شیمی

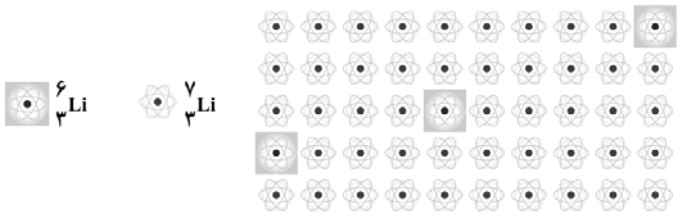
۱- گزینه «۲» ـ جرم مولکولی مولکول‌های زیر به‌صورت $۲۰ < M_w \leq ۲۲$ است:

$M_w = ۲۱$: ^{۱۶}O ^{۲}H ^{۳}H ، ^{۱۷}O ^{۲}H ^{۲}H ، ^{۱۷}O ^{۱}H ^{۳}H ، ^{۱۸}O ^{۱}H ^{۲}H

$M_w = ۲۲$: ^{۱۶}O ^{۳}H ^{۳}H ، ^{۱۷}O ^{۲}H ^{۳}H ، ^{۱۸}O ^{۱}H ^{۳}H ، ^{۱۸}O ^{۲}H ^{۲}H

(طاووسی) (پایه دهم ـ فصل اول ـ مفهوم ایزوتوپ)

۲- گزینه «۴» ـ فراوانی ایزوتوپ $^{۶}_{۳}Li$ (ایزوتوپ سبک‌تر) در یک نمونه طبیعی از اتم‌های لیتیم کمتر از $^{۷}_{۳}Li$ است.



(طاوسی) (پایه دهم ـ فصل اول ـ ترکیبی)

۳- گزینه «۴» ـ بررسی گزاره‌ها:

گزاره «آ»: ۱۱/۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP

$$?mol\,O_۲ = ۱۱/۲\,L\,O_۲ \times \frac{۱\,mol\,O_۲}{۲۲/۴\,L\,O_۲} = ۰/۵\,mol\,O_۲$$

گزاره «ب»: ۳/۲ گرم کلسیم

$$?mol\,Ca = ۳/۲\,g\,Ca \times \frac{۱\,mol\,Ca}{۴۰\,g\,Ca} = ۰/۰۸\,mol\,Ca$$

گزاره «پ»: ۲/۵ لیتر گاز متان با چگالی $۰/۵۱۲\,g\cdot L^{-۱}$

$$?mol\,CH_۴ = ۲/۵\,L\,CH_۴ \times \frac{۰/۵۱۲\,g\,CH_۴}{۱\,L\,CH_۴} \times \frac{۱\,mol\,CH_۴}{۱۶\,g\,CH_۴} = ۰/۰۸\,mol\,CH_۴$$

گزاره «ت»: $۹/۰۳\times۱۰^{۲۲}$ اتم بور

$$?mol\,B = ۹/۰۳\times۱۰^{۲۲}\,\text{اتم}\,B \times \frac{۱\,mol\,B}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,\text{اتم}\,B} = ۰/۱۵\,mol\,B$$

(طاوسی) (پایه دهم ـ فصل اول ـ محاسبه شمار مول در هر نمونه)

۴- گزینه «۱» ـ

$$^{۵۹}A^{۲+}: \begin{cases} n+p=۵۹ \\ n-e=۵ \\ p=e+۲ \end{cases} \Rightarrow n=۳۱, p=۲۸, e=۲۶$$

$$_{۲۸}A^{۲+}: ۱s^۲/۲s^۲, ۲p^۶/۳s^۲, ۳p^۶, ۳d^۸$$

$$\frac{\text{شمار الکترون با } l=۱ \text{ (زیرلایه p)}}{\text{شمار الکترون با } l=۲ \text{ (زیرلایه d)}} = \frac{۱۲}{۸} = ۱/۵$$

(طاوسی) (پایه دهم ـ فصل اول ـ آرایش الکترونی)

۵- گزینه «۲» ـ عنصر X همان $_{21}Sc$ است:

$$\begin{cases} {}_{21}Sc : 1s^2 / 2s^2, 2p^6 / 3s^2, 3p^6, 3d^1 / 4s^2 \\ {}_{21}Sc^{3+} : 1s^2 / 2s^2, 2p^6 / 3s^2, 3p^6 \end{cases}$$

بررسی گزاره‌ها:

گزاره «آ»: هر دو عنصر $_{24}A$ و $_{21}Sc$ در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند. (درست است.)

گزاره «ب»: عنصر $_{21}Sc$ در گروه سوم جدول تناوبی و عنصر $_{31}B$ در گروه سیزدهم جدول تناوبی جای دارد. (نادرست است.)

گزاره «پ»: با توجه به آرایش الکترونی فوق عنصر $_{21}Sc$ دارای یک الکترون در زیرلایه d خود است. (نادرست است.)

گزاره «ت»: (درست است.)

$$_{15}C^{3-} : 1s^2 / 2s^2 , 2p^6 / 3s^2 , 3p^6$$

(طاوسی) (پایه دهم ـ فصل اول ـ ترکیبی آرایش الکترونی و یافتن دوره و گروه عناصر در جدول تناوبی)

۶- گزینه «۳» ـ تمامی گزاره‌های مطرح شده به جز گزاره (آ) درست هستند.

آ) به جز کربن‌دی‌اکسید (CO_2) که به‌صورت ترکیب است، تمامی گازهای تشکیل‌دهنده هواکره به‌صورت عنصر هستند.

(طاوسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ ترکیبی)

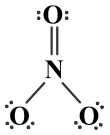
۷- گزینه «۴» ـ پاسخ درست پرسش‌ها به‌صورت زیر است:

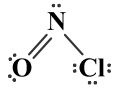
آ) سفید

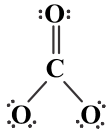
ب) کمتر

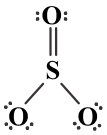
پ) بله (با توجه به این‌که واکنش‌پذیری $Zn < Al$ است، واکنش داده شده انجام‌پذیر است.) (طاوسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ ترکیبی)

۸- گزینه «۴» ـ بررسی مواد:

آ) NO_3^- 

ب) $NOCl$ 

پ) CO_3^{2-} 

ت) SO_3 

(طاوسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ ساختار لوویس)

۹- گزینه «۱» ـ نمودار داده شده بیانگر فشار ثابت است. پس مقدار $\frac{V}{T}$، مقدار ثابتی است پس داریم:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} \Rightarrow \frac{4}{100} = \frac{6}{a} = \frac{b}{180} \Rightarrow \begin{cases} a = 150 \\ b = 7/2 \end{cases} \Rightarrow a \times b = 150 \times 7/2 = 1080$$

(طاوسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ رابطه میان فشار، حجم و دمای یک گاز)

۱۰- گزینه «۴» ـ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اصطلاح لایه اوزون را به منطقه مشخصی از استراتوسفر می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد. (نادرست است.)

گزینه «۲»: میزان واکنش‌پذیری و نقطه جوش گاز اوزون از گاز اکسیژن بیشتر است. (نادرست است.)

گزینه «۳»: گازها برخلاف مایعات و جامدات تراکم‌پذیر هستند. (نادرست است.)

گزینه «۴»: (درست است.)

$$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{\text{شرایط بهینه}} 2NH_3(g)$$

$$?\,mol\,NH_3 = 0/5\,mol\,N_2 \times \frac{2\,mol\,NH_3}{1\,mol\,N_2} = 1\,mol\,NH_3$$

(طاوسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ ترکیبی)

۱۱- گزینه «۲» ـ با توجه به صورت سؤال درمی‌یابیم که آنیون‌های مذکور در هر ماده به‌صورت HPO_4^{2-}، ClO^-، O_2^{2-} و $Cr_2O_7^{2-}$ است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$\text{کروم (III) هیدروژن فسفات} \Rightarrow Cr_2(HPO_4)_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{2}{3}$$

گزینه «۲»:

$$\text{کلسیم پراکسید} \Rightarrow CaO_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = 1$$

گزینه «۳»:

$$\text{آلومینیم دی کرومات} \Rightarrow Al_2(Cr_2O_7)_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{2}{3}$$

گزینه «۴»:

$$\text{منگنز (II) هیپوکلریت} \Rightarrow Mn(ClO)_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{1}{2}$$

(طاوسی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ نوشتن فرمول شیمیایی و نام‌گذاری ترکیبات شیمیایی)

۱۲- گزینه «۳» ـ با توجه به نمودار داده شده، انحلال‌پذیری KNO_3 در دمای $49^\circ C$ برابر ۸۰ گرم (در ۱۰۰ گرم آب) است یعنی با حل کردن ۸۰ گرم پتاسیم نیترات در ۱۰۰ گرم آب محلول سیرشده‌ای خواهیم داشت. پس برای داشتن محلول سیر شده در ۴۰۰ گرم آب باید ۳۲۰ ($۴ \times ۸۰ = ۳۲۰$) گرم حل‌شونده در آب حل شود.

با سرد کردن محلول مقداری از آن رسوب می‌کند و غلظت محلول در دمای جدید به ۲ مولار می‌رسد. با فرض عدم تغییر حجم می‌توان فرض کرد که با حل کردن ۲ مول از پتاسیم نیترات در ۱۰۰۰ گرم (یا ۱۰۰۰ لیتر) آب، محلول دو مولار خواهیم داشت. یعنی باید در ۱۰۰۰ گرم آب مقدار ۲ مول پتاسیم نیترات ($۲ \times ۱۰۱ = ۲۰۲\ g$) حل کنیم. پس به تبع در ۱۰۰ گرم آب ۲۰/۲ گرم نمک باید حل شود. به عبارت دیگر انحلال‌پذیری نمک در دمای جدید ۲۰/۲ گرم (در ۱۰۰ گرم آب) است که با توجه به نمودار در دمای حدوداً $13^\circ C$ این اتفاق رخ می‌دهد.

(طاوسی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ ترکیبی انحلال‌پذیری و مولاریته)

۱۳- گزینه «۱» ـ

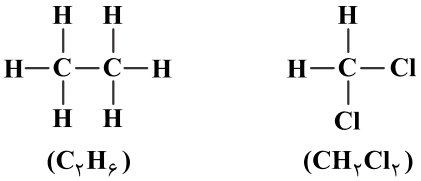
$$HNO_2(aq) + KOH(aq) \rightarrow KNO_3(aq) + H_2O(l)$$

$$?\ g\ HNO_2 = 100\ mL\ KOH_{\text{محلول}} \times \frac{2\ g\ KOH_{\text{محلول}}}{1\ mL\ KOH_{\text{محلول}}} \times \frac{20\ g\ KOH_{\text{حل شونده}}}{100\ g\ KOH_{\text{محلول}}} \times \frac{1\ mol\ KOH}{56\ g\ KOH} \times \frac{1\ mol\ HNO_2}{1\ mol\ KOH}$$

$$\times \frac{63\ g\ HNO_2}{1\ mol\ HNO_2} = 45\ g\ HNO_2$$

(طاوسی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ ترکیبی درصد جرمی و چگالی)

۱۴- گزینه «۳» ـ مولکول C_2H_6 مولکول ناقطبی و CH_2Cl_2 مولکول قطبی است.



(C_2H_6)

(CH_2Cl_2)

(طاوسی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ قطبیت مواد)

۱۵- گزینه «۲» ـ بررسی گزاره‌ها:

گزاره «آ»: HCl ماده‌ای قطبی و F_2 ماده‌ای ناقطبی است. بنابراین نیروهای جاذبه بین مولکولی در HCl قوی‌تر بوده و نقطه جوش بالاتری دارد پس در نتیجه HCl آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود. (درست است.)

گزاره «ب»: شمار ذرات تولید شده محلول ۲ مولار پتاسیم نیترات (KNO_3) و محلول یک مولار سدیم فسفید (Na_3P) به‌ترتیب ۴ و ۴ مول است و از آن‌جایی که هر دو الکترولیت قوی هستند، رسانایی الکتریکی برابری دارند. (نادرست است.)

گزاره «پ»: CO ماده‌ای قطبی و N_2 ماده‌ای ناقطبی است. بنابراین نقطه جوش CO از N_2 بالاتر است. (درست است.)

گزاره «ت»: CO_2 انحلال‌پذیری بیشتری در آب به نسبت NO داراست، پس تأثیر فشار هم بر انحلال‌پذیری آن بیشتر است. (نادرست است.)

(طاوسی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ مقایسه خواص مواد با یکدیگر)

۱۶- گزینه «۳» ـ بررسی گزاره‌ها:

گزاره «آ»: عنصر I همان کلر ($_{17}Cl$) است که در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. (نادرست است.)

گزاره «ب»: عناصر B و E شبه‌فلز هستند و رسانایی کمتر نسبت به فلز D دارند. (درست است.)

گزاره «پ»: درست است.

$$_{24}F: 1s^2 / 2s^2 , 2p^6 / 3s^2 , 3p^6 , \underline{\underline{3d^5}} / 4s^1$$

$$_{29}H: 1s^2 / 2s^2 , 2p^6 / 3s^2 , 3p^6 , \underline{\underline{3d^{10}}} / 4s^1$$

گزاره «ت»: درست است.

(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ جدول تناوبی)

۱۷- گزینه «۲» ـ می‌دانیم اگر به محلول حاوی یون Fe^{2+} مانند آهن (II) کلرید، مقداری محلول سدیم هیدروکسید اضافه کنیم، یون Fe^{2+} با یون OH^- رسوب سبز رنگ آهن (II) هیدروکسید را تشکیل می‌دهد.

$$FeCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s) + 2NaCl(aq)$$

$$?\,g\,NaCl = 63/5\,g\,FeCl_2 \times \frac{80\,g\,FeCl_2\ \text{خالص}}{100\,g\,FeCl_2\ \text{ناخالص}} \times \frac{1\,mol\,FeCl_2}{127\,g\,FeCl_2} \times \frac{2\,mol\,NaCl}{1\,mol\,FeCl_2} \times \frac{58/5\,g\,NaCl}{1\,mol\,NaCl} = 46/8\,g\,NaCl$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{35/1}{46/8} \times 100 = 75\%$$

(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ ترکیبی درصد خلوص و بازده درصدی)

۱۸- گزینه «۴» ـ

$$?\,g\,O_2 = 9/8\,g\,KClO_3 \times \frac{1\,mol\,KClO_3}{122/5\,g\,KClO_3} \times \frac{3\,mol\,O_2}{2\,mol\,KClO_3} \times \frac{32\,g\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 3/84\,g\,O_2$$

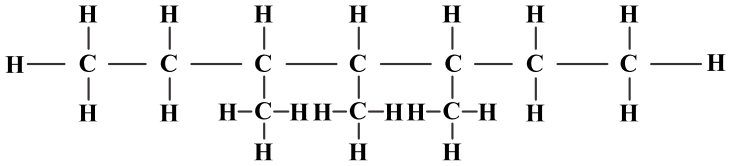
$\Leftarrow$ این مقدار O_2 تولید شده، همان مقدار نظری O_2 است.

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 75 = \frac{x}{3/84} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی } O_2 = 2/88\,g\,O_2$$

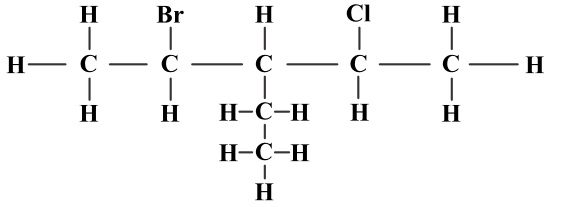
(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ بازده درصدی)

۱۹- گزینه «۱» ـ بررسی گزاره‌ها:

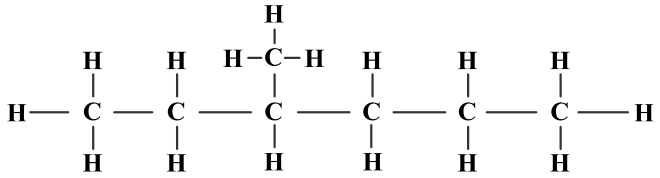
گزاره «آ»: ۳، ۴، ۵ ـ تری متیل هپتان


(۳۱ پیوند اشتراکی)

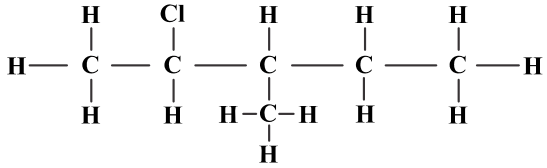
گزاره «ب»: ۲ ـ برمو ـ ۴ ـ کلرو ـ ۳ اتیل پنتان


(۲۲ پیوند اشتراکی)

گزاره «پ»: ۳ ـ متیل هگزان


(۲۲ پیوند اشتراکی)

گزاره «ت»: ۲ ـ کلرو ـ ۳ متیل ـ پنتان


(۱۹ پیوند اشتراکی)

(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نام‌گذاری آلکان)

۲۰- گزینه «۱» ـ سوخت فندک، گاز بوتان با فرمول مولکولی C_4H_{10} است که به خانواده آلکان‌ها تعلق دارد.

(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ ترکیبی از هیدروکربن‌ها)

۲۱- گزینه «۲» ـ

$$C\ (\text{گرافیت و } s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$$

$$?\,g\,CO_2 = 30\,g\,C \times \frac{80\,g\,C\ \text{خالص}}{100\,g\,C\ \text{ناخالص}} \times \frac{1\,mol\,C}{12\,g\,C} \times \frac{1\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C} \times \frac{44\,g\,CO_2}{1\,mol\,CO_2} = 88\,g\,CO_2$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 880 = 880 \times 0/8 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 12/5\,K$$

(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ مسئله ظرفیت گرمایی با استوکیومتری)

۲۲- گزینه «۳» ـ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: (نادرست است.)

$$3O_{2(g)} \rightleftarrows 2O_3(g)$$

انرژی ↑ $2O_3(g)$ ↑ $Q > 0$ $3O_2(g)$

گزینه «۲»:

$$N_2O_4(g) + Q \rightarrow 2NO_2(g)$$

انرژی ↑ $2NO_2(g)$ ↑ $Q > 0$ $N_2O_4(g)$

این واکنش با افزایش سطح انرژی همراه است. (نادرست است.)

گزینه «۴»: (نادرست است.)

انرژی ↑ $C_3H_8(g)$ $C_3H_8(l)$

(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ واکنش‌های گرماده و گرماگیر)

۲۳- گزینه «۲» ـ با توجه به اطلاعات داده شده، واکنش را نوشته و از طریق قانون هس مجهول را می‌یابیم.

$$a)\ C\ (s\ \text{گرافیت و})+O_2(g)\rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H=-393/5\ kJ\cdot mol^{-1}$$

$$b)\ 2C\ (s\ \text{گرافیت و})+H_2(g)\rightarrow C_2H_2(g) \qquad \Delta H=226/7\ kJ\cdot mol^{-1}$$

$$c)\ C_2H_2(g)+\frac{5}{2}O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+H_2O(g) \qquad \Delta H=-1300\ kJ\cdot mol^{-1}$$

حال از طریق قانون هس باید به دنبال آنتالپی واکنش $H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(g)$ باشیم:

$$a')\ 2\cancel{CO_2(g)}\rightarrow 2\cancel{C(s)}\ \text{گرافیت}+2\cancel{O_2(g)} \qquad \Delta H_{a'}=-2\Delta H_a=787\ kJ\cdot mol^{-1}$$

$$b')\ 2C(s,\ \text{گرافیت})+H_2(g)\rightarrow \cancel{C_2H_2(g)} \qquad \Delta H_{b'}=\Delta H_b=226/7\ kJ\cdot mol^{-1}$$

$$c')\ \cancel{C_2H_2(g)}+\cancel{\frac{5}{2}O_2(g)}\rightarrow 2\cancel{CO_2(g)}+H_2O(g) \qquad \Delta H_{c'}=\Delta H_c=-1300\ kJ\cdot mol^{-1}$$

$$H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(g) \qquad \Delta H_t=-286/3\ kJ\cdot mol^{-1}$$

(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ ترکیبی قانون هس و آنتالپی سوختن)

۲۴- گزینه «۴» ـ ابتدا مقدار آنتالپی پیوند $A-B$ را از واکنش زیر به‌دست می‌آوریم:

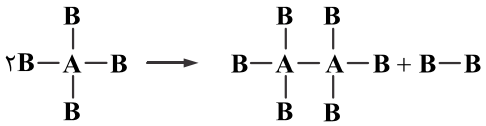
$$A-A+B-B\rightarrow 2A-B$$

$$\Delta H=\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}-\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}$$

$$\Delta H_{B-B}=(\cancel{\Delta H_{A-A\ \text{پیوند}}}+\Delta H_{B-B\ \text{پیوند}})-(2\Delta H_{A-B\ \text{پیوند}}) \Rightarrow \Delta H_{A-B\ \text{پیوند}}=\Delta H_{B-B\ \text{پیوند}}$$

$2\Delta H_{B-B\ \text{پیوند}}$

حال آنتالپی واکنش داده شده را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta H_{\text{کل}}=2(4\times\Delta H_{A-B\ \text{پیوند}})-6\Delta H_{A-B\ \text{پیوند}}-\Delta H_{A-A\ \text{پیوند}}-\Delta H_{B-B\ \text{پیوند}}$$

$$\Delta H_{\text{کل}}=8\Delta H_{B-B\ \text{پیوند}}-6\Delta H_{B-B\ \text{پیوند}}-2\Delta H_{B-B\ \text{پیوند}}-\Delta H_{B-B\ \text{پیوند}}$$

$$\Delta H_{\text{کل}}=-\Delta H_{B-B\ \text{پیوند}}$$

(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ آنتالپی پیوند)

۲۵- گزینه «۴» ـ

$$\Delta m\ NH_3=\text{مقدار آمونیاک مصرف‌شده}=25/5-34=-8/5\ g\ NH_3$$

$$?\ mol\ NH_3=8/5\ g\ NH_3\times\frac{1\ mol\ NH_3}{17\ g\ NH_3}=0/5\ mol\ NH_3$$

$$R_{NH_3}=\frac{-\Delta n}{L\cdot\Delta t}=\frac{0/5}{0/5\times 20\ s}\times\frac{60\ s}{1\ min}=3\ mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$$

$$\frac{R_{NH_3}}{4}=\frac{R_{H_2O}}{6}\Rightarrow R_{H_2O}=4/5\ mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$$

(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ مسأله سرعت واکنش)

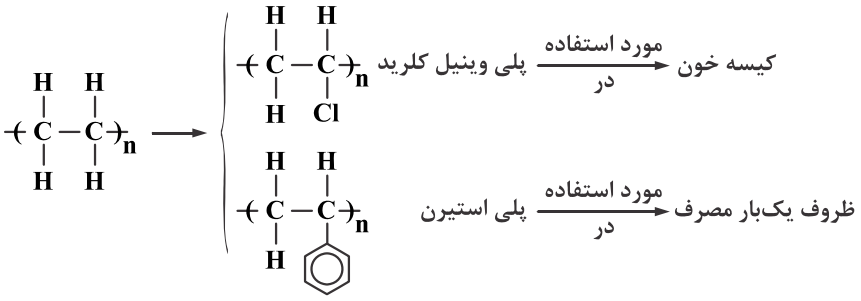
۲۶- گزینه «۳» ـ مقدار $\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t \times NO_2 \text{ ضریب استوکیومتری}}$ برابر همان سرعت واکنش است:

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{R_{N_2O_5}}{2} \Rightarrow R_{N_2O_5} = 2\times10^{-3}\ mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$$

$$R_{N_2O_5} = \frac{-\Delta[N_2O_5]}{\Delta t} = \frac{-[x-0/03]}{600s}\times\frac{60s}{1min} = 2\times10^{-3}\frac{mol}{L\cdot min} \Rightarrow 0/03-x=0/02 \Rightarrow x=0/01\,mol\cdot L^{-1}$$

(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ مسأله سرعت واکنش ترکیبی با نمودار سرعت واکنش)

۲۷- گزینه «۱» ـ

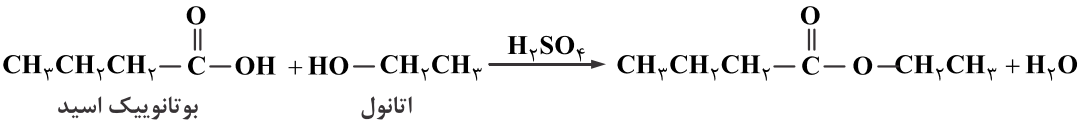


(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ آشنایی با پلیمرها)

۲۸- گزینه «۴» ـ تمامی گزاره‌های مطرح شده طبق کتاب درسی پایه یازدهم درست هستند.

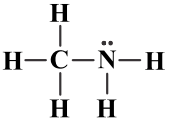
(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مقایسه پلی‌اتن سبک و پلی‌اتن سنگین)

۲۹- گزینه «۱» ـ بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانوات در آن است.



(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ واکنش استری شدن)

۳۰- گزینه «۲» ـ متیل آمین با ساختار زیر، ساده‌ترین آمین است که دارای ۶ جفت الکترون پیوندی و یک جفت الکترون ناپیوندی است.



(طاوسی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ آمین‌ها و آمیدها)

شیمی ۳

۱- گزینه «۲» ـ اتانول (C_2H_5OH) یک ترکیب قطبی است که توانایی حل شدن در آب به هر میزان را دارد.

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ پاکیزگی محیط با مولکول‌ها)

۲- گزینه «۴» ـ

الف) (درست)

ب) محلول‌ها نیز ته‌نشین نمی‌شوند. (نادرست)

پ) با استفاده از صابون می‌توان آب و روغن را به یک کلوئید پایدار تبدیل کرد. (درست)

ت) مطابق متن کتاب درسی این گزاره درست است. (درست) (ارشدی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ محلول‌ها ـ کلوئیدها و سوسپانسیون)

۳- گزینه «۴» ـ قسمت A به علت گروه هیدروکسیل $(-OH)$ و عنصر اکسیژن (O) قطبی است و حلال‌های قطبی مواد قطبی را حل کرده و حلال‌های ناقطبی مواد ناقطبی را حل می‌کنند. پس قسمت B که ناقطبی است، در آب که قطبی است حل نمی‌شود و برای حل کردن کل این مولکول در آب، به‌خاطر اینکه این مولکول هم قسمت قطبی و هم قسمت ناقطبی دارد، باید یک ماده که هر دو بخش را می‌تواند حل کند، استفاده شود مانند صابون. (هگزان فقط می‌تواند بخش ناقطبی را حل کند.) (ارشدی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ پاکیزگی محیط با مولکول‌ها)

۴- گزینه «۱» ـ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: حاصل‌ضرب $[H_3O^+]$ در $[OH^-]$، آب در دمای اتاق برابر 10^{-14} است.

گزینه «۳»: HCl اسید قوی و HF اسیدی ضعیف است، لذا غلظت یون هیدرونیوم در محلول HCl بیشتر از HF است.

گزینه «۴»: سدیم هیدروکسید باز قوی‌تری از آمونیاک است، لذا غلظت یون هیدروکسید آن هم بیشتر است.

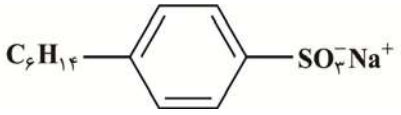
(طاوسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ ترکیبی)

۵- گزینه «۲» ـ در بین گزینه‌ها تنها گزینه «۲» خاصیت بازی دارد و کاغذ pH در آن به رنگ آبی درمی‌آید.

$$BaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

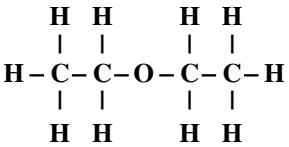
(گروه مولفان علوی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ pH ترکیبات مختلف)

۶- گزینه «۳» ـ



$$C_6H_{14}C_6H_4SO_3^-Na^+ = C_{12}H_{18}SO_3^-Na^+$$

این پاک‌کننده غیرصابونی، ۱۸ هیدروژن دارد.



دی‌متیل اتر دارای ۱۰ هیدروژن است، بنابراین تفاوت شمار هیدروژن دو ساختار مذکور برابر ۸ عدد است.

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ در جستجوی پاک‌کننده‌های جدید ـ پاک‌کننده‌های غیرصابونی ـ ترکیبی)

۷- گزینه «۴» ـ

	HA	$\rightleftarrows$	H^+	$+$	A^-
غلظت پیش از یونش	y		۰		۰
تغییرات	$-x$		x		x
غلظت پس از یونش	$y-x$		x		x

$$\text{درجه یونش} = \frac{\text{غلظت مولکول های یونیده شده}}{\text{غلظت کل مولکول های حل شده}} = \frac{x}{y} = ۰/۲ \Rightarrow x = ۰/۲y$$

$$K = \frac{x \times x}{y-x} = \frac{۰/۲y \times ۰/۲y}{۰/۸y} = ۵ \times ۱۰^{-۴} \Rightarrow y = ۱۰^{-۲}\ \frac{mol}{L}$$

(طاوسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ ترکیبی ثابت یونش و درجه یونش)

۸- گزینه «۴» ـ

$$NaOH(aq) + HX(aq) \rightarrow NaX + H_۲O$$

$$\begin{cases} [H^+] = M.n.\alpha \Rightarrow ۱۰^{-۳} = M \times ۱ \times ۰/۰۵ \Rightarrow M = ۰/۰۲\ mol.L^{-۱} \\ pH = -\log[H^+] \Rightarrow -\log[H^+] = ۳ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱} \end{cases}$$

$$?\,L\ NaOH = ۴۰\ ml\ HX \times \frac{۱\ L}{۱۰۰۰\ ml} \times \frac{۰/۰۲\ mol\ HX}{۱\ L\ HX} \times \frac{۱\ mol\ NaOH}{۱\ mol\ HX} \times \frac{۱\ L\ NaOH}{۰/۱\ mol\ NaOH} = ۰/۰۰۸$$

(طاوسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مساله pH و خنثی شدن (اسید و باز))

۹- گزینه «۱» ـ باتوجه به اطلاعات داده شده در سؤال، خواهیم داشت:

$$[H_۳O^+] = n \cdot M \cdot \alpha = ۱ \times ۰/۱ \times ۰/۱۴ = ۰/۰۱۴\ mol \cdot L^{-۱}$$

تا اینجا فهمیدیم که در یک لیتر محلول اسید، ۰/۰۱۴ مول $H_۳O^+$ وجود دارد ولی سؤال از ما مقدار $H_۳O^+$ را در نیم لیتر خواسته است:

$$۰/۵L \times \frac{۰/۰۱۴\ mol}{۱L} = ۰/۰۰۷\ mol$$

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ درصد یونش)

۱۰- گزینه «۴» ـ

نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت یونش	معادله یونش در آب
هیدرویدیک اسید	HI	بسیار بزرگ	$HI(aq) \rightarrow H^+(aq) + I^-(aq)$
هیدروبرمیک اسید	HBr	بسیار بزرگ	$HBr(aq) \rightarrow H^+(aq) + Br^-(aq)$
هیدروکلریک اسید	HCl	بسیار بزرگ	$HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$
سولفوریک اسید	$H_۲SO_۴$	بسیار بزرگ	$H_۲SO_۴(aq) \rightarrow H^+(aq) + HSO_۴^-(aq)$
نیتریک اسید	$HNO_۳$	بزرگ	$HNO_۳(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_۳^-(aq)$
نیترو اسید	$HNO_۲$	$۴/۵ \times ۱۰^{-۴}$	$HNO_۲(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + NO_۲^-(aq)$
فورمیک اسید	$HCOOH$	$۱/۸ \times ۱۰^{-۴}$	$HCOOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCOO^-(aq)$
استیک اسید	$CH_۳COOH$	$۱/۸ \times ۱۰^{-۵}$	$CH_۳COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_۳COO^-(aq)$
هیدروسیانیک اسید	HCN	$۴/۹ \times ۱۰^{-۱۰}$	$HCN(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CN^-(aq)$

(ارشدی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ ثابت یونش اسیدها)

۱۱- گزینه «۲» ـ تمامی گزاره‌های مطرح شده به‌جز گزاره «الف» درست هستند.

الف) اغلب فلزات در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند. (گروه مولفان علوی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ ترکیبی)

۱۲- گزینه «۳» ـ تمامی گزاره‌های مطرح شده به‌جز گزاره «ت» درست هستند.

نیم‌واکنش کاتدی حلبی: $O_۲(g) + ۲H_۲O(l) + ۴e^- \rightarrow ۴OH^-(aq)$

(طاوسی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ مقایسه حلبی و آهن سفید)

۱۳- گزینه «۱» ــ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: عدد اکسایش عامل کاهنده (اکسیدشونده) افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: عامل کاهنده، الکترون از دست می‌دهد و خودش اکسید می‌شود.

گزینه «۴»: در نیم واکنش کاهش، الکترون گرفته می‌شود.

(گروه مولفان علوی) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ مقدمات الکتروشیمی اکسایش، کاهش)

۱۴- گزینه «۳» ــ در سلول روی ــ نقره، روی آند و نقره کاتد است.

$$\underset{\text{کاتیون کاتد}}{2Ag^{+}(aq)} + \underset{\text{فلز آند}}{Zn(s)} \rightarrow 2Ag(s) + Zn^{2+}(aq)$$

$$?\,g\,Ag = 3/01\times10^{22}\ \text{اتم}\ Zn \times \frac{1\,mol\,Zn}{6/02\times10^{23}\ \text{اتم}\ Zn} \times \frac{2\,mol\,Ag}{1\,mol\,Zn} \times \frac{108\,g\,Ag}{1\,mol\,Ag} = 10/8\,g\,Ag$$

(طاوسی) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ مساله الکتروشیمی)

۱۵- گزینه «۲» ــ معادله واکنش به‌صورت $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$ است. بررسی گزاره:

الف) (درست)

ب) روی آند و مس کاتد است، پس داریم: (درست)

$$?\,g\,Cu = 0/02\,mol\,Zn \times \frac{1\,mol\,Cu}{1\,mol\,Zn} \times \frac{64\,g\,Cu}{1\,mol\,Cu} = 1/28\,g\,Cu$$

پ) آند در سلول‌های گالوانی قطب منفی محسوب می‌شود. (نادرست)

ت) emf سلول با کم کردن $E^{\circ}_{\text{آند}}$ از $E^{\circ}_{\text{کاتد}}$ به دست می‌آید.

$$emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = +0/34\,V - (-0/76\,V) = +1/10\,V$$ (درست)

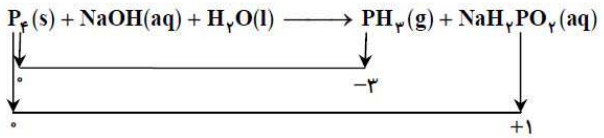
(خواجوی) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ واکنش‌های شیمیایی)

۱۶- گزینه «۳» ــ در آبکاری قاشق مسی، تیغه نقره آند و قاشق مسی کاتد است. از این‌رو تیغه نقره به قطب مثبت باتری وصل می‌شود.

(طاوسی) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ ترکیبی)

۱۷- گزینه «۲» ــ در مراحل تهیه فلز منیزیم از آب دریا پس از عبور $Mg(OH)_2$ از صافی به آن $HCl(aq)$ می‌افزایند تا $MgCl_2(aq)$ تشکیل شود. در صنعت برای پایین آوردن نقطه ذوب $NaCl$ به آن $CaCl_2$ می‌افزایند. در سلول الکترولیتی هنگام برقکافت آب، کاغذ pH، پیرامون آند به رنگ سرخ و پیرامون کاتد به رنگ آبی درمی‌آید. (خواجوی) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ واکنش‌های شیمیایی)

۱۸- گزینه «۴» ــ



در واکنش بالا عدد اکسایش فسفر یک بار از صفر به ۳- رسیده است. یعنی ۳ درجه کاهش یافته و فسفر نقش اکسنده دارد. هم‌چنین عدد اکسایش فسفر از صفر به ۱+ رسیده که در این فرایند هم درجه اکسایش فسفر یک درجه افزایش یافته که نقش کاهندگی فسفر را نشان می‌دهد. (خواجوی) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ واکنش شیمیایی)

۱۹- گزینه «۱» ــ صورت موازنه شده واکنش‌های (I) و (II) به صورت زیر است:

$$I)\ 3Br_2 + 3CO_3^{2-} \rightarrow 5Br^{-} + BrO_3^{-} + 3CO_2$$

$$II)\ 2MnO_4^{-} + 16H^{+} + 10I^{-} \rightarrow 2Mn^{2+} + 5I_2 + 8H_2O$$

مجموع ضرایب در واکنش (I) برابر ۱۵ و مجموع ضرایب در واکنش (II) برابر ۴۳ است.

(خواجوی) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ موازنه واکنش‌های شیمیایی)

۲۰- گزینه «۱» ــ برای حل این نوع تست‌ها باید بدانیم که اکسنده سمت واکنش‌دهنده از اکسنده سمت فراورده با فرض برگشت‌پذیر بودن واکنش قوی‌تر است، بر این اساس می‌توان از واکنش اول دریافت که Sn^{4+} از H^{+} قوی‌تر است. از واکنش دوم درمی‌یابیم که H^{+} از Sn^{2+} قوی‌تر و از واکنش سوم درمی‌یابیم که Fe^{3+} از Sn^{4+} قوی‌تر است. پس قدرت اکسندگی گونه‌ها به صورت زیر است:

$$Fe^{3+} > Sn^{4+} > H^{+} > Sn^{2+}$$

(سراسری تجربی ــ ۹۱) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ اکسنده، کاهنده)

۲۱- گزینه «۲» ــ ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است و می‌توان آن را یک گونه شیمیایی دو بعدی دانست.

(خواجوی) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ گرافن گونه‌ای به ضخامت اتم)

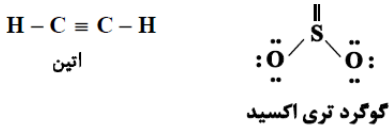
۲۲- گزینه «۳» ــ بررسی عبارت‌های نادرست:

«پ»: قسمت عمده خاک رس را SiO_2 و Al_2O_3 تشکیل می‌دهند.

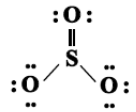
«ت»: کوارتز از جمله نمونه‌های خالص SiO_2 و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص این ماده محسوب می‌شود.

(خواجوی) (پایه ــ دوازدهم ــ فصل سوم ــ شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری)

۲۳- گزینه «۲» ــ مولکول‌های اتین و گوگرد تری اکسید ناقطبی هستند و گشتاور دو قطبی آن‌ها برابر صفر می‌باشد.



اتین


گوگرد تری اکسید

(خواجوی) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها)

۲۴- گزینه «۴» ــ مقایسه چگالی بار یون‌ها در سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $K^{+} < Na^{+} < Ca^{2+} < Mg^{2+}$

گزینه «۳»: $F^{-} < Na^{+} < O^{2-} < Mg^{2+}$

گزینه «۲»: $Cl^{-} < F^{-} < S^{2-} < O^{2-}$

(خواجوی) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ چینش زیبا، منظم و سه بعدی یون‌ها در جامد یونی)

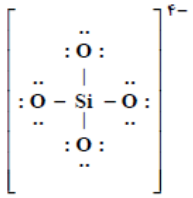
۲۵- گزینه «۴» ــ آنتالپی فروپاشی گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است. (خواجوی) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ انرژی فروپاشی شبکه)

۲۶- گزینه «۳» ــ با توجه به این‌که انرژی شبکه Na_2O از NaF بیشتر است، پس نقطه ذوب Na_2O هم از NaF بیشتر خواهد بود.

(طاوسی) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ مقایسه نقطه ذوب مواد)

۲۷- گزینه «۱» ــ عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» صحیح می‌باشند.

ــ یون SiO_4^{4-} سیلیکات و یون SO_4^{2-} سولفات است. (نادرستی مورد «ب»)



(خواجوی) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ ترکیبی)

۲۸- گزینه «۴» ــ هنگامی که موتور جت کار می‌کند همه اجزای سازنده (ثابت و متحرک) دمای بالایی دارند پس بالا بودن نقطه ذوب در میان گزینه‌ها بهترین دلیل برای استفاده از تیتانیم در این موتور است. نقطه ذوب تیتانیم ۱۶۶۷°C است. در حالی که نقطه ذوب فولاد ۱۵۳۵°C است. (خواجوی) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ تیتانیم فلزی فراتر از انتظار)

۲۹- گزینه «۱» ــ بررسی گزینه‌های نادرست:

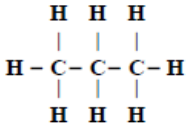
گزینه «۲»: وانادیم (V) با گرفتن الکترون به وانادیم (III) کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: محلول نمک وانادیم (IV)، آبی رنگ است.

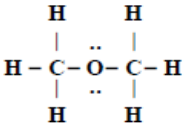
گزینه «۴»: در این واکنش روی با از دست دادن الکترون به $Zn^{2+}(aq)$ تبدیل می‌شود و نقش کاهنده را دارد.

(طاوسی) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ محلول نمک وانادیم)

۳۰- گزینه «۲» ـ فرمول مولکولی پروپان C_3H_8 و فرمول مولکولی دی‌متیل اتر C_2H_6O است.



پروپان



دی متیل اتر

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دی‌متیل‌اتر به دلیل قطبی بودن مولکول‌ها، نیروی جاذبه قوی‌تری میان آن‌ها برقرار است و آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود. (نادرستی گزینه «۱»)

گزینه «۲»: جرم مولی پروپان $44\ g\cdot mol^{-1}$ و جرم مولی دی متیل اتر $46\ g\cdot mol^{-1}$ است. (نادرستی گزینه «۲»)

گزینه «۳»: فرمول مولکولی دی متیل اتر مانند اتانول C_2H_6O است اما از آن‌جا که اتانول توانایی برقراری پیوند هیدروژنی دارد نقطه جوش بالاتری دارد. (درستی گزینه «۳»)

گزینه «۴»: دی متیل اتر از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. (نادرستی گزینه «۴»)

(خواجوی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ ترکیبی)