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

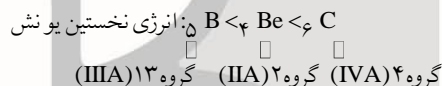
۱ با توجه به آرایش الکترونی K، در آن سه جهش بزرگ دیده



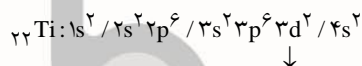
می‌شود: اولین جهش بزرگ دومین جهش بزرگ سومین جهش بزرگ

توضیحی نداریم!

۳ در هر دوره از چپ به راست، انرژی نخستین یونش افزایش می‌یابد ولی در دو جا به‌طور استثناء با کاهش موج هستیم: اول بین گروه ۲ (IIA) و ۱۳ (IIIA)، که به علت آرایش پروپایدار ns^2 انرژی یونش گروه ۲ (IIA) بیش‌تر از گروه ۱۳ (IIIA) است. [و دوم: بین گروه ۱۵ (VA) و ۱۶ (VIA) که به دلیل پایدار بودن آرایش نیمه پر np^3 ، انرژی یونش گروه ۱۵ (VA) بیش‌تر از گروه ۱۶ (VIA) می‌باشد]. بنابراین ترتیب انرژی نخستین یونش عنصرهای ذکر شده به صورت زیر است:



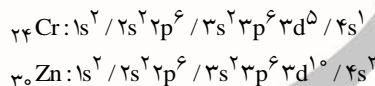
۲۰۲ - آرایش الکترونی اتم تیتانیم (${}_{22}\text{Ti}$) به صورت زیر است و دو الکترون موجود در زیر لایه‌ی ۳d دارای اعداد کوانتومی: $m_s = +\frac{1}{2}$ و $l=2$ هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ عدد کوانتومی اصلی (n) نخستین بار توسط بور برای مشخص کردن ترازهای انرژی در مدل اتمی خود به کار رفت.

۳ ابتدا آرایش الکترونی اتم‌های ${}_{30}\text{Zn}$ و ${}_{24}\text{Cr}$ را می‌نویسیم:



در هر دو اتم، تعداد ۱۵ الکترون عدد کوانتومی $m_s = +\frac{1}{2}$ دارند.

۴ چهار خط طیفی نشری خطی اتم هیدروژن نخستین بار توسط آنگستروم فیزیکدان سوئدی کشف شد.

۲۰۳ - ترتیب 3_1T (هیدروژن پرتوزا) در هسته‌ی خود یک پروتون و دو نوترون دارد و از آنجا که جرم الکترون ناچیز است می‌توان از آن صرف‌نظر کرد:

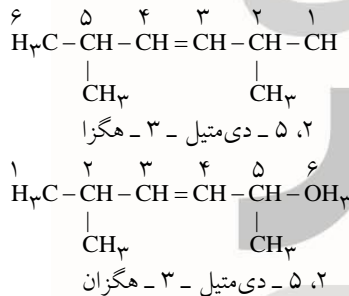
$$\frac{۱۳}{۴} = \frac{۳۹}{۱۲}$$

$$\frac{۱۰}{۳} = \frac{۴۰}{۱۲}$$

$$\frac{۸}{۴} = \frac{۲۴}{۱۲}$$

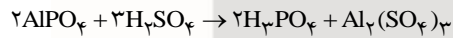
$$\frac{۴}{۴} = \frac{۱۲}{۱۲}$$

۲۱۰ - ۴ در آلکن های متقارن، اتم های کربن زنجیر اصلی را می تان از هر دو سوی مولکول شماره گذاری نمود:



۲۱۱ - ۱

۲۱۲ - ۲ واکنش انجام شده به صورت زیر است:



مسئله را به دو روش حل می کنیم:

روش اول: استفاده از تناسب (روش تستی): ابتدا واکنش دهنده ی محدودکننده را تعیین می کنیم:

$$\text{AlPO}_4 \Rightarrow \left[\frac{\text{mol}}{\text{ضرب}} \right] = \frac{۰/۲}{۲} = \frac{۱}{۱۰}$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow \left[\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضرب}} \right] = \frac{۲۴/۵}{۳ \times ۹۸} = \frac{۱}{۱۲}$$

$$\Rightarrow \text{چون محدودکننده} : \frac{۱}{۱۲} < \frac{۱}{۱۰}$$

$$\left[\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضرب}} \right]_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \left[\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضرب}} \right]_{\text{H}_3\text{PO}_4} \Rightarrow \frac{۱}{۱۲} = \frac{x}{۲ \times ۹۸}$$

$$\Rightarrow x = ۱۶/۳ \text{ g H}_3\text{PO}_4$$

روش دوم: استفاده از ضرایب تبدیل (روش کتاب درسی):

$$\text{AlPO}_4 \Rightarrow ۰/۲ \text{ mol} \xrightarrow{+۲} \frac{۱}{۱۰}$$

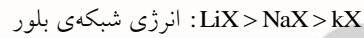
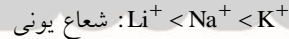
$$\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow ۲۴/۵ \text{ H}_2 \times \frac{۱ \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{۹۸ \text{ H}_2\text{SO}_4} = \frac{۹۸ \text{ g H}_3\text{PO}_4}{۱ \text{ mol H}_3\text{PO}_4} = ۱۶/۳ \text{ g H}_3\text{PO}_4$$

۲۱۳ - ۲ با توجه به داده های مسئله می توان نوشت:

$$M = \frac{۱۰ \text{ ad}}{\text{جرم مولی}} = \frac{۱۰ \times ۳۴ \times ۰/۹۸}{۱۷} = ۱۹/۶ \text{ mol.L}^{-۱}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} M = \frac{n}{V(L)} \Rightarrow ۱۹/۶ = \frac{n}{۰/۲۵L} \Rightarrow n = ۰/۴۹ \text{ mol NH}_3 \\ ۲۵ \text{ mL} = ۰/۰۲۵L \end{array} \right.$$

۲۰۶ - ۳ اگر با یونها مساوی باشد، با افزایش حجم (شعاع) یونها، انرژی شبکه ی بلور کاهش می یابد. در گروه ۱ (IA) از بالا به پایین، شعاع یونی افزایش می یابد پس:



در ضمن با توجه به نمودار، در مورد F⁻ با بزرگترین کاتیون گروه IA، انرژی شبکه بیش تر تغییر می کند.

۲۰۷ - ۳ با توجه به داده های مسئله می توان نوشت (کاهش وزن مربوط به جدا شدن مولکول های آب است):



$$۲۸۶ \text{ g} \quad (۸-x) \times ۱۸$$

$$۲۸/۶ \text{ g} \quad \frac{۱۸/۹}{۱۰۰} \times ۲۸/۶$$

$$\Rightarrow \frac{۲۸۶}{۲۸/۶} = \frac{(۸-x) \times ۱۸}{\frac{۱۸/۹}{۱۰۰} \times ۲۸/۶} \Rightarrow (۸-x) = ۱۴۳ \times \frac{۲/۱}{۱۰۰} = ۳/۰۰۳$$

$$x = ۸ - ۳/۰۰۳ = ۴/۹۷۷ \square ۵$$

۲۰۸ - ۴ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی یک مولکول به دلیل آن که تنها تحت تأثیر یک هسته است آزادی تحرک بیشتری داشته و بر قطبیت مولکول، زاویه پیوندی و شکل هندسی تأثیر دارد. اما بر طول پیوندی تأثیر ندارد. طول پیوند رابطه مستقیم با شعاع اتمی دو اتم متصل به یکدیگر دارد.

۲۰۹ - ۲ به جدول زیر توجه نمایید:

ساختار لوویس

جفت الکترون ناپیوندی

۱۳

۱۰

۸

۴

جفت الکترون پیوندی

۴

۳

۴

۴

جفت الکترون ناپیوندی / جفت الکترون پیوندی

۲۱۴ - واکنش موردنظر به صورت زیر است:



(روش اول: استفاده از تناسب (روش تستی):

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/25 = \frac{m}{14/2} \Rightarrow m = 17/75 \text{gCl}_2$$

$$\left[\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{100} \right] = \left[\frac{\text{جرم} \times \text{ضریب}}{100} \right]$$

$$\Rightarrow \frac{x \times 75}{1 \times 17} = \frac{17/75}{1 \times 71} \Rightarrow x = \frac{17}{75 \times 71} = 29 \text{gMnO}_2$$

(روش دوم: استفاده از ضرایب تبدیل (روش کتاب درسی):

$$14/2 \text{LCl}_2 \times \frac{1/25 \text{gCl}_2}{1 \text{LCl}_2} \times \frac{1 \text{molCl}_2}{71 \text{gCl}_2} \times \frac{1 \text{molMnO}_2}{1 \text{molCl}_2}$$

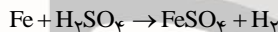
$$\times \frac{87 \text{gMnO}_2}{1 \text{molMnO}_2} \times \frac{100 \text{ ناخالص}}{75 \text{ خالص}} = 29 \text{gMnO}_2$$

۲۱۵ - این مسأله را به دور روش حل می‌کنیم:

(روش اول: استفاده از تناسب (روش تستی):

$$\left[\frac{\text{mol}}{\text{ضریب}} \right] = \left[\frac{\text{تعداد ذره}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] \Rightarrow x = \frac{9/0.33 \times 10^{22}}{6/0.22 \times 10^{23}}$$

$$\Rightarrow x = 1/5 \times 10^{-1} = 0/15 \text{mol}$$

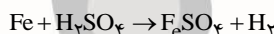


$$\left[\frac{\text{mol}}{\text{ضریب}} \right] = \left[\frac{\text{جرم} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] \Rightarrow \frac{0/15}{1} = \frac{x}{1 \times 2}$$

$$\Rightarrow x = 0/3 \text{gH}_2 \Rightarrow d = \frac{m}{V} \Rightarrow 0/08 = \frac{0/3}{V} \Rightarrow V = 3/75 \text{LH}_2$$

(روش دوم: استفاده از ضرایب (روش کتاب درسی):

$$9/0.33 \times 10^{22} \text{Fe اتم} \times \frac{1 \text{molFe}}{6/0.22 \times 10^{23} \text{Fe اتم}} = 0/15 \text{molFe}$$

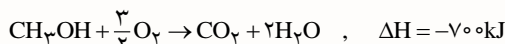


$$? \text{LH}_2 = 0/15 \text{molFe} \times \frac{1 \text{molH}_2}{1 \text{molFe}} \times \frac{2 \text{gH}_2}{1 \text{molH}_2} \times \frac{1 \text{LH}_2}{0/08 \text{gH}_2} = 3/75 \text{LH}_2$$

۲۱۶ - این مسأله را به دو روش حل می‌کنیم:

(روش اول: استفاده از تناسب:

$$Q = mc\Delta T = 125 \times 4/2 \times (100 - 10) = 4725 \text{J} = 47/25 \text{kJ}$$



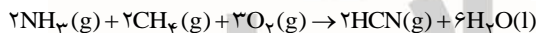
$$\left[\frac{\text{جرم} \times \text{ضریب}}{|\Delta H|} \right] = \left[\frac{x}{1 \times 32} \right] \Rightarrow \frac{47/25}{1 - 700} = \frac{x}{1 \times 32} \Rightarrow x = 2/16 \text{g}$$

(روش دوم: استفاده از ضرایب:

$$Q = mc\Delta T = 125 \times 4/2 \times (100 - 10) = 4725 \text{J} = 47/25 \text{kJ}$$

$$47/25 \text{kJ} \times \frac{1 \text{molCH}_3\text{OH}}{700 \text{kJ}} \times \frac{32 \text{gCH}_3\text{OH}}{1 \text{molCH}_3\text{OH}} = 2/16 \text{gCH}_3\text{OH}$$

۲۱۷ - با توجه به داده‌های مسأله می‌توان نوشت:



$\Delta H = [\text{مجموع گرمای تشکیل واکنش دهنده‌ها}] - [\text{مجموع گرمای تشکیل فراورده‌ها}]$

$$= [2(\text{HCN}) + 6(\text{H}_2\text{O})] - [2(\text{NH}_3) + 2(\text{CH}_4) + 3(\text{O}_2)]$$

$$= [2(+130/5) + 6(-286)] - [2(-46) + 2(-75) + 3(0)]$$

$$= 261 - 1716 + 92 + 150 = -1213 \text{kJ}$$

$$8/5 \text{gNH}_3 \times \frac{1 \text{molNH}_3}{17 \text{gNH}_3} \times \frac{1213 \text{kJ}}{2 \text{molNH}_3} = 303/25 \text{kJ}$$

۲۱۸ - ظرفیت گرمایی آب، در سه حالت جامد، مایع و گاز

متفاوت است: $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) < \text{H}_2\text{O}(\text{s}) < \text{H}_2\text{O}(\text{l})$: ظرفیت گرمایی

پس گزینه‌ی ۴ عبارتی نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ - ظرفیت گرمایی ویژه یک کمیت شدتی ولی ظرفیت گرمایی

یک کمیت مقداری است. یعنی ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده برعکس

ظرفیت گرمایی آن به مقدار آن بستگی ندارد.

۲ - جرم \times ظرفیت گرمایی ویژه = ظرفیت گرمایی

$$\text{مس} = 0/4 \times 9/45 = 3/78$$

$$\text{آب} = 4/2 \times 9 = 37/8$$

بنابراین ظرفیت گرمایی ۹ گرم آب، ۱۰ برابر ظرفیت گرمایی ۹/۴۵ گرم

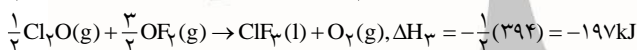
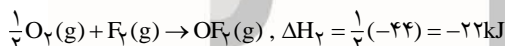
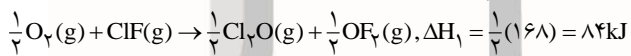
مس در دمای یکسان است.

۳ - توضیحی نداریم!

۲۱۹ - باید ΔH واکنش: $\text{F}_2(\text{g}) + \text{ClF}(\text{g}) \rightarrow \text{ClF}_2(\text{l})$ را محاسبه

نماییم. برای این منظور واکنش a و b را در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم و واکنش c

را معکوس و در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌نماییم:



$$\text{جمع: } \text{ClF}(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{ClF}_2(\text{l}), \Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$

$$= 84 + (-22) + (-197) = -135 \text{kJ}$$

۲۲۰ - محلول ۶ مولار سولفوریک اسید یعنی ۶ مول اسید یا ۵۸۸

گرم ($6 \times 98 = 588 \text{g}$) اسید در یک لیتر محلول ابتدا جرم محلول را

محاسبه می‌نماییم:

$$1 \text{L محلول} \times \frac{1000 \text{mL محلول}}{1 \text{L محلول}} \times \frac{1/5 \text{g}}{1 \text{mL}} = 1500 \text{g محلول}$$

جرم حل‌شونده + جرم حلال = جرم محلول

$$\Rightarrow 1500 = x + 588 \Rightarrow x = 912 \text{g}$$

مولالیته یعنی تعداد مول حل‌شونده در ۱۰۰۰ گرم حلال، پس:

= هنگامی که ۱۶۰ گرم محلول KCl را از دمای ۷۰°C به ۲۰°C کاهش می‌دهیم حدود ۲۸ گرم رسوب تشکیل می‌شود (انحلال‌پذیری KCl در دمای ۲۰°C حدود ۳۲ گرم است پس با کاهش دما از ۷۰°C به ۲۰°C حدود ۲۸g = ۳۲ - ۶۰ رسوب تشکیل می‌شود).

- هنگامی که ۱۶۰ گرم محلول NNO_3 را از دمای ۷۰°C به ۲۰°C می‌رسانیم، هیچ رسوبی تشکیل نمی‌شود. زیرا محلول موردنظر سیر نشده است.

- با کاهش دمای ۱۶۰ گرم محلول $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ از ۷۰°C به ۲۰°C، حدود ۴۸ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

- با کاهش دمای ۱۶۰ گرم محلول $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ از ۷۰°C به ۲۰°C، حدود ۵ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

۲۲۴ - با توجه به داده‌های مسأله می‌توان نوشت:

$$\overline{RA}(t_3 - t_2) = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{(9-12) \times 0.05 \text{ mol}}{20 \text{ min}} = \frac{3 \times 0.05}{4 \times 20}$$

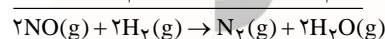
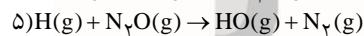
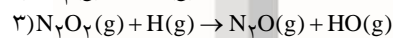
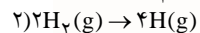
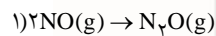
$$= 1/875 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\overline{RA}(t_3 - t_4) = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{(7-9) \times 0.05 \text{ mol}}{20 \text{ min}}$$

$$= \frac{2 \times 0.05}{4 \times 20} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\overline{RA}(t_2 - t_3)}{\overline{RA}(t_3 - t_4)} = \frac{3 \times 0.05}{2 \times 0.05} = \frac{3}{2} = 1/5$$

۲۲۵ - با توجه به سازوکار ارائه شده می‌توان نوشت:



۲۲۶ - با توجه به متن کتاب درسی، واکنش هیدروژن‌دار شدن در

حضور گرد ریز نیکل، پالادیم یا پلاتین به عنوان کاتالیزگر، سریع انجام می‌شود. بنابراین اندازه‌ی ذرات کاتالیزگر در سرعت این واکنش نقش دارد. (واکنش هیدروژن‌دار شدن در سطح کاتالیزگر انجام می‌شود و هر چه اندازه ذرات کاتالیزگر کوچک‌تر باشد سطح تماس نیز بیشتر شده، سرعت واکنش بیشتر می‌شود) پس گزینه‌ی ۳ عبارتی نادرست است.

۲۲۷ - وقتی ۹۳/۷۵٪ ماده‌ی AB_2 تجزیه شده است یعنی ۶/۲۵٪

(یا $\frac{1}{6}$) از آن باقی‌مانده است. با توجه به این‌که در هر ساعت غلظت آن نصف می‌شود می‌توان نوشت:

مول حل‌شونده جرم حلال

$$\frac{6}{1000} \mid \frac{6}{x} \Rightarrow x = \frac{6 \times 1000}{912} = 6/58 \text{ mol}$$

پس مولالیت‌ی محلول برابر ۶/۵۸ است.

۲۲۱ - با توجه به فرمول مولکولی فنول ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) و تولوئن ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$)، تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر $17 - 15 = 2\text{g}$ است. هم‌چنین تفاوت جرم مولی متانول (CH_3OH) و متانال (HCHO) نیز در ۲ اتم هیدروژن یعنی ۲ گرم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- کربنات فلزهای قلیایی و آمونیوم در آب محلول هستند و بقیه نامحلول می‌باشند.

۲- استون در آب محلول است اما باریم سولفات (BaSO_4) در آب نامحلول است و در آب به صورت جامد باقی می‌ماند. از این‌رو مخلوط موردنظر شامل دو فاز و یک فصل مشترک است.

۳- در الکل‌های با افزایش زنجیره‌ی هیدروکربنی (که بخش ناقطبی مولکول را تشکیل می‌دهد) انحلال‌پذیری در حلال‌های ناقطبی افزایش می‌یابد. از این‌رو هگزانول ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) که زنجیره‌ی هیدروکربنی آن بزرگ‌تر از اتانول ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) است بیش‌تر در حلال ناقطبی حل می‌شود.

۲۲۲ - گرمای انحلال از مجموع گرمای مبادله شده آب و پتاسیم هیدروکسید به دست می‌آید:

$$Q = (mc\Delta T)_{\text{H}_2\text{O}} + (mc\Delta T)_{\text{KOH}} \quad \Delta T = 40 - 30 = 15^\circ\text{C}$$

$$Q = (150 \times 4 / 2 \times 15) + (8 / 4 \times 1 \times 15) = 9576\text{J} = 9/57\text{kJ}$$

و در ادامه:

$$\left[\frac{\text{گرم (g)}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] = \left[\frac{\text{گرم}}{|\Delta H|} \right] \Rightarrow \frac{8 / 4}{56} = \frac{9 / 57}{|\Delta H|}$$

$$\Rightarrow |\Delta H| = 63 / 8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

چون دما افزایش یافته می‌توان دریافت که انحلال KOH گرماده است پس $\Delta H = -63 / 8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌باشد.

$$\text{روش دوم: } 1 \text{ mol KOH} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} \times \frac{9 / 57 \text{ kJ}}{8 / 4 \text{ g KOH}} = 63 / 8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

توجه! انحلال مواد یا گرماگیر است ($\Delta H > 0$) یا گرماده ($\Delta H < 0$)، از این‌رو لازم است که برای انحلال‌های گرماده (مانند انحلال KOH) علامت منفی استفاده شود. یعنی گرمای انحلال مولی KOH، $63/8 -$ کیلوژول بر مول است ن $63/8$ کیلوژول بر مول!

۲۲۳ - نقطه‌ی A نشان‌دهنده‌ی حل شدن ۶۰ گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم آب است. یعنی محلول حاصل ۱۶۰ گرم وزن دارد:

با توجه به این که $Q > k$ است پس واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود یعنی [C] کاهش ولی [A] [B] افزایش می‌یابد. بنابراین گزینه‌های (۳) و (۴) نادرست هستند. از سوی دیگر چون ضریب B برابر ۳ و ضریب A برابر ۱ است افزایش غلظت B سه برابر A می‌باشد یعنی زمانی که غلظت A، $\frac{1}{3}$ افزایش می‌یابد غلظت B باید $\frac{1}{9}$ افزایش یابد و از $\frac{1}{2}$ به $\frac{1}{3}$ برسد.

۲۳۰ - ۱ آبکافت استرها (واکنش استرها با آب) یک واکنش

برگشت‌پذیر و بسیار آهسته است که در طی آن استرها به مواد سازنده‌ی خود یعنی الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها تبدیل می‌شوند:

الکل + کربوکسیلیک اسید \rightleftharpoons آب + استرها

۲۳۱ - ۴ ابتدا pH محلول هیدروکلریک اسید اولیه را به دست

$$10^{-\text{pH}} = \text{M.n.}\alpha = 10^{-2} \times 1 \times 1 \Rightarrow \text{pH} = 2$$

می‌آوریم:

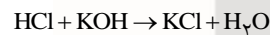
$$\text{pH} = 2 \times 2 = 4 \Rightarrow 10^{-\text{pH}} = \text{M.n.}\alpha \Rightarrow 10^{-4} = \text{M} \times 1 \times 1$$

غلظت محلول اسید حاصل $10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

در ادامه مقدار مول مصرفی HCl را محاسبه می‌کنیم:

$$0.01 - 0.0001 = 0.0099 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow 0.0099 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 2 \text{L}$$

$$= 0.0198 = 198 \times 10^{-4} \text{ mol HCl}$$



و در پایان:

$$198 \times 10^{-4} \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 1.11 \text{ g KOH}$$

۲۳۲ - ۱ با توجه به داده‌های مسأله می‌توان نوشت:

$$\text{pH} = 11 \Rightarrow \text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 11 = 3$$

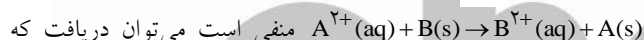
$$10^{-\text{pOH}} = \text{M.n.}\alpha \Rightarrow 10^{-3} = \text{M} \times 1 \times 2 \times 10^{-2} \Rightarrow \text{M} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{M} = \frac{\text{ن (mol)}}{\text{V (L)}} = \frac{\text{جرم مول (g)}}{\text{V (L)}} \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{x}{\frac{1}{5} \text{ L}} \Rightarrow x = 1 \text{ g}$$

۲۳۳ - ۳ سدیم حتی با آب سرد هم به شدت واکنش می‌دهد و

نمی‌توان آن را درون آب، جمع‌آوری کرد. پس گزینه‌ی ۳ عبارتی نادرست است.

۲۳۴ - ۳ با توجه به این که E^{\ominus} واکنش:



انجام‌ناپذیر است و در سری الکتروشیمیایی، موقعیت A بالاتر از B است. و از آن‌جا که واکنش:



انجام‌پذیر است می‌توان دریافت که در سری الکتروشیمیایی موقعیت B بالاتر از D می‌باشد:

$$1 \text{ mol.L}^{-1} \xrightarrow{1 \text{ h}} \frac{1}{4} \text{ mol.L}^{-1} \xrightarrow{1 \text{ h}} \frac{1}{16} \text{ mol.L}^{-1} \xrightarrow{1 \text{ h}} \frac{1}{64} \text{ mol.L}^{-1}$$

پس ۴ ساعت زمان لازم است تا $93/75$ درصد از مولکول‌های AB_4 تجزیه شوند.

۲۲۸ - ۲ ابتدا باید مقدار Q (خارج‌قسمت واکنش) را به دست آوریم

و با k مقایسه نماییم تا جهت پیش‌رفت تعادل را مشخص کنیم:



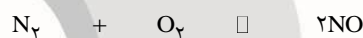
$$[\text{N}_2] = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.25 \text{ L}} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{O}_2] = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.25 \text{ L}} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{NO}] = \frac{0.25 \text{ mol}}{0.25 \text{ L}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$Q = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} = \frac{(1)^2}{(2) \times (2)} = \frac{1}{4} = 0.25$$

با توجه به این که $Q < k$ است، واکنش در جهت برگشت پیش‌رفت می‌کند تا به تعادل برسد. در ادامه می‌توان نوشت:



۱

۲

۲

غلظت اولیه

-2x

+x

+x

تغییر غلظت

1-2x

2+x

2+x

غلظت تعادلی

$$k = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = \frac{(1-2x)^2}{(2+x)^2} \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} 2 \times 10^{-2} = \frac{1-2x}{2+x}$$

$$\Rightarrow 0.02 = \frac{1-2x}{2+x} \Rightarrow 0.04 + 0.02x = 1-2x \Rightarrow 2.02x = 0.96$$

$$\Rightarrow n = \frac{96}{202}$$

$$[\text{NO}] = 1-2x = 1 - 2\left(\frac{96}{202}\right) = 0.049 \approx 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۲۹ - ۲ ابتدا باید مقدار Q را به دست آوریم و با k مقایسه نماییم

تا جهت پیش‌رفت واکنش مشخص شود:

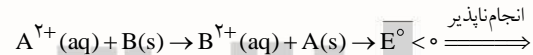
$$Q = \frac{[\text{C}]^2}{[\text{A}][\text{B}]^3} = \frac{\left(\frac{3}{10}\right)^2}{\left(\frac{1}{10}\right) \times \left(\frac{2}{10}\right)^3} = \frac{900}{8} = 112.5 \text{ mol}^{-2}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در هر دو سلول، الکتروود روی نقش آند را ایفا می‌کند چون E° آن کم‌تر است.

۳ در سلول (Zn-Fe)، Zn نقش آند را ایفا می‌کند (چون E° آن کم‌تر از Fe می‌باشد) و در آن فرایند اکسایش روی می‌دهد ($Zn \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$). پس با گذشت زمان در محفظه‌ی آندی بر غلظت یون‌های $Zn^{2+}(aq)$ افزوده می‌شود.

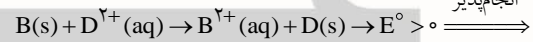
۴ چون در هر دو سلول، روی نقش آند را ایفا می‌کند پس در هر دو سلول، جهت جریان الکترون در مدار بیرونی تغییری هم نخواهد کرد.



E° کم‌تر (منفی‌تر) \uparrow

E°

A
B



E° کم‌تر (منفی‌تر) \uparrow

E°

\Rightarrow

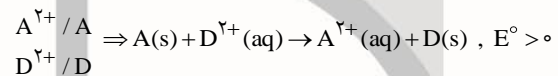
E° کم‌تر (منفی‌تر) \uparrow

E°

A
B
D

B
D

بنابراین با توجه به جدول E° می‌توان نتیجه گرفت که واکنش: $A(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + D(s)$ در شرایط استاندارد خودبه‌خودی است.



D^{2+}/D

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ با توجه به جدول E° (جدول بالا) می‌توان نوشت:

ترتیب کاهندگی: $A > B > D$

ترتیب اکسندگی: $A^{2+} < B^{2+} < D^{2+}$

۴ فلزاتی که E° آن‌ها مقداری مثبت است ($E^\circ > 0$) در اسیدها (مانند هیدروکلریک اسید) حل نمی‌شوند (واکنش نمی‌دهند)

۲۳۵ - ۱ با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:

$$E^\circ_{\text{آند}} = E^\circ_{\text{کاتد}} = E^\circ_{\text{سلول}}$$

در سلول (روی - جیوه) $n = \text{آند و Hg کاتد است}$

$$\Rightarrow E^\circ_{(Zn-Hg)} = E^\circ_{Hg} - E^\circ_{Zn} = +0/85 - (-0/76) = 1/61V$$

در سلول (روی - آهن) $n = \text{آند و Fe کاتد است}$

$$\Rightarrow E^\circ_{(Zn-Fe)} = E^\circ_{Fe} - E^\circ_{Zn} = +0/44 - (-0/76) = 0/32V$$

$$1/6 - 0/32 = 1/29V$$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود با تغییر ایجاد شده، E° سلول به اندازه‌ی $1/29$ ولت، کاهش می‌یابد.