



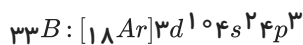
۳۶. گزینه ۲

$$?molN_2 = 1500 mLN_2 \times \frac{1LN_2}{1000 mLN_2} \times \frac{2,8gN_2}{1LN_2} \times \frac{1molN_2}{28gN_2} = 0,15molN_2$$

$$\overline{RN_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0,15molN_2}{5 min} = 0,03mol \cdot min^{-1}$$

$$\overline{RKNO_3} = 2RN_2 = 0,06 mol \cdot min^{-1}$$

۳۷. گزینه ۳ اولین جهش بزرگ عنصر A بین IE_3 و IE_4 و اولین جهش بزرگ عنصر B بین IE_5 و IE_6 رخ داده است. پس آرایش لایه‌ی ظرفیت عنصر A از گروه ۱۳ به صورت ns^2np^1 و عنصر B از گروه ۱۵ به صورت ns^2np^3 است، بنابراین A و B به ترتیب ۱ و ۳ الکترون در آخرین زیر لایه‌ی خود دارند بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی «۲»: اگر عنصر B در دوره‌ی ۴ و گروه ۱۵ باشد، عدد اتمی آن برابر ۳۳ خواهد بود.



گزینه‌ی «۴»: اگر A عنصری از دوره‌ی سوم و گروه ۱۳ باشد، آرایش الکترونی کامل آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^1$ [10Ne] بوده و عدد اتمی آن برابر ۱۳ است که دارای دو جهش بزرگ انرژی است. اولین جهش بین IE_3 و IE_4 و دومین جهش بین IE_{11} و IE_{12} است.

۳۸. گزینه ۱

$$r_c(B) = x$$

اگر فرض کنیم:

$$l_c(AB) = 0,6x + x = 1,6x$$

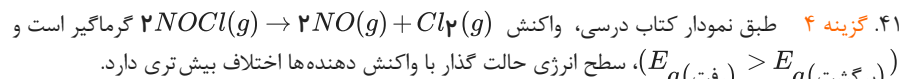
خواهیم داشت:

با توجه به رابطه‌ی داده شده، شعاع کووالانسی اتم B، که همان x باشد را به دست می‌آوریم:

$$r_w(B) = 120 = 1,5r_c(B) \Rightarrow r_c(B) = 80 = x$$

$$l_c(AB) = 1,6x = 1,6(80) = 128$$

۳۹. گزینه ۳ در آرایش الکترونی داده شده زیر لایه ۴s وجود ندارد، پس این آرایش الکترونی تنها به یک کاتیون می‌تواند تعلق داشته باشد.
۴۰. گزینه ۲ $HCl(aq)$ و دما و غلظت در هر سه واکنش یکسان هستند بنابراین تفاوت سرعت در واکنش به ماهیت و فعالیت سه فلز منیزیم، کلسیم و روی بستگی دارد. منیزیم و کلسیم دو فلز گروه دوم جدول تناوبی هستند. در یک گروه از فلزات، از بالا به پایین با افزایش شعاع و کاهش الکترونگاتیوی، خاصیت فلزی و واکنش‌پذیری افزایش پیدا می‌کند، بنابراین واکنش‌پذیری کلسیم که در یک گروه پایین‌تر از منیزیم قرار گرفته، بیش‌تر از منیزیم است. روی یک فلز واسطه است و واکنش‌پذیری فلزات واسطه از واکنش‌پذیری فلزهای اصلی گروه اول و دوم جدول تناوبی کم‌تر است.



(برگشت) $E_a(\text{رفت}) > E_a(\text{برگشت})$ ، سطح انرژی حالت گذار با واکنش دهنده‌ها اختلاف بیش‌تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در واکنش گرماده نمی‌توان مقدار $E_a(\text{رفت})$ و $|\Delta H|$ را مقایسه کرد.

گزینه‌ی «۲»: در این واکنش $\Delta H = E_a(\text{برگشت})$ است:

$$\Delta H = E_{a(\text{رفت})} - E_{a(\text{برگشت})} \Rightarrow \Delta H = 2\Delta H - E_{a(\text{برگشت})} \Rightarrow E_{a(\text{برگشت})} = \Delta H$$

گزینه‌ی «۳»: در این واکنش $E_{a(\text{رفت})}$ از مجموع انرژی پیوند مواد اولیه کم‌تر است.

۴۲. گزینه ۳

مقدار گرم آب جذب شده:

$$116 - 80 = 36$$

$$\frac{142gNa_2SO_4}{(10 \times 18)gH_2O} = \frac{XgNa_2SO_4}{36gH_2O} \Rightarrow X = 28,4g$$

مقدار گرم مس (II) کلرید : $80 - 28,4 = 51,6$

$$\frac{51,6}{80} \times 100 = 64,5\% \text{ درصد جرمی مس (II) کلرید:}$$

۴۳. گزینه ۳ زیرا در $XMnO_4$ ، آنیون که MnO_4^- است، می‌تواند پرمنگنات (MnO_4^-) و یا منگنات (MnO_4^{2-}) باشد، بنابراین X هم می‌تواند بار $+$ و هم بار $+$ داشته باشد.

۴۴. گزینه ۳

$$\bar{R} = \frac{\Delta(\text{mol}B)}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}B = \frac{\frac{0,2 \text{ mol}}{xL}}{\frac{1}{3} \text{ min}} \Rightarrow 0,1x = 0,4 \Rightarrow x = 4L$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سرعت واکنش در زمان‌های آغازین بیش‌تر است.

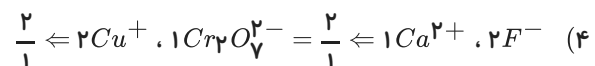
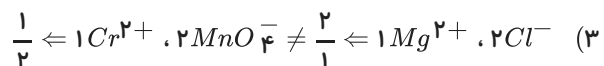
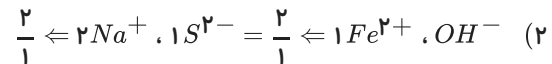
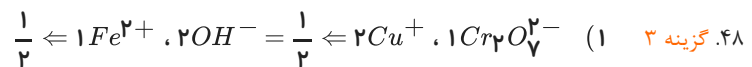
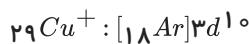
(۲) در این واکنش رابطه $\frac{-\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{\Delta[A]}{2\Delta t}$ برقرار است.

(۴) با گذشت زمان، سرعت متوسط مصرف و یا تولید مواد کاهش می‌یابد.

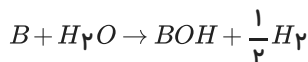
۴۵. گزینه ۳ با توجه به ترکیبات داده شده در صورت سوال فلز واسطه A دارای دو کاتیون به صورت A^{2+} و A^{3+} می‌باشد. در نتیجه تنها هر دو ترکیب حاضر در گزینه ۳ صحیح می‌باشند.

۴۶. گزینه ۴ در چنین سؤالاتی قله‌ی نمودار مربوط به گاز نجیب است. بنابراین E یک گاز نجیب است و عناصر قبل از E در دوره دوم و عناصر بعد از E نیز در دوره سوم قرار دارند. G یک عنصر قلیایی خاکی است که نسبت به عنصر بعد از خود انرژی نخستین یونش بیشتری دارد. بنابراین گزینه‌ی «۴» درست است. چون عنصر A در گروه ۱۳ قرار دارد و با عنصر بعد از G هم گروه است. در مورد گزینه‌ی «۳» نیز توجه کنید که آرایش الکترونی E از بقیه پایدارتر است اما در مورد C و B می‌توان گفت آرایش عنصر B از گروه ۱۵ نسبت به عنصر C از گروه ۱۶، متقارن‌تر و پایدارتر است.

۴۷. گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ مطابق متن کتاب شیمی (۲) کاملاً درست هستند. اما در مورد گزینه‌ی ۴ اگر آرایش الکترونی یون کوپرو Cu^{+} را رسم کنیم معلوم می‌شود که در این یون در زیر لایه $3d$ ، ۱۰ الکترون وجود دارد و این یون دارای ۱۰ الکترون با $l = 2$ و $n = 3$ است.



۴۹. گزینه ۴ B یک فلز قلیایی است و بر اثر واکنش یک مول فلز B با آب، ۵ مول گاز هیدروژن تولید می‌شود:



۵۰. گزینه ۲ چون غلظت ماده‌ی داده شده در حال افزایش است، پس باید یکی از فرآورده‌ها باشد و چون غلظت ماده‌ی جامد ثابت است،

بنابراین اطلاعات داده شده مربوط به گاز اکسیژن است. از ثانیه‌ی ۱۵ به بعد واکنش متوقف شده پس بازه‌ی انجام واکنش از صفر تا ثانیه‌ی ۱۵ خواهد بود و تغییر غلظت نیز از صفر تا ۰٫۳ مولار است.

$$\Delta n = \Delta[O_2] \times V = 0,3 \times 2 = 0,6 \text{ mol}$$

$$\Delta t = 15s = 0,25 \text{ min}$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0,6}{0,25} = 2,4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R} = \frac{R_{O_2}}{\text{ضریب واکنش}} = \frac{2,4}{3} = 0,8 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۵۱. گزینه ۳ اولاً نمودار داده شده مربوط به N_2O_5 است، زیرا نزولی می‌باشد.

ثانیاً واکنش تجزیه‌ی دی‌نیتروژن پنتوکسید به صورت $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ است که سرعت تولید گاز اکسیژن در فاصله‌ی زمانی ۵ تا ۱۰ ثانیه به ما داده شده است، یعنی:

$$\bar{R}_{N_2O_5} = 2\bar{R}_{O_2} = 2 \times 0,5 = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{N_2O_5} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} \xrightarrow{[N_2O_5]} 1 \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}} = -\frac{\Delta n \text{ mol}}{5 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{1}{4L} \Rightarrow \Delta n = \frac{-1}{3}$$

باید $n_1 - n_2$ برابر $\frac{1}{3}$ شود. پس ناچاریم تک‌تک گزینه‌ها را امتحان کنیم، تنها گزینه‌ای که درست است، گزینه (۳) می‌باشد.

۵۲. **گزینه ۴** شمار اندکی از واکنش‌های شیمیایی همواره با سرعت ثابتی پیشرفت می‌کنند که به آنها مرتبه صفر می‌گویند. بیش‌تر واکنش‌ها در آغاز یعنی هنگامی که غلظت واکنش‌دهنده‌ها زیاد است، سریع هستند ولی با گذشت زمان و با مصرف واکنش‌دهنده‌ها سرعت آن‌ها رفته رفته کاهش می‌یابد.

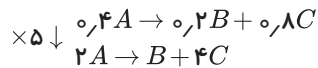
۵۳. **گزینه ۱** به دلیل این که تغییر غلظت واکنش دهنده به صورت خط راست با شیب منفی است پس سرعت واکنش، مستقل از غلظت اولیه واکنش دهنده است، واکنش از مرتبه صفر می‌باشد.

$$\bar{R}_1 = \frac{3 \times 10^{-2}}{5} = 6 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$\bar{R}_2 = \frac{6 \times 10^{-2}}{10} = 6 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$R = k \Rightarrow k = 6 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

۵۴. **گزینه ۳** ابتدا باید براساس تغییرات مولار مواد در ثانیه‌های صفر تا ۵، معادله واکنش را به دست آوریم:



در بازه‌ی زمانی ۵ تا ۱۰ ثانیه، A به میزان ۰٫۳ مصرف شده و طبق معادله، باید B و C باید به اندازه‌ی ۰٫۱۵ و ۰٫۶ تولید شود.

$$\text{بنابراین } x = 0,2 + 0,15 = 0,35$$

$$y = 0,8 + 0,6 = 1,4$$

۵۵. **گزینه ۲** همانطوری که ملاحظه می‌کنید در آزمایش دوم نسبت به اول، غلظت B و C تغییری نکرده و غلظت A دو برابر شده است، اما سرعت واکنش ۴ برابر شده است. یعنی مرتبه‌ی واکنش نسبت به A برابر ۲ است، پس $x = 2$. در آزمایش سوم نسبت به اول، غلظت A و C تغییری نکرده و غلظت B سه برابر شده است و سرعت واکنش نیز سه برابر شده است، یعنی مرتبه‌ی واکنش برای B برابر ۱ است، پس $y = 1$. در آزمایش چهارم نسبت به دوم غلظت A و B تغییری نکرده و غلظت C دو برابر شده است و سرعت واکنش ۸ برابر شده یعنی z به توان ۳ رسیده است پس مرتبه‌ی واکنش نسبت به C برابر ۳ است، پس $z = 3$.