

کپسول شیمی کیادرس

ویژه جمع بندی کنکور

بنام
خالق زیباییها



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱

$$M = [{}_{18}\text{Ar}] 4s^x \quad \frac{b}{a} = 5$$

$$X = [{}_{18}\text{Ar}] 3d^b 4s^x$$

$$\text{یا } {}_{29}\text{Zn} \leftarrow {}_{28}\text{Cu} \quad \frac{b=10}{a=2} = 5$$

$$\text{یا } {}_{25}\text{Mn} \leftarrow {}_{24}\text{Cr} \quad \frac{b=5}{a=1} = 5$$

$$29 - 20 = 9 \quad 30 - 20 = 10$$

$$25 - 19 = 6 \quad 24 - 19 = 5$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲

۱) غلط. دوره اول را نمی‌توان نوشت.

۲) درست است.

۳) غلط. آرایش الکترونی فشرده عناصر یک دوره را نمی‌توان نوشت.

۴) غلط. (رقم یکسان شماره گروه = تعداد e^- های ظرفیت)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳

$${}^{\Delta}_1H \Rightarrow \begin{cases} p+n+e \\ 1+4+1=6 \end{cases}$$

$${}^{\Delta}_2H \Rightarrow \begin{cases} p+n+e \\ 1+1+1=3 \end{cases} \quad {}^{\Delta}_9H \Rightarrow \begin{cases} p+n+e \\ 1+6+1=8 \end{cases}$$

$$\frac{\frac{6}{3}}{\frac{6}{8}} = \frac{6}{24} = 0.25$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

۴

$${}_{19}D^{+} = \dots \dots \dots 3p^6 \cdot$$

$${}_{12}A^{2+} = \dots \dots \dots 2p^6 : \text{Ne} \cdot$$

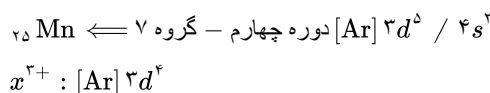
$${}_{26}X^{2+} = \dots \dots \dots 3d^5 \cdot$$

$${}_{31}E^{2+} = \dots \dots \dots 3p^6 : \text{Ar} \cdot$$

$${}_{30}Z^{2+} = \dots \dots \dots 3d^{10} \cdot$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۵



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۶

$$n + L = 7$$

مورد اول: صحیح

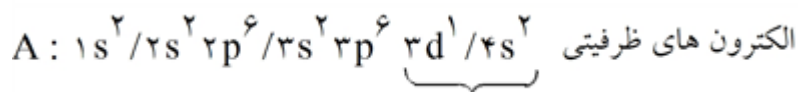
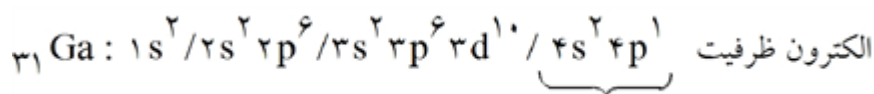
مورد دوم: صحیح است.

مورد سوم: صحیح است. آرایش الکترونی ${}_{19}\text{K}$ ، ${}_{24}\text{Cr}$ ، ${}_{29}\text{Cu}$ به $4s^1$ ختم می‌شود.

مورد چهارم: صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷



پس A با عنصر ${}_{39}\text{Y}$ هم‌گروه است و در گروه ۳ جدول تناوبی قرار دارد.





- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های آ و پ صحیح‌اند. عناصر واسطه شامل ${}_{21}\text{Sc}$ تا ${}_{30}\text{Zn}$ می‌شود.
 الف) عناصر ${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{30}\text{Zn}$ شامل $3d^{10}$ هستند.
 ب) عناصر ${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{24}\text{Cr}$ شامل $4s^1$ هستند.

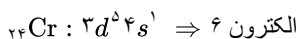
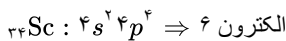
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عنصر موردنظر ${}_{34}\text{Se}$ است.

عبارت اول: درست. هر دو در گروه ۱۶ قرار دارند.

عبارت دوم: درست.
 ${}_{34}\text{Se}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

$$\begin{aligned} l=1 &\Rightarrow \text{الکترون های با } l=1 \Rightarrow 16 \\ l=0 &\Rightarrow \text{الکترون های با } l=0 \Rightarrow 8 \end{aligned} \Rightarrow \frac{16}{8} = 2$$

عبارت سوم: درست. الکترون‌های لایه ظرفیت هر دو به صورت زیر است:



عبارت چهارم: درست. با اکسیژن (گازی) هم‌گروه و با برم (مایع) هم‌دوره است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

اول: نادرست. $X \rightarrow {}_{27}\text{Co}$

دوم: درست. $(27 - 19 = 8)$
 $(M^{r+}, E^{r-} \Rightarrow \text{ME})$ درست $A \rightarrow {}_{35}\text{Br}$

چهارم: نادرست. بار عنصر $31 \Leftarrow 3$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$36/8 = \frac{38 \times 20 + 36 \times 70 + x \times 10}{100}$$

عدد جرمی ایزوتوپ سوم $x = 40 \rightarrow x = 40$
 $3680 = 760 + 252 + 10x$

$$A = Z + N \rightarrow 40 = 18 + N \rightarrow N = 22$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

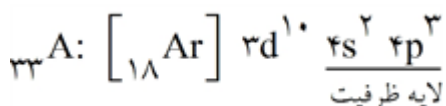
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حالت خنثی، تعداد الکترون‌ها با پروتون‌ها برابر است. پس می‌توان گفت تفاوت

شمار پروتون‌ها و نوترون‌های عنصر A نیز برابر ۹ می‌باشد. از طرفی عدد جرمی عنصر A برابر ۷۵ است پس می‌توان

گفت مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌های عنصر A نیز برابر ۷۵ می‌باشد.

$$\begin{cases} N + Z = 75 \\ N - Z = 9 \end{cases}$$

$$+ \quad 2N = 84 \rightarrow N = 42 \rightarrow 42 + Z = 75 \rightarrow Z = 33$$



بنابراین عنصر A در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون دارد.





گزینه ۱۶ پاسخی صحیح است. عناصر A ، X ، D و E به ترتیب در گروه‌های دوم، سوم، پنجم و هفتم اصلی قرار دارند (F, P, Ga, Ca) اکسید کلسیم با CO_2 ترکیب CaCO_3 را تولید می‌کند که در پوسته زمین فراوان است. گزینه‌ی یک اتم X در گروه سوم اصلی قرار دارد و اصلاً زیرلایه نیم‌پر ندارد. عنصر A با E ترکیب یونی AE_2 می‌دهد ولی با D ترکیب یونی AD تشکیل نمی‌دهد (گزینه‌ی ۲) و X و D با هم ترکیب یونی XD تشکیل می‌دهند (گزینه‌ی ۳)

گزینه ۱۷ پاسخی صحیح است. عنصر واسطه‌ای که چنین مشخصه‌ای دارد آرایش ns^2 / nd^2 دارد که در گروه ۴ قرار می‌گیرد.

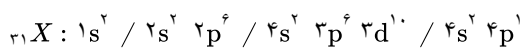
گزینه ۱۸ پاسخی صحیح است. از ۳۰ نمونه‌ی موجود در شکل، تنها ۶ نمونه مربوط به $^{10}_5\text{B}$ و ۲۴ نمونه‌ی دیگر مربوط به $^{11}_5\text{B}$ می‌باشد. بنابراین فراوانی ایزوتوپ $^{11}_5\text{B}$ بیش‌تر است و پایدارتر می‌باشد. جرم اتمی میانگین بور نیز از رابطه‌ی زیر قابل محاسبه است:

$$\text{جرم اتمی میانگین بور} = \sum \alpha_i M_i = \left(\frac{6}{30}\right)(10) + \left(\frac{24}{30}\right)(11) = 10.8 \text{ amu}$$

گزینه ۱۹ پاسخی صحیح است. فقط اطلاعات ارایه شده در گزینه‌ی ۴ می‌توانند درست باشند، عنصر شماره‌ی ۳۸ فلز قلیایی خاکی از تناوب پنجم است که می‌تواند با از دست دادن دو الکترون به یون M^{2+} تبدیل شده و آرایش $\text{Kr } 3d^5$ را پیدا کند. ضمناً فلزهای قلیایی خاکی ظرفیت ۲ دارند و با گوگرد ترکیبی با فرمول MS تشکیل می‌دهند.

گزینه ۲۰ پاسخی صحیح است. $Ca : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^4$

آرایش الکترونی کلسیم به $4s^2$ ختم شده است بنابراین آرایش الکترونی عنصر اصلی هم‌دوره‌ی بعد از آن باید به $4s^2 4p^1$ برسد.



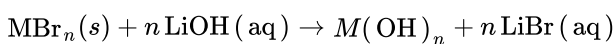
گزینه ۲۱ پاسخی صحیح است. $H_2O \rightarrow \frac{1/8}{18} = \frac{\text{اتم}}{3} \Rightarrow 0.33 \text{ mol}$

$$\text{CO} \rightarrow \frac{0.33}{1} = \frac{\text{gr}}{28} \Rightarrow 8.8 \text{ gr}$$

$$0.33 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ lit}}{1 \text{ mol}} = 7.4 \text{ lit}$$

گزینه ۲۲ پاسخی صحیح است. طبق قانون پایستگی جرم با بسته بودن در ظرف، جرم محتویات ظرف ثابت خواهد ماند.

گزینه ۲۳ پاسخی صحیح است.



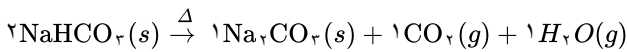
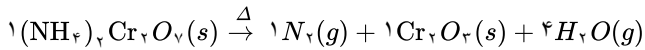
$$43/2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{(M + 80n) \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol } \text{M}(\text{OH})_n}{1 \text{ mol } \text{MBr}_n} \times \frac{M + 17 \text{ ng}}{1 \text{ mol}} = 18 \text{ g} \Rightarrow \frac{M + 80n}{M + 17n} = \frac{43/2}{18} = 2/4$$

$$\Rightarrow M + 80n = 2/4 M + 40/8 n \Rightarrow 1/4 M = 39/2 n \Rightarrow \frac{M}{n} = \frac{39/2}{1/4} = 78$$



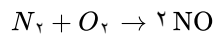


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۴

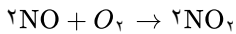


$$\frac{25/2}{2 \times 84} = \frac{(H_2O + CO_2)_{\text{جرم}}}{44 + 18} \Rightarrow \text{جرم گازها} = 9/3g$$

$$\frac{xg(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{252} = \frac{9/3}{28 + 72} \Rightarrow x = 23/4$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۵



$$\frac{0/125g}{(32 \times 1) - (28 \times 1)} = \frac{?g\text{NO}}{30 \times 2} = \frac{?L\text{NO}_2}{22/4 \times 2}$$

$$g\text{NO} = 1/875 \quad \text{Li} + \text{NO}_2 = \text{LNO}_2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۶

مورد اول: صحیح. در لایه استراتوسفر نقش حفاظتی و مفید و در لایه تروپوسفر نقش مضر و زیان‌بار

مورد دوم: صحیح. با توجه به نقطه جوش $O_2 = -112^\circ\text{C}$ و $O_3 = -183^\circ\text{C}$

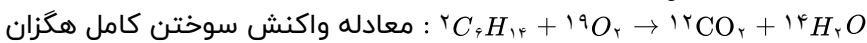


مورد سوم: صحیح.

مورد چهارم: غلط

$$? \text{mol } C_7H_{14} = 40L \times \frac{0/645g}{1L} \times \frac{1 \text{ mol}}{86g} = 0/3 \text{ mol}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۷



$$? \text{mol } O_2 = 0/3 \text{ mol } C_7H_{14} \times \frac{19 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_7H_{14}} = 2/85 \text{ mol}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد نادرست: ۲۸

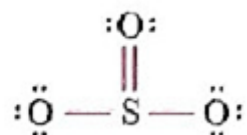
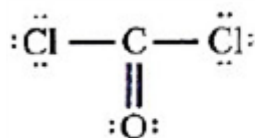
ردیف ۲: همه درست

ردیف ۱: مس (II) اکسید

ردیف ۴: همه درست

ردیف ۳: کروم (II) فلوئورید

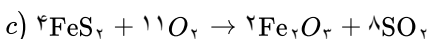
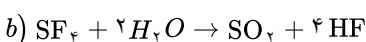
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ساختار COCl_2 و SO_2 به صورت زیر است: ۲۹



با توجه به تصاویر بالا، ساختار لوویس دو گونه به صورت نادرست رسم شده است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۰



$$\frac{\text{مجموع ضریب های مواد در } a}{\text{مجموع ضریب های مواد در } c} = \frac{11}{25} = 0/44$$

$$[\text{مجموع ضریب های مواد در } d] - [\text{مجموع ضریب های مواد در } b] = 11 - 8 = 3$$

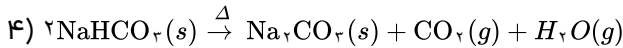
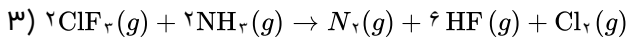
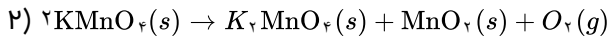
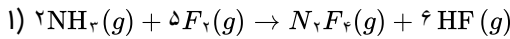


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۱

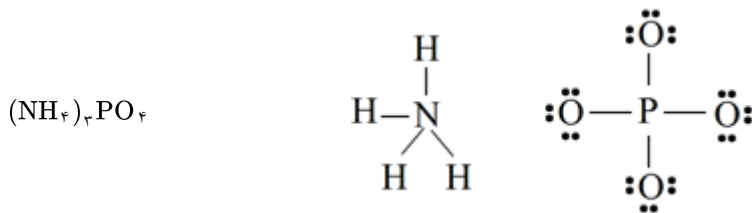
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۴



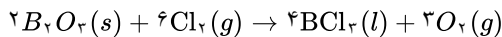
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۵



۸ = اتم قلمروی ۴۵ + اتم چهار قلمروی ۳

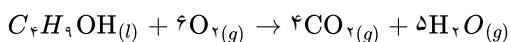
۱۶ = پیوند کووالانسی ۴ + ۳ × ۴ پیوند کووالانسی

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۶



$$? \text{LO}_2 = 1 \text{ mol B}_2\text{O}_3 \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol B}_2\text{O}_3} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 33.6 \text{ LO}_2$$

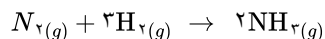
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یک مول بوتانول با ۶ مول O_2 ترکیب می‌شود. ۳۷



$$\text{LO}_2 = 6 \text{ mol O}_2 \times \frac{25 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{100 \text{ L هوا}}{20 \text{ LO}_2} = 1500 \text{ L هوا}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در سمت راست ۸ تا H داریم. سپس در سمت چپ ۸ تا $a =$ می‌شود تا H ها موازنه شوند. ۳۸

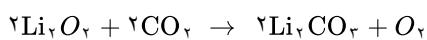
در سمت چپ ۸ نیتروژن داریم که ۶ تای آن در نیترات است پس $b = 2$ حالا در سمت چپ ۲۴ اکسیژن داریم و در سمت راست ۲۲، اکسیژن داریم پس NO_2 .



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از روابط استوکیومتری: ۳۹

$$? g \text{ NH}_3 = 56 \text{ g N}_2 \times \frac{2 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{22.4 \text{ LO}_2} \times \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 85 \text{ g NH}_3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. استفاده از روابط استوکیومتری ۴۰



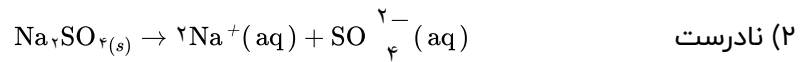
$$? \text{LO}_2 = 21 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ LO}_2}{16 \text{ g O}_2} = 21 \text{ LO}_2$$





گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۱

(۱) نادرست - بار منفی به همه اتم‌ها متعلق است.



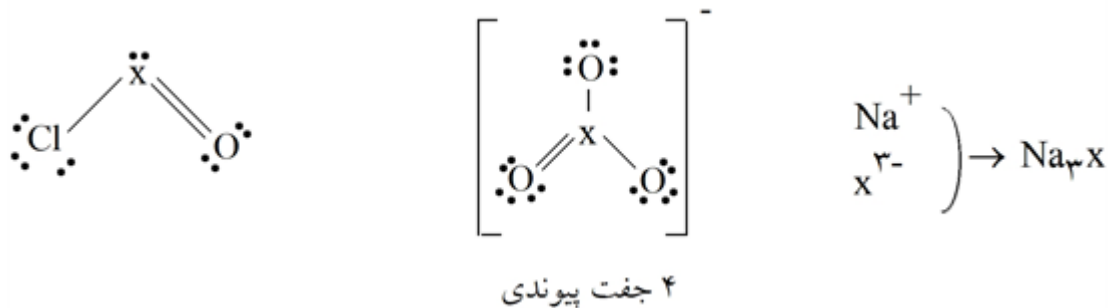
ساختار به یون‌های سازنده شکسته می‌شود.

(۳) نادرست - به ازای حل شدن ۱ ذره Na_2N ، ۴ ذره $(\text{N}^{3-}, 3\text{Na}^+)$ حاصل می‌شود.

(۴) درست

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. CH_4 و CS_2 گشتاور دو قطبی آنها صفر است و ناقطبی‌اند. ۴۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. X یک جفت ناپیوندی دارد پس X گروه ۱۵ است. ۴۳



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. خروج گاز $100g \rightarrow 0.6 \text{ mg}$ ۴۴

$$\frac{0.6 \text{ mg}}{0.1 \text{ L}} = \frac{60 \times 10^{-3} \times 10^3 \times 0.6}{x \text{ L}} \Rightarrow x = 1 \text{ L}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۵

(الف) میله بار منفی می‌گیرد و با اتم‌های H که بار جزئی δ^+ دارند اتصال می‌کند. (نادرست)

(ب) F_2 ناقطبی است و از HCl که قطبی است دیرتر مایع می‌شود. (نادرست)

(پ) (درست). انحلال شیمیایی دارد.

(ت) درست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نقطه m در هر دمایی زیر منحنی انحلال‌پذیری $K_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ است و با توجه به اینکه شرایط ۴۶

محلول A و محلول $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ با هم یکسان است و نمودار سرب (II) نیترات بالاتر است پس محلول سرب (II)

نیترات سیرنشده خواهد بود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در بین گزینه‌ها، گزینه ۱ و ۳ پیوند اشتراکی و یونی وجود دارد. گزینه ۱ در آب حل می‌شود. ۴۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۸

$$\frac{1.5}{m} = M \rightarrow \frac{1.5}{30} = 0.01 \Rightarrow S = \frac{0.3}{10} = 0.03$$

$$\frac{a+b}{2} = 4/5 \Rightarrow S_{(\text{O}_2)} = 0.04$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. لزوماً برابر نخواهد بود. ۴۹

گزینه ۱: با فشار، آب از شیر خارج می‌شود و شیر غلیظ می‌شود.

گزینه ۴: هر چقدر املاح آب زیادتر باشد، غشاء را زودتر از کار می‌اندازد.

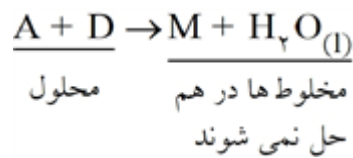
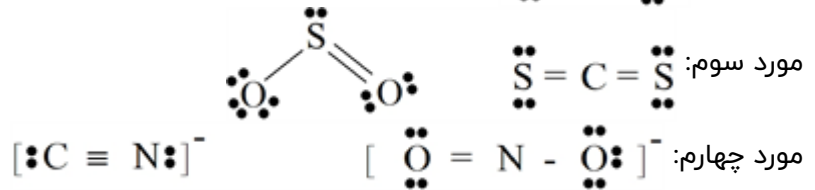
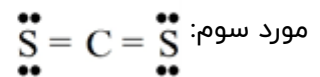
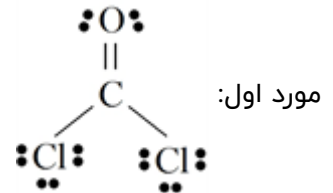




گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عوامل مؤثر در نقطه ذوب جوش: ۵۰

- نوع پیوند بین مولکولی I)
جرم مولکولی II)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۱



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۲

پس انحلال پذیری $M < A, D$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۳

ستون ۲	ستون ۱	
$\frac{2}{3}$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	NaHCO_3	۱
۱ MgSO_4	Sc_2O_3	$\frac{2}{3}$
۱ KNO_3	AlP	۱
۲ Li_2S	$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$	$\frac{3}{2}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موردهای اول و دوم و چهارم صحیح می باشد.
اشتباه مورد سوم این است که نوع پیوند هیدروژنی است و نه اشتراکی.
اشتباه مورد پنجم این است که در جایگاه ثابت قرار ندارند و حرکت می کنند. ۵۵





۵۶

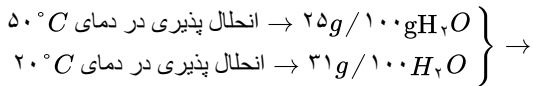
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

• نادرست - $S = -0/2(60) + 35 = 23g/100gH_2O$ • درست - $S = -0/2(50) + 35 = 25g/100gH_2O$

$$\text{جرم نمک} \div \text{جرم محلول} \times 100 = \frac{25}{(25 + 100)} \times 100 = 20\%$$

• در هر دو نمک، با افزایش دما انحلال پذیری کاهش می یابد. (درست)

• نادرست

انحلال پذیری در دمای $20^\circ C$ بیشتر از $50^\circ C$ است $\leftarrow$ با سرد کردن رسوب تشکیل نمی شود.

۵۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

• در فشار ۳ atm، انحلال پذیری NO برابر $0/02$ است و چون انحلال پذیری CO_2 بیشتر از NO است، پس می تواند $0/03$ باشد. (درست)• در فشار ۴ atm، انحلال پذیری N_2 کمتر از $0/02$ گرم است (طبق نمودار) و در آب شور نیز انحلال پذیری کاهش می یابد. (نادرست)• طبق نمودار این اختلاف برابر $0/01g$ است. (نادرست)

• در گازها، با افزایش دما، انحلال پذیری کاهش می یابد. (درست)

• چون شیب تغییرات انحلال پذیری x_2 بیشتر از O_2 است، پس در فشار ۴ atm، انحلال پذیری این گاز بیشتر از O_2 است. (درست)

۵۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مورد اول: در نقطه A محلول های دارای نیترات فراسیرشده اند. (نادرست)

مورد دوم: تفاوت انحلال پذیری سدیم کلرید و پتاسیم کلرید در دمای 90° درجه، حدوداً 15 گرم است. (درست)مورد سوم: در دمای 25° درجه، مجموع انحلال پذیری پتاسیم کلرید و پتاسیم نیترات حدود 70 است. ولی انحلال پذیری سدیم نیترات بالای 90 است. (نادرست)

مورد چهارم: با افزایش دما انحلال پذیری لیتیم سولفات در آب کاهش می یابد، پس ضریب دما در معادله انحلال پذیری آن باید منفی باشد. (نادرست)

۵۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

ردیف اول: گروه عاملی اتانول هیدروکسیل است.

ردیف دوم: استون ترکیبی قطبی است.

ردیف سوم: متیل آمین در آب انحلال پذیری بالایی دارد.

۶۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از آنجایی که عرض از مبدأ معادله ی نوشته شده برابر 26 است. بنابراین نمک مدنظر KCl است.

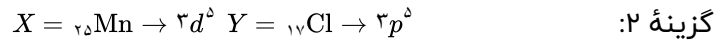
$$\left. \begin{array}{l} S = 0/35(76) + 26 = 52/6g/100gH_2O \\ 50g/100gH_2O \end{array} \right\} \text{اختلاف} = 2/6g$$

$76^\circ C$ بر روی متوسط در دمای KCl انحلال پذیری



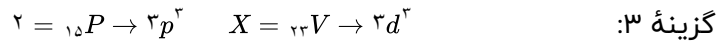


گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۱



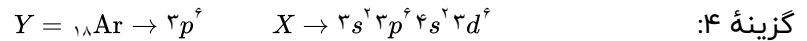
گزینه ۲:

در دمای اتاق، کلر به آرامی با هیدروژن واکنش می‌دهد.



گزینه ۳:

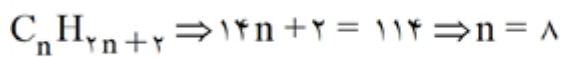
بزرگترین عدد اکسایش وانادیم برابر ۵+ است.



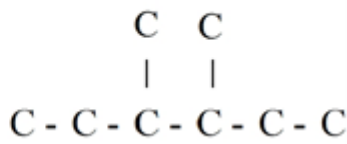
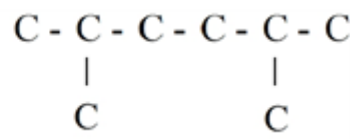
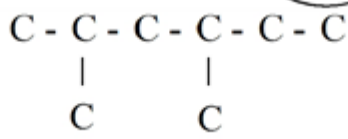
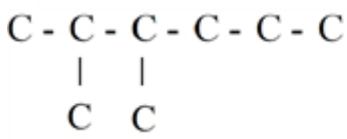
گزینه ۴:

دارای ۱۴ الکترون با $n = 3$ است.

در گزینه ۱ منظور سؤال فسفر است که در این صورت X وانادیم با ${}_{23}\text{V}$ و با آرایش $4s^2 3d^3$ است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۲

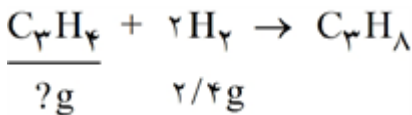


۵ ساختار

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. افزایش جرم مخلوط به خاطر اضافه کردن هیدروژن و واکنش آن با پروپین است. ۶۳

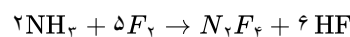
$$32 \times \frac{7/5}{100} = 2/4 g$$

CH_4 متان واکنش نمی‌دهد.



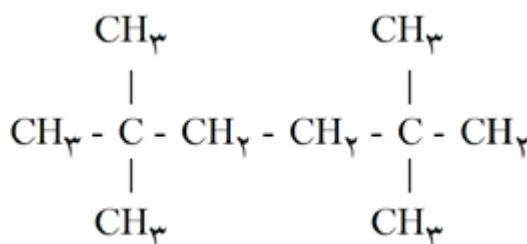
$$g\text{C}_3\text{H}_8 = 2/4 g\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 g\text{H}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{40 g\text{C}_3\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 24 g$$

$$m_{\text{CH}_4} = 32 - 24 = 8 g \Rightarrow n_{\text{CH}_4} = \frac{8}{16} = 0/5 \Rightarrow M_{\text{CH}_4} = \frac{0/5}{2} = 0/25$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۴

علامت عبارت سرعت واکنش‌دهنده‌ها منفی و برای فراورده‌ها مثبت است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۵





گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۶

(الف) در ۱۰ عنصر (نادرست)

(ب) درست

(پ) در گروه‌هایی مثل ۱۴ عنصرها هم فلزی، شبه‌فلزی و نافلزی‌اند. (نادرست)

(ت) عنصر Si شبه‌فلز است. (درست)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. الف و ب ← ۴- اتیل ۳ و ۵- دی‌متیل هپتان هستند. ۶۷

(الف) $C_{11}H_{24}$

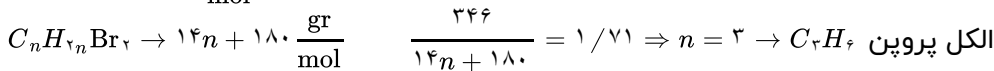
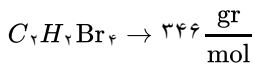
(ب) $C_{11}H_{24}$

(پ) C_9H_{20}

(ت) $C_{11}H_{24}$

گزینه ۱ هم صحیح است (!)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۸ جرم = جرم مولی × مول



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در هر گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد چون تعداد لایه‌ها افزایش می‌یابد. در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد، چون تعداد لایه‌ها ثابت است و جاذبه هسته قوی‌تر و شعاع اتمی کاهش می‌یابد. ۶۹

۱) $r_{Na} > r_{Cl}$ هم دوره ✓

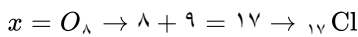
۲) $r_k > r_{Cd}$ هم دوره ×

۳) $r_{Li} > r_{Be}$ هم دوره ×

۴) $r_{Se} > r_S$ هم گروه ×

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر ۴ مورد صحیح است. ۷۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر ۴ مورد درست است. برای مورد چهارم داریم: ۷۱

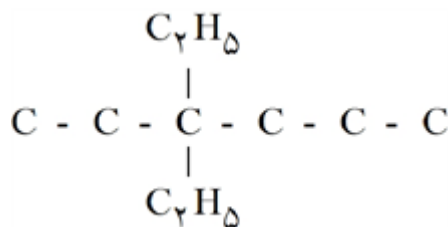


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۲

مورد اول: غلط - تأمین محیط اسیدی

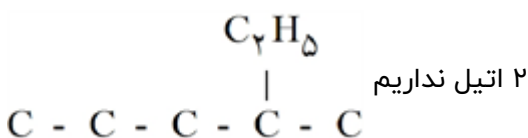
مورد دوم: غلط - به تعداد کربن‌ها وابسته نیست.

مورد سوم: غلط - عکس نیست بلکه همانند همدیگرند.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۳

طلا نجیب، نیاز به محافظت توسط آلکان ندارد.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شماره الکترونهای لایه ظرفیت تغییر نمی‌کند. ۷۴





گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سومین عضو آلکین: C_7H_8 (جرم مولی = 54 g. mol^{-1}) ۷۵

سومین عضو آلکان: C_7H_{16} (جرم مولی = 98 g. mol^{-1})

$$\text{تفاوت جرم} = 40 \text{ g} = \frac{1 \text{ mol گاز}}{22/4 \text{ L}} \times \frac{10 \text{ g جرم}}{1 \text{ mol گاز}} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22/4 \text{ L}} \times 89/6 \text{ L} = \text{تفاوت جرم}?$$

$\rightarrow C_7H_8, 54 \text{ g. mol}^{-1} \rightarrow$ دومین عضو خانواده آلکین $\rightarrow$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. زیرلایه‌ی ۳d با ۱۰ الکترون پر می‌شود و با وجود ۵ الکترون، نیم پر به حساب می‌آید. ۷۶

لایه‌ی آخر = $4s^2 3d^5 [Ar]_{18}$ $E =$

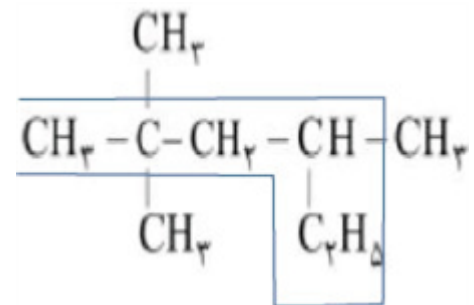
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۷

$$\frac{70000}{7} = 10^5$$

$$10^5 \times \frac{\text{مدت ساعت } 5}{\text{تعداد لامپ } 4} = 125000$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۸

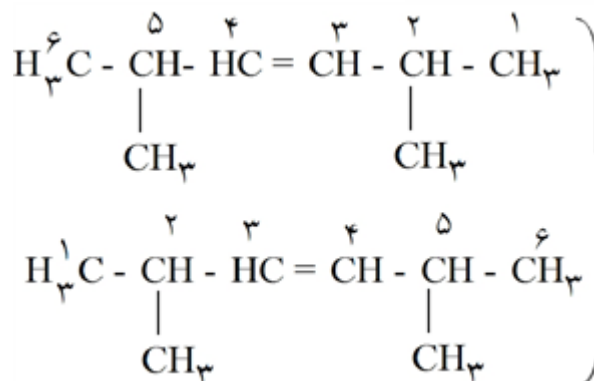
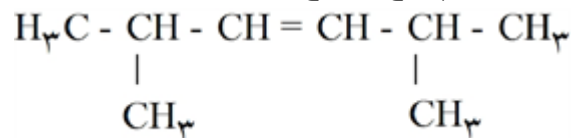
در ترکیب نشان داده شده در گزینه‌ی ۲، شاخه‌ی اصلی مطابق شکل روبه‌رو است. شماره‌گذاری باید از سمت چپ انجام شود. در نتیجه، نام درست این ترکیب، ۲، ۲، ۴-تری‌متیل‌هگزان است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فلزات قلیایی و واکنش‌پذیری زیادی با اکسیژن دارند به طوری‌که آن‌ها را زیر نفت نگهداری می‌کنند. پس نمودارهای گزینه‌ی ۱ و ۲ اشتباه هستند. ۷۹

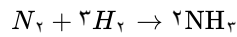
کربن (عنصر دوره‌ی دوم و گروه ۱۴ جدول تناوبی) دردمای اتاق بدون تأمین انرژی فعال‌سازی با اکسیژن واکنش نمی‌دهد. پس واکنش‌پذیری آن از لیتیم کم‌تر بوده و گزینه‌ی ۴ درست است.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در آلکن‌های متقارن، می‌توان مولکول را از هر دو سو شماره‌گذاری کرد. ۸۰



۲ و ۵-دی‌متیل - ۳-هگزین



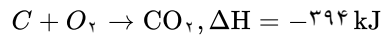


گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۱

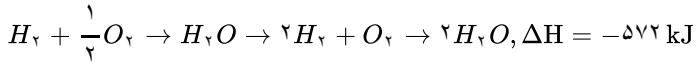
$$(N \equiv N) + 3(H - H) = 2248$$

$$(N \equiv N) + 3(H - H) - 6(N - H) = -92$$

$$\frac{4 \text{ mol}}{0.8 \text{ mol}} \times \frac{2248}{x} \Rightarrow x = 449/6$$



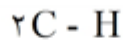
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۲



$$n \times 394 + n \times 572 = 193/2 \Rightarrow 966n = 193/2 \Rightarrow n = 0.1 \text{ mol}$$

$$0.1 \times 2 \times 12 + 0.1 \times 4 \times 2 = 3/2 g$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۳



$$\Delta H = [\cancel{4C - 4H}] - [\cancel{6C - 6H} + C - C + H - H]$$

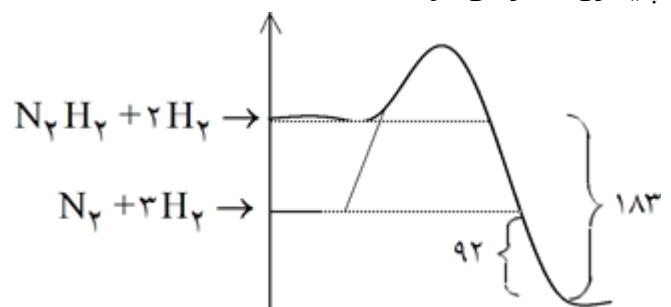
$$+65 = 2C - H - (348 + 435)$$

$$\Delta H_{C-H} = 424 \text{ kJ}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۴

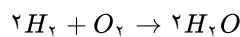
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد اول صحیح است. هر دو واکنش گرماده هستند و انرژی از سامانه به محیط ۸۵

جاری می‌شود. پایداری واکنش‌دهنده‌ها و محتوای انرژی آنها با هم رابطه عکس دارند. محتوای انرژی بیشتر، باعث پایداری کمتر می‌شود.



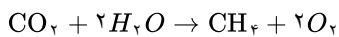
$$C = \frac{6}{m\Delta\theta} \Rightarrow \frac{18/2}{1 \times 20} \Rightarrow \%91$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۶



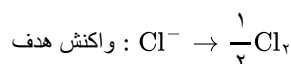
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۷

$$\Delta H = [(2 \times 435) + (494)] - [4 \times 463] = -488 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = [(2 \times 790) + (4 \times 463)] - [(4 \times 414) + (2 \times 494)] = 788 \text{ kJ}$$

$$\Delta H \text{ واکنش کلی} = 788 - 488 = 300 \text{ kJ}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۸

$$\Delta H' = -\frac{1}{6}(-184/6) = 92/3 \text{ kJ} \rightarrow \text{واکنش (I) معکوس و } \frac{1}{6}$$

$$\Delta H' = -\frac{1}{2}(75/2) = 75/2 \text{ kJ} \rightarrow \text{واکنش (III) معکوس}$$

$$\Delta H_{\text{هدف}} = +167/5 \text{ kJ} \text{ گرماگیر}$$

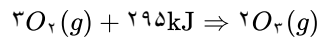




۹۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا گرمای ویژه اتانول را حساب می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 24600 J = 500 g \times c \times (39 - 19)^\circ C \Rightarrow c = 2 / 46 J / g \cdot ^\circ C$$



واکنش انجام شده به صورت مقابل است:

در نهایت جرم اکسیژن مصرف شده را حساب می‌کنیم:

$$?gO_2 = 24 / 6 kJ \text{ گرما} \times \frac{3 \text{ mol } O}{295 kJ} \times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 8 / 005 g$$

۹۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

مورد اول: این ترکیب دارای دو گروه اتری (در بالا چپ)، یک گروه کتونی (حلقه میانی) و یک حلقه بنزنی (حلقه سمت راست) است. (درست)

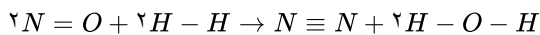
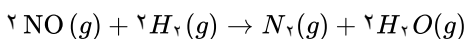
مورد دوم: در این ترکیب سه اتم اکسیژن دیده می‌شود که هر کدام از آن ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارند (در مجموع ۶ جفت الکترون ناپیوندی) و در این ترکیب در مجموع ۶ پیوند دوگانه نیز موجود است. (درست)

مورد سوم: در این ترکیب دو گروه متیل وجود دارد (در مجموع ۳۰ گرم) که اگر به جای آن‌ها ۲ اتم هیدروژن قرار گیرد (در مجموع ۲ گرم)، ۲۸ گرم کاهش جرم خواهیم داشت (معادل جرم مولی اتن C_2H_4 با جرم مولی ۲۸). (درست)

مورد چهارم: در این ترکیب در مجموع ۱۶ اتم هیدروژن و ۱۶ اتم کربن وجود دارد. در بنزین ۶ اتم کربن و ۶ اتم هیدروژن وجود دارد. (درست)

۹۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله واکنش کلی به صورت زیر است:



واکنش بالا به صورت زیر انجام می‌شود:

پس آنتالپی واکنش را حساب می‌کنیم:

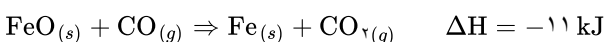
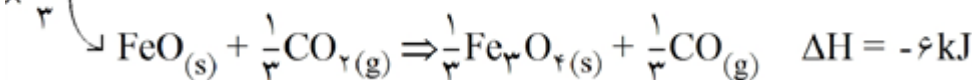
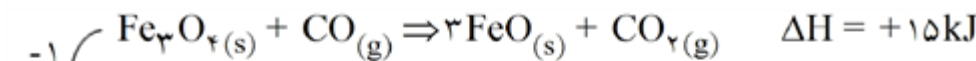
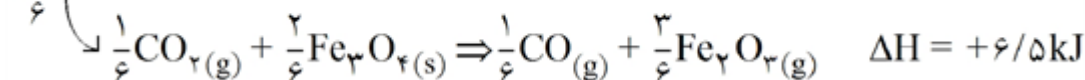
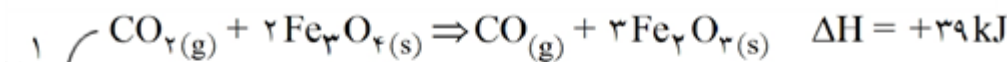
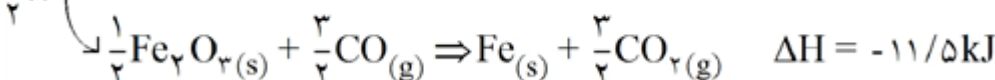
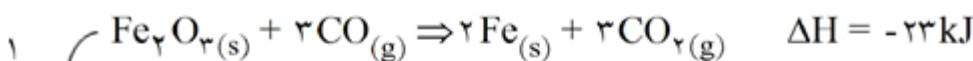
ΔH واکنش = [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده] - [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده]

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = [2\Delta H(N=O) + 2\Delta H(H-H)] - [\Delta H(N \equiv N) + 4\Delta H(O-H)]$$

$$= (2 \times 607 + 2 \times 436) - (944 + 4 \times 463) = -710 kJ$$

۹۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.





گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در این سوال، با توجه به حضور P_4 باید واکنش اول به همان صورت حفظ شود ($1228-)$ کیلوژول). با توجه به $2SO_2$ باید واکنش چهارم معکوس و دو برابر شود ($206-)$ کیلوژول). با توجه به $^8Cl_2$ و توجه به این که در واکنش یک $^6Cl_2$ تولید می‌شود، باید واکنش سوم، برعکس شود ($202+$ کیلوژول). در نهایت با توجه به $4POCl_3$ باید واکنش دوم، دو برابر شود ($1300-$ کیلوژول). پس آنتالپی واکنش موردنظر برابر با $2532-$ کیلوژول خواهد شد.

۹۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۹۴

$$2NO_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$$

$$128gNO_2 \times \frac{1 \text{ mol } NO_2}{46gNO_2} = 2.78 \text{ mol } NO_2 \quad 4/5 - 3 = 1/5 \text{ mol } NO_2 \text{ باقی مانده}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{1/5}{1} = 0.2 \text{ mol } s^{-1} \rightarrow \bar{R}_{O_2} = 0.1 \text{ mol } L^{-1}$$

$$\frac{0.1 \text{ mol}}{1s} = \frac{4/5 \text{ mol}}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 30s$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۹۵

$$\frac{10 \text{ mol}}{1} = \frac{q}{|-228|} \Rightarrow q = 2280 \text{ kJ}$$

مقدار q به دست آمده برای ۵ دقیقه است و باید برای هر ۱ دقیقه به دست آوریم:

$$q = \frac{2280}{5} = 456 \text{ kg}$$

$$q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{456}{10/18 \times 4/2} = 10/86$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۹۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۹۷

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow m_{Fe}C\Delta\theta + m_{Al}C\Delta\theta + m_{H_2O}C\Delta\theta = 0$$

توجه: برای تبدیل $\frac{g}{kg \cdot ^\circ C}$ به $\frac{g}{g \cdot ^\circ C}$ حاضر است آنرا در ۱۰۰۰ ضرب کنیم و در این صورت می‌توانیم جرم را برحسب kg در معادله قرار دهیم و محاسبات را ساده‌تر کنیم.

$$2 \times 450 \times (\theta_f - 50) + 0.5 \times 900 (\theta_f - 50) + 2 \times 4200 (\theta_f - 20) = 0$$

$$900\theta_f - 45000 + 450\theta_f - 22500 + 8400\theta_f - 168000 = 0 \Rightarrow \theta_f = 24/15^\circ C$$

میزان کاهش دمای Al و Fe برابر:

$$50 - 24/15 = 25/85^\circ C$$

میزان افزایش دمای آب:

$$24/15 - 20 = 4/10$$

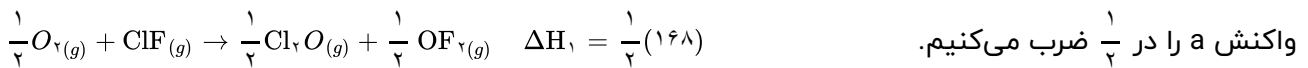
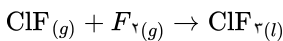
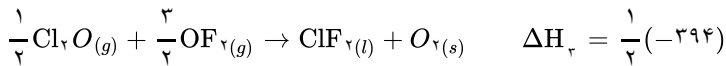
نسبت کاهش دمای Al و Fe به افزایش دمای آب $25/85 \approx 6/23$





۹۸

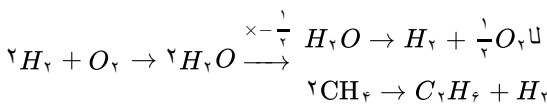
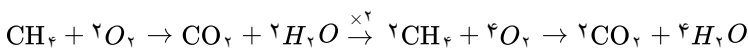
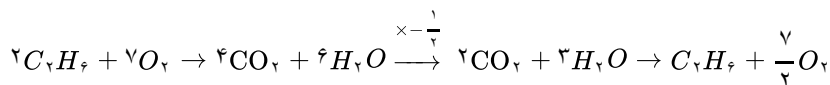
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

از آن جا که باید ΔH واکنش روبه‌رو محاسبه شود:و واکنش C را معکوس کرده و در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = 84 + (-22) + (-197) = -135 \text{ KJ}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

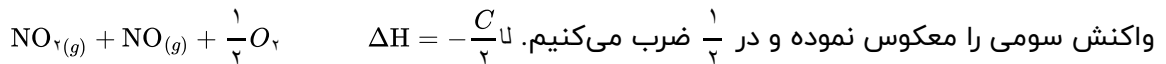
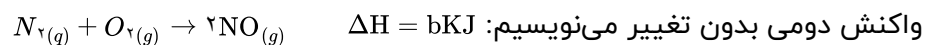
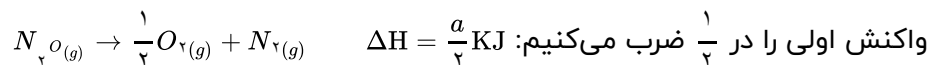
۹۹



$$\Delta H = 1560 + (-1780) + 286 = +66$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۱۰۰

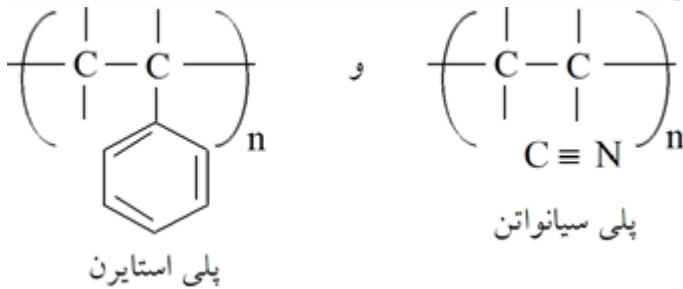
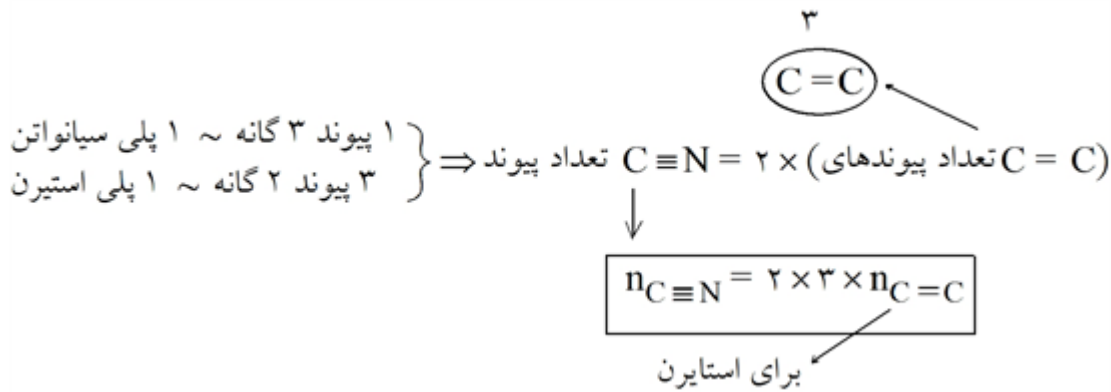


$$NO_2 + N_2O \rightarrow 2NO \quad \Delta H = \left(\frac{a}{2}\right) + b + \left(-\frac{c}{2}\right) = \frac{a + 2b - c}{2} \quad \text{در نتیجه}$$





گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۱

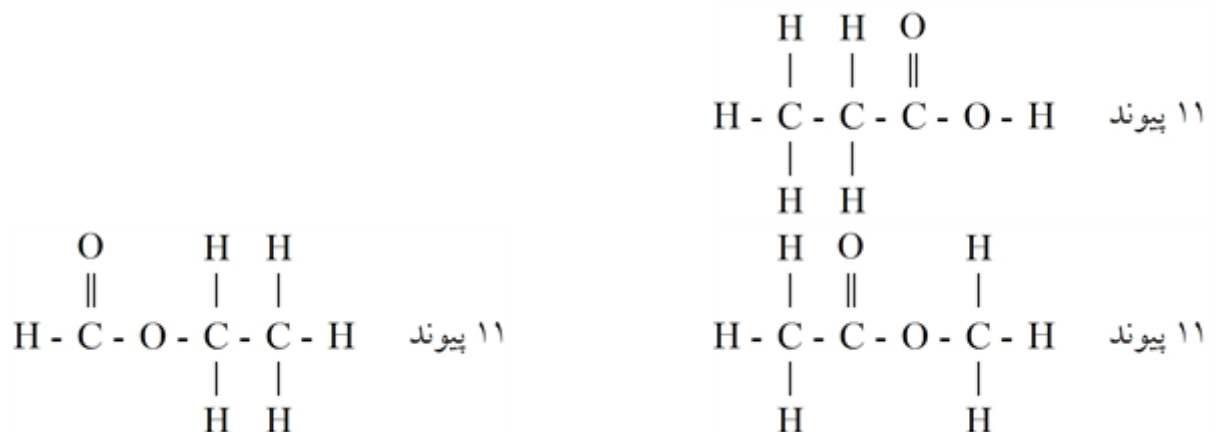


$$n_{\text{استایرن}} = \frac{18000}{6} = 3000$$

محاسبه جرم مولی پلی استایرن:

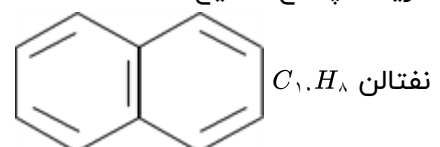
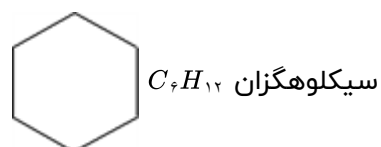
$$\text{جرم مولی پلیمر} = n \times \text{جرم مولی مونومر} = 3000 \times 104 = 312000 \text{ g/mol}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طراح فقط ایزومرهای اسیدی و استری را در نظر گرفته است. این اسید پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد ولی نیروی غالب در دو استر از نوع واندروالسی است. ۱۰۲



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرمول مونومرها: $C_7H_7NO_2$ و $C_7H_7NO_2$ یعنی ۴ کربن تفاوت دارند. ۱۰۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۴



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۵

مورد سوم: غلط

مورد دوم: صحیح

مورد اول: صحیح

مورد پنجم: صحیح

مورد چهارم: غلط





گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد دوم نادرست است. نیروی بین مولکولی آن از نوع واندروالسی است. ۱۰۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۷

مورد اول: غلط. $C_{23}H_{26}O_5$

مورد دوم: صحیح

مورد سوم: صحیح

مورد چهارم: صحیح

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۸

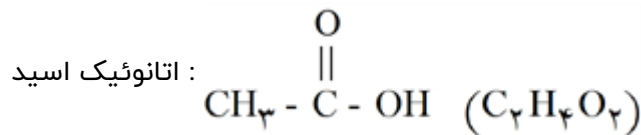
درست

نادرست

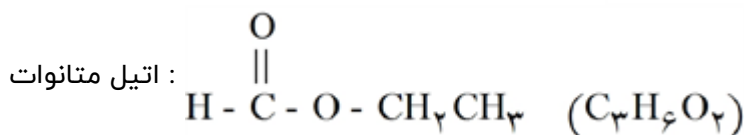
نادرست - به کمک اتم اکسیژن به یکدیگر متصل شده‌اند.

نادرست - شمار مونومرهای شرکت‌کننده در واکنش، به طور دقیق تعیین نمی‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۹

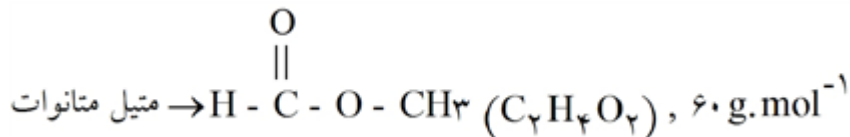


• نادرست



$$\left. \begin{array}{l} \text{نفتالن} \rightarrow C_{10}H_8, 128 g \cdot mol^{-1} \\ \text{پنتین} \rightarrow C_5H_8, 68 g \cdot mol^{-1} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{تفاوت جرم مولی} = 60 g \cdot mol^{-1}$$

• درست



• درست

• درست

• نادرست - فرمول ساختاری همان ساختار لوویس است با این تفاوت که جفت e‌های ناپیوندی در آن نمایش داده

نمی‌شود اما در فرمول پیوند - خطا، پیوند میان اتم‌ها را با خط تیره نمایش می‌دهند و اتم‌های C و H نشان داده

نمی‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱۰

$C_8H_{12}N_2O_2$: فرمول مولکولی

$196 g \cdot mol^{-1}$: جرم مولی

درست
$$?g = 0.2 \text{ mol} \times \frac{196 g}{1 \text{ mol}} = 39.2 g$$

نادرست - ۲ گروه آمینی و ۲ گروه آمیدی

درست - $C - H$ ← عدد ۱۲ و $C - N$ ← عدد ۱۰

درست - $\frac{30}{8} = 3.75$ = نسبت خواسته شده





گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۱۱۱

(۱) دارای دو نوع گروه عاملی الکلی و اتری است.

(۲) به دلیل وجود H متصل به O، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(۳) فرمول مولکولی این ترکیب به صورت $C_{12}H_{16}O_4$ و فرمول مولکولی بوتان C_4H_{10} است.

(۴) شمار عامل هیدروکسیل $\leftarrow$ دو عدد، اتیلک گلیکول $(C_2H_4O_2) \leftarrow$ ۱۲ اتم کربن

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در واکنش دی‌اسید و دی‌الکل، یک گروه عاملی استری تولید می‌شود. و در یک انتها گروه ۱۱۲

عاملی کربوکسیل و در انتهای دیگر گروه عامل هیدروکسیل خواهد داشت و تمایل به واکنش به الکل و کربوکسیلیک اسید دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از واکنش n مول از یک دی با n مول از یک دی‌اسید، یک مول پلی‌آمید و $2n$ مول آب تولید می‌شود. ۱۱۳

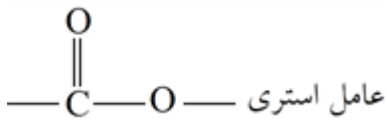
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد آ، ت و پ صحیح است. ۱۱۴

(ب) مواد پلاستیکی از پلیمر شدن آلکن‌ها به وجود می‌آیند.

(ت) مواد پلاستیکی با مواد نگه‌دارنده‌ی آن‌ها واکنش نمی‌دهند.

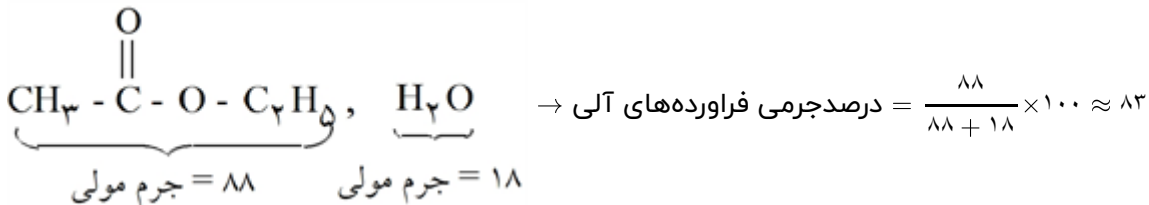
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از پلیمر شدن کلرواتان و نه کلرواتان پلی‌وینیل کلرید به دست می‌آید. ۱۱۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در ترکیب ارائه شده، گروه‌های عاملی استری، کتونی و الکلی وجود دارند. ۱۱۶



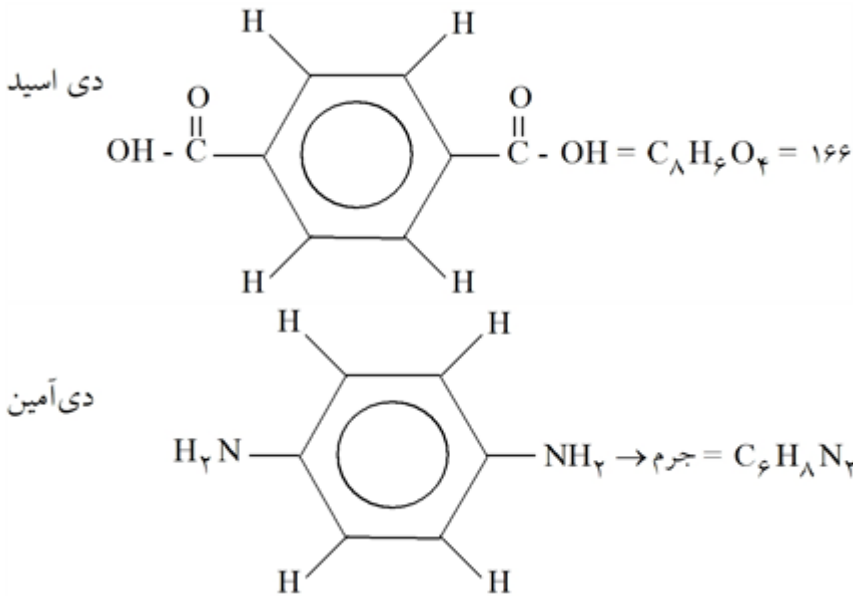
توجه کنید که اگر عامل OH - به حلقه‌ی بنزنی متصل باشد، عامل فنولی محسوب می‌شود.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. فراورده‌های واکنش: ۱۱۷



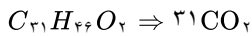


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۸



$$166 - 108 = 58 = \text{تفاوت جرم}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ویتامین C در آب محلول و ویتامین K نامحلول است. ۱۱۹



$$1/0.5 - 0/45 = 0/6$$

$$\frac{0/45}{450} = \frac{?}{31} \Rightarrow ? = 0/31$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مونومر برخی پلیمرها مانند پلی آمیدها و پلی استرها، می توانند فاقد پیوند دوگانه ی کربن - کربن در ساختار خود باشند. ۱۲۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۱

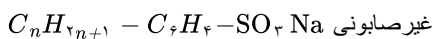
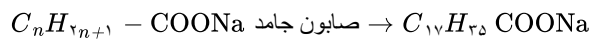
گزینه ۱: $\frac{62-18}{10} = 4/4$ اما چون آمونیاک باز ضعیف است مقدار کل بیشتر از ۴/۴ می شود.

گزینه ۲: هر دو ضعیفند مقدار دقیق مشخص نیست.

گزینه ۳: فرمیک اسید ضعیف است.

گزینه ۴: $3/9 = \frac{62-23}{10}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۲۲



$$2n + 1 - 4 = 31 \rightarrow 2n = 34 \rightarrow n = 17$$

$$\text{جرم مولی صابون} = 17(12) + 35 + 12 + 32 + 23 = 306g$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۳

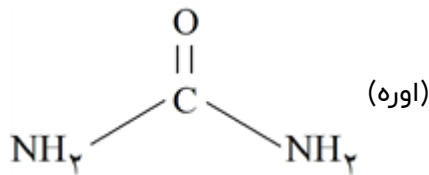
(الف) نادرست. گرماده است.

(ب) نادرست. دشوارتر است.

(پ) نادرست. سر آب گریز ناقطبی و بدون بار است.

(ت) درست. H اسید چرب با یک فلز جایگزین می شود.

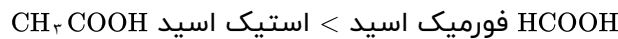




گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۴

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{\frac{22/5g}{60 \frac{g}{\text{mol}}}}{750g \times \frac{1 \text{ mol}}{1g} \times \frac{1L}{1000 \text{ mol}}} \approx 0.5 \frac{\text{mol}}{L}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۵

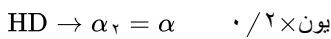
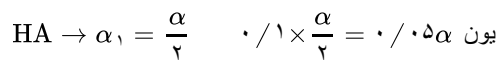


۱) نادرست

۲) نادرست

۳) درست

۴) نادرست

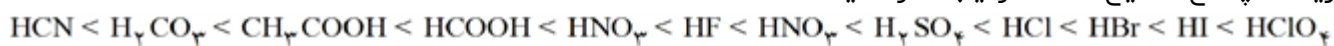


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در شرایط تعادلی، اگر عامل مزاحمی وجود نداشته باشد، غلظت گونه‌های تعادل ثابت خواهد بود. بررسی گزینه‌های نادرست: ۱۲۶

گزینه ۱: الزاماً این موضوع صادق نمی‌باشد، برای مثال HNO_3 یک اسید ضعیف بوده و معادله یونش آن تعادلی است.
 گزینه ۲: اسیدهای ضعیف نیز همانند اسیدهای قوی یونیده می‌شوند، فقط میزان یونش آن‌ها کمتر است.
 گزینه ۳: مخرج کسر عبارت ثابت یونش باید غلظت تعادلی اسید باقی مانده قرار گیرد؛ در صورتی‌که در مخرج کسر درجه یونش غلظت اولیه اسید قرار می‌گیرد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اول اینکه ماده موردنظر بایستگی اسید باشد. پس گزینه ۱ حذف می‌شود. دوم اینکه تعداد مولکول‌ها (یونیزه نشده) بیشتر باشد. HCN ضعیف‌ترین اسید بین گزینه‌ها است. ۱۲۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترتیب قدر اسیدها: ۱۲۸



اسیدهای ضعیف

$0 < \alpha < 1$

اسیدهای قوی

$\alpha = 1$

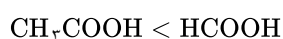
پاسخ درست: $\text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر دسته p با e^- فلز نیست پس در گروه ۱۶ قرار دارد. ۱۲۹

$$\Rightarrow {}_4\text{Be} : 1s^2 / 2s^2 \Rightarrow 2 \times \binom{n+l}{1+0} + 2 \times \binom{n+l}{2+0} = 6$$

${}_{11}\text{Na} \rightarrow Z_x - 11 = 5 \Rightarrow Z_x = 16 \Rightarrow {}_{16}\text{S}$ گوگرد

نافلزی جامد و زرد رنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرمیک اسید قوی‌تر از استیک اسید ۱۳۰





گزینه ۴ پاسخ صحیح است. HF اسید ضعیف است و H^+ با HF برابر نمی‌شود. در اسیدهای آلی هر چه تعداد کربن باشد، اسید قوی‌تر است.

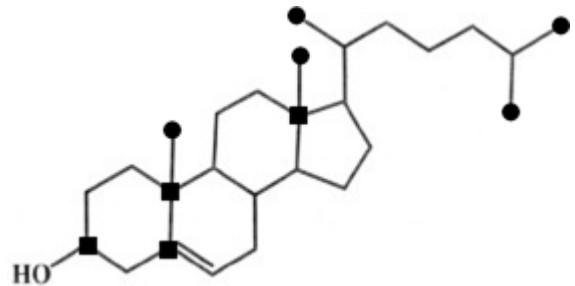
۱۳۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۳۲

مورد اول: بخش آب‌گریز آن از بخش قطبی (گروه OH) بزرگتر است.
مورد دوم: آنتالپی پیوند دوگانه $C = C$ از آنتالپی پیوندهای یگانه موجود بزرگتر است.
مورد سوم: پنج گروه متیل در مولکول وجود دارد (در شکل با علامت دایره مشخص شده‌اند) و ۲ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم اکسیژن $\left(\frac{5}{2}\right)$.

مورد چهارم: فرمول این ترکیب $C_{27}H_{46}O$ است و چهار اتم کربن داریم که به اتم‌های کربن دیگر متصل هستند و این کربن‌ها دارای عدد اکسایش صفر هستند (در شکل با مربع مشخص شده‌اند) $\left(\frac{27}{4}\right)$.



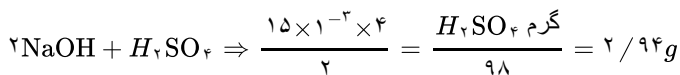
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ثابت یونش اسیدها نسبت حاصل‌ضرب غلظت یونها به غلظت رسید یونیده نشده است و فقط به دما وابسته است.

۱۳۳

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم (لیتر)}} = \frac{10 \times 0.02}{50 \times 10^{-3}} = 4 \text{ مولار}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۳۴



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۳۵

(۳) برهم کنش نیروهای بین‌مولکولی

(۲) ترکیبات کلردار

(۱) ترکیب سیرنشده





گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۶



قسمت اول: جرم صابون مصرف شده در واکنش با Mg^{2+}

$$= \frac{2}{5} \times 10^2 \text{ mL آب} \times \frac{1 \text{ g آب}}{1 \text{ mL آب}} \times \frac{244 \text{ g Mg}^{2+}}{10^6 \text{ g آب}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{244 \text{ g Mg}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} \times \frac{300 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 16/5$$

= جرم صابون مصرف شده در واکنش با Ca^{2+}

$$\frac{2}{5} \times 10^2 \text{ mL آب} \times \frac{0.0025 \text{ mol Ca}^{2+}}{1 \text{ L آب}} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{300 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 3/75 \text{ g}$$

$$\text{درصد صابون مصرف شده} = \frac{(16/5 + 3/75) \text{ g}}{27 \text{ g}} \times 100 = 75\%$$

قسمت دوم: به ازای هر مول Mg^{2+} یا Ca^{2+} ، ۳ مول Na^+ قرار می‌گیرد.

= جرم Na^+ برای مبادله با Mg^{2+}

$$\frac{2}{5} \times 10^2 \text{ mL آب} \times \frac{1 \text{ g آب}}{1 \text{ mL آب}} \times \frac{244 \text{ g Mg}^{2+}}{10^6 \text{ g آب}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{244 \text{ g Mg}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 1/26 \text{ g}$$

= جرم Na^+ لازم برای مبادله با Ca^{2+}

$$\frac{2}{5} \times 10^2 \text{ mL آب} \times \frac{0.0025 \text{ mol Ca}^{2+}}{1 \text{ L آب}} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 0/29 \text{ g}$$

$$\text{Na}^+ \text{ جرم کل} = 1/55 \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳۷

a: اسید چرب b: استر سنگین c: پاک‌کننده صابونی
بررسی موارد:

الف) نادرست - a و b از اجزای سازنده چربی هستند.

ب) نادرست - a در آب نامحلول است.

پ) درست

ت) درست - با استفاده از صابون می‌توان کلوئید پایدار آب و چربی را تشکیل داد.

ث) نادرست - c نشان‌دهنده یک پاک‌کننده صابونی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و ت درست هستند. بررسی چهار عبارت: ۱۳۸

آ) شیر مخلوطی از نوع کلوئید است.

ب) با اضافه کردن صابون به محلول آب و روغن، یک کلوئید تشکیل می‌شود.

پ) کلوئیدها همانند محلول‌ها و برخلاف سوسپانسیون‌ها ته‌نشین نمی‌شوند.

ت) ذرات سازنده محلول‌ها یون‌ها و مولکول‌ها هستند. ذرات سازنده کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها نیز به ترتیب توده‌های مولکولی و ذرات ریزماده هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اکسیدهای فلزی باز آرنیوس و اکسیدهای نافلزی اسید آرنیوس هستند. مورد a و d باز ۱۳۹

آرنیوس و مورد b و c اسید آرنیوس هستند. اسید حاصل از b، کربنیک اسید (اسید ضعیف) و اسید حاصل از c، سولفوریک اسید (اسید قوی) است.





۱۴۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در دمای اتاق، به ۱۲۵ میلی‌لیتر آب خالص (معادل با $\frac{1}{8}$ لیتر آب خالص)، 0.7 گرم پتاسیم هیدروکسید (معادل 0.125 مول پتاسیم هیدروکسید) اضافه شده است، پس غلظت پتاسیم هیدروکسید در محلول موردنظر برابر با 0.1 مول بر لیتر می‌شود. بر این اساس، همه عبارتهای داده شده درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) غلظت باز در محلول اولیه برابر با 0.1 مول بر لیتر بوده و 250 میلی‌لیتر از این محلول، 0.25 مول هیدروکلریک اسید را خنثی می‌کند.

(ب) در محلول موردنظر، غلظت یون هیدروکسید برابر با 0.1 مول بر لیتر و غلظت یون هیدروژن نیز برابر با 10^{-13} مول بر لیتر است.

(پ) یک نمونه 50 میلی‌لیتری از محلول موردنظر، شامل 0.005 مول یون پتاسیم و 0.005 مول یون هیدروکسید می‌شود.

(ت) در محلول اولیه 0.7 گرم پتاسیم هیدروکسید وجود داشته است. اگر $1/4$ گرم پتاسیم هیدروکسید دیگر به این محلول اضافه کنیم، جرم باز حل شده در محلول 3 برابر شده و چون پتاسیم هیدروکسید یک باز قوی است، غلظت یون هیدروکسید نیز در محلول موردنظر 3 برابر می‌شود.

۱۴۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(ج) $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(s) + 2e^-$: نیم‌واکنش اکسایش

(ب) $O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}(s)$: نیم‌واکنش کاهش

۱۴۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: درست است. شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها ثابت است. الکترون‌های ظرفیت اتم هیدروژن ۱ و الکترون‌های ظرفیت اتم اکسیژن ۶ است.

گزینه ۲: درست. قدرت کاهندگی سدیم زیاد است و برای تهیه آن از برق‌کافت سدیم کلرید استفاده می‌کنند.

گزینه ۳: درست. دمای ذوب سدیم کلرید $801^\circ C$ است که افزودن مقداری $CaCl_2$ (کمک ذوب) دمای ذوب آن را تا حدود $589^\circ C$ پایین می‌آورد.

گزینه ۴: نادرست. آند و کاتد صفحاتی هستند که کاتالیزگر روی آنها نشانده شده است.

۱۴۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به ازای اکسایش هر مول گاز هیدروژن، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود که برای تولید یک مول منیزیم کفایت می‌کند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$? \text{ kg } H_2 = 18 \text{ kg Mg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{100}{60} = 2/5$$

۱۴۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

A : $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^5$

B : $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2$

درست

نادرست - فلز Mg کاهنده است.

درست

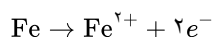
درست - فرمول ترکیب حاصل: $MgBr_2$

۱۴۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

(الف) فلز اکسایش می‌یابد (کاهنده) و نافلز کاهش می‌یابد (اکسنده).

(پ) اکسایش مربوط به آهن است و آب در آن نقشی ندارد.



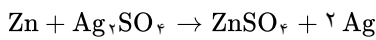


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۶

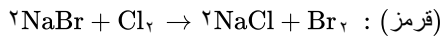
گزینه ۱ انجام نمی‌شود. $HCl + Cu \rightarrow$ انجام نمی‌شود

گزینه ۲: K^+ نمی‌تواند از آهن الکترون بگیرد. $KNO_3 + Fe \rightarrow$ انجام نمی‌شود

گزینه ۳: واکنش انجام می‌شود ولی محلول روی سولفات ($ZnSO_4$) بی‌رنگ است.

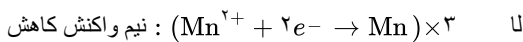
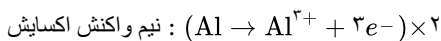


گزینه ۴: کلر واکنش‌پذیری بیشتری دارد و در واکنش برم قرمز رنگ، تولید می‌شود.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳ مورد اول صحیح است. ۱۴۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴۸



درست

نادرست - اندازه شیب تغییرات غلظت Mn^{2+} بیشتر است زیرا ضریب استوکیومتری آن بزرگ‌تر است.

نادرست - جرم تیغه قطب مثبت (کاتد) افزایش می‌یابد.

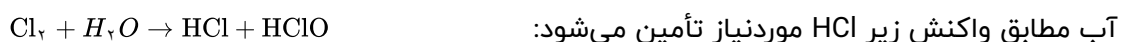
درست

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد دوم، سوم و چهارم نادرست‌اند. بررسی موارد نادرست: ۱۴۹

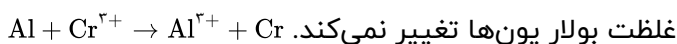
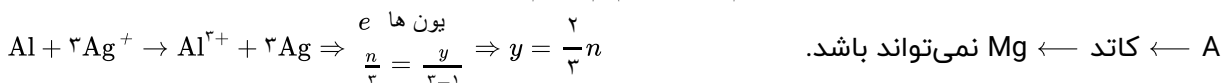
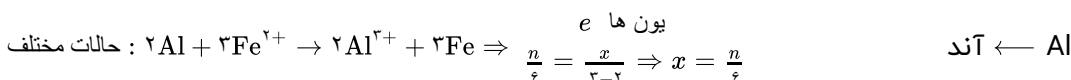
مورد دوم: در این روش مواد محلول در آب نیز نقش ایفا می‌کنند. مانند: $HCl(aq)$ و ...

مورد سوم: بر برق‌کافت، از مذاب $MgCl_2$ (نه محلول آن) استفاده می‌شود.

مورد چهارم: در کتاب درسی اشاره‌ای به واکنش میان H_2 و Cl_2 برای تأمین HCl نشده است. در واقع از انحلال Cl_2 در



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۰



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزینه (ت) Ag^+ اکسندۀ قوی‌تر است. گزینه (ب) وانادیم (V) کاهندۀ قوی‌تر است و تبدیل ۱۵۱

V^{2+} به V^{3+} سخت‌تر است.

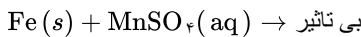
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اندازه‌گیری پتانسیل یک الکتروود به‌طور جداگانه امکان‌پذیر نیست. ۱۵۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در سلول‌های الکترولیتی انجام واکنش خود به خودی نیست و یک الکترولیت وجود دارد. ۱۵۳





گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۴



شرط انجام واکنش فوق، انتقال الکترون از Fe به Mn^{2+} است که چون E° فلز منگنز کوچکتر از آهن است، امکان پذیر نمی باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در میان چهار گزینه، آلومینیوم دارای E° کوچکتری است. در نتیجه الکترون دهنده ی قوی تری است. ۱۵۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه:

(۱) آند: تیغه ای از جنس فلز M انتخاب می شود.

(۲) الکترولیت، محلول نمکی از فلز M است که قرار است قاشق مسی توسط آن آبکاری شود.

(۳) نیم واکنش کاهش، به صورت $M^{n+}(aq) + ne^- \rightarrow M(s)$ می باشد که در سطح قاشق مسی روی می دهد.

(۴) قاشق مسی، نقش کاتد را دارد و با گذشت زمان، بر وزن آن افزوده می شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اکسنده ماده ای است با گرفتن الکترون از گونه های دیگر آن ها را اکسید می کند. ۱۵۷

اکسایش به وسیله ی یک اکسنده ایجاد می شود. اکسنده خود طی این فرآیند کاهش می یابد.

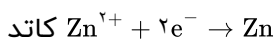
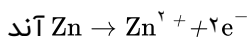
کاهنده ماده ای است که با دادن الکترون به گونه های دیگر آن ها را کاهش می دهد. کاهش به وسیله ی یک کاهنده ایجاد می شود. کاهنده خود طی این فرآیند اکسایش می یابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. E° فلز منیزیم از E° فلز آهن کوچکتر است. در این صورت، در محل خراش، فلز منیزیم ۱۵۸

نقش آند را ایفا کرده، اکسایش یافته و دچار خوردگی می شود و از اکسایش آهن جلوگیری می کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. این دستگاه یک سلول الکترولیتی است که در آن یک واکنش اکسایش کاهش غیر ۱۵۹

خودبه خودی انجام می شود و ذرات روی بر روی تیغه ی مس می نشیند.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه ها: ۱۶۰

گزینه ۱: «۱»: محلول نمک های نقره را نمی توان در ظرفی از جنس فلز روی نگهداری کرد زیرا E° روی منفی بوده و ظرف روی در محلول نمک های نقره خورده می شود.

گزینه ۲: «۲»: اتم روی کاهنده تر از اتم آهن و یون $\text{Ag}^+(aq)$ اکسنده تر از یون $\text{Fe}^{2+}(aq)$ است.

گزینه ۳: «۳»: اختلاف E° بین روی و نقره بیش تر از اختلاف E° بین روی و آهن است زیرا بین این سه فلز، روی دارای بیش ترین میزان کاهندگی و نقره دارای کم ترین میزان کاهندگی است.

گزینه ۴: «۴»: در سلول الکتروشیمیایی آهن - نقره، نقره کاتد و قطب مثبت است. آهن قطب منفی و آند بوده و خورده می شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۱

$$X = \text{Na}$$

$$Y = \text{S}$$

$$X > Y \text{ مقایسه شعاع اتمی}$$

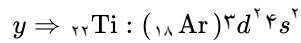
$$Y^{2-} > X^+ \text{ مقایسه شعاع یونی}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با بار رابطه مستقیم و با شعاع رابطه عکس دارد. ۱۶۲



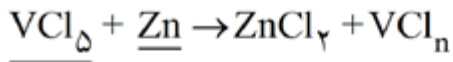


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۳



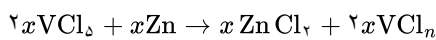
اختلاف ${}_{22}\text{Ti}$ و ${}_{20}\text{Ca}$ (۲) است. x یا گروه ۲۰ است یا He

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۴



$$0.12 \text{ mol } 0.39 \text{ g} \rightarrow ? \text{ mol} = \frac{0.39 \text{ g}}{65 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0.006 \text{ mol}$$

نسبت $\frac{\text{Zn مصرف شده}}{\text{VCl}_5 \text{ مصرف شده}} = \frac{0.006}{0.12} = \frac{1}{20}$ که همان نسبت ضرایب است



ابی $\Rightarrow n = 4 \Rightarrow 10x = 2x + 2nx \Rightarrow n = 4$ برای کلر

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نام صحیح سایر گزینه‌ها به صورت زیر است: ۱۶۵

$\text{CoF}_2 \leftarrow$ کبالت (؟؟؟) فلوئورید / $\text{TiO}_2 \leftarrow$ تیتانیم (IV) اکسید

$\text{KHCO}_3 \leftarrow$ پتاسیم هیدروژن کربنات (یون کربنات به صورت CO_3^{2-} است)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۶

الف) در ترکیباتی همانند CO_2 و OF_2 (درست)

ب) LiO_2 ترکیب یونی است. (نادرست)

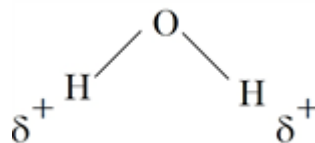
پ) تغییر نمی‌کند (همواره δ^+ است). (نادرست)

ت) SO_2 قطبی و SO_3 ناقطبی است. (درست)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ضریب گونه A در واکنش ۳ برابر ضریب گونه‌ی D در واکنش است. ۱۶۷

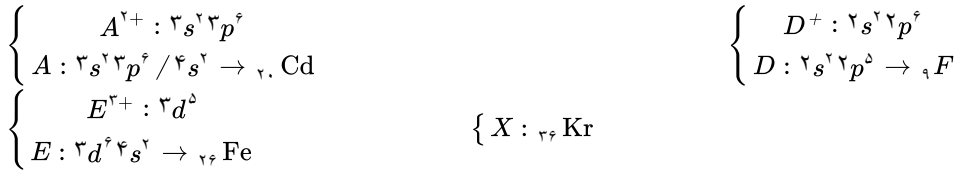
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. قطبی E و A جهت‌گیری دارند. ۱۶۸

ناقطبی چون جهت‌گیری ندارد. $D \Rightarrow$

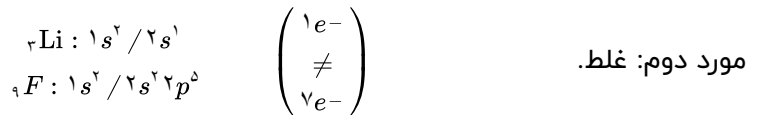




گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۹



مورد اول: غلط. FeF_2 یا FeF_3 / ED_2 یا ED_3

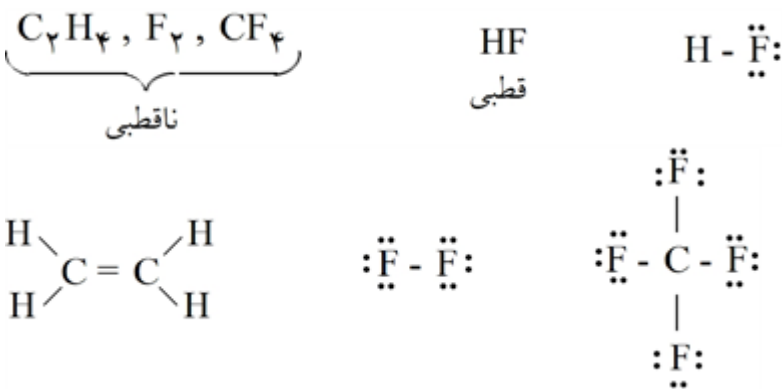


مورد سوم: غلط. CaF_2 ترکیب یونی است.

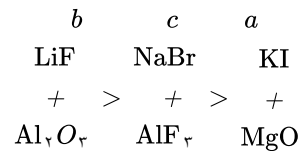
مورد چهارم: غلط. عنصر $36 - 20 - 1 = 15$

$$15 \neq 8$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همه اتمها به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند. ۱۷۰



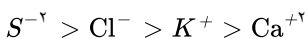
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۱



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷۲

ساختار یخ منظم است و مولکولهای آب شبکه‌ای مانند کندوی زنبور عسل به وجود می‌آورند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر چه بار منفی بیشتر، شعاع بیشتر و هر چه بار مثبت بیشتر، شعاع کمتر ۱۷۳



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷۵



$$r = \frac{2}{3 / 0.3 \times 10^{-2}} = 66 \text{ pm}$$

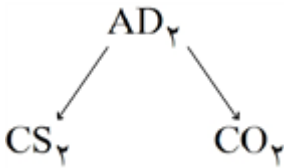
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷۶





۱۷۷

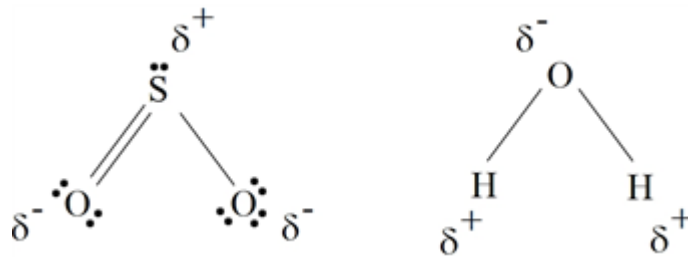
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد سوم نادرست است.

شعاع $C < S$ 

۱۷۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

مورد اول: غلط



مورد دوم: غلط

مورد سوم: غلط

مورد چهارم: غلط MgO زیروند ۱ اما بار یونها +۲ و -۲ است.

۱۷۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یون پایدار O^{2-} و یون پایدار سدیم Na^+ است که هر دو ۱۰ الکترون دارند. مورد اول ۸ پروتون و مورد دوم ۱۱ پروتون دارد. در نتیجه، شعاع یونی سدیم باید کمتر از شعاع یونی اکسیژن باشد. پس گزینه‌ی ۳ و ۴ قطعاً نادرست هستند.

۱۸۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی ۱: NaBr باید کمتر از NaCl باشد.

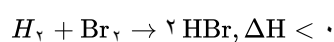
گزینه‌ی ۲: Na_2O باید از همه موارد دیگر بزرگتر باشد.

گزینه‌ی ۳: KF باید از CsCl بزرگتر باشد.

گزینه‌ی ۴: درست

۱۸۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\begin{array}{l} \text{غلظت} \\ r = 2L \quad 0.5 \frac{\text{mol}}{L} \quad 0.5 \frac{\text{mol}}{L} \quad 0.5 \frac{\text{mol}}{L} \\ \text{غلظت} \\ r = 5L \quad 0.2 \frac{\text{mol}}{L} \quad 0.2 \frac{\text{mol}}{L} \quad 0.2 \frac{\text{mol}}{L} \\ \text{غلظت } H_2 \\ \frac{r = 5L \text{ با حجم}}{H_2 \text{ غلظت}} = \frac{0.2}{0.5} = 0.4 \\ r = 2L \text{ با حجم} \end{array}$$

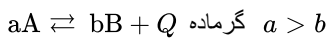
افزایش دما: تعادل در جهت برگشت ولی سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها ثابت است.

با انتقال به ظرف ۱L: تعادل جابه‌جا نمی‌شود.

دما $\downarrow \leftarrow$ تعادل در جهت تولید Q $\leftarrow$ رفت $\leftarrow k \uparrow$ افزایش می‌یابد. نه 0.8 برابر.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. علامت Q در قسمتی است که مول گازی کمتری دارد. ۱۸۲



(۳) افزایش پیشرفت

(۲) کاهش می‌یابد.

(۱) برعکس است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طی واکنش اکسایش اتن ۱۸۳

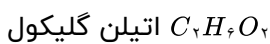
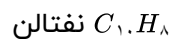
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واکنش باید در جهت رفت پیش برود. ۱۸۴

گزینه ۱: واکنش برگشت

گزینه ۲: اولی رفت - دومی برگشت

گزینه ۳: با کاهش حجم غلظت همه گونه‌ها زیاد می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۸۵



$$\frac{H}{H} = \frac{12}{8} \Rightarrow \frac{12}{8} = 1.5$$

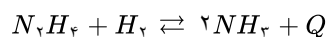
$$O \text{ تفاوت} = 4 - 2 = 2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در نمونه اول خاک رس مقدار ۳۶ گرم SiO_2 و ۱۰ گرم H_2O در ۱۰۰ گرم کل نمونه وجود دارد. ۱۸۶

$$20 = \frac{10 + x}{100 + x} \times 100 \rightarrow x = 12.5g$$

$$\text{درصد } SiO_2 \text{ در نمونه جدید} = \frac{36}{12.5} \times 100 = 288\%$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون با افزایش دما، K کمتر می‌شود، پس واکنش گرماده است و با افزایش دما واکنش به ۱۸۷



سمت برگشت می‌رود.

گزینه ۲: گرماگیر

گزینه ۳: با افزایش دما تعادل به سمت چپ می‌رود و فراورده‌ها کاهش می‌یابند.

گزینه ۴: با کاهش دما تعادل به سمت راست می‌رود و مخرج کسر ثابت تعادل، کوچک می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۸۸

الف) افزایش دما در واکنش ۱ غلظت فراورده‌ها را افزایش می‌دهد.

ب) درست.

پ) افزایش غلظت بر K بی‌تأثیر است.

ت) کاهش فشار بر واکنش ۱ بی‌تأثیر است زیرا تعداد مول دو سمت یکسان است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اتن خوراک پتروشیمی است. ۱۸۹





$$\text{کاهش درصد} = \frac{5/99 - 0/61}{5/99} \times 100 = 89/8\%$$

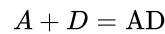
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹۰

$$C_8H_8 = \frac{1/6}{1/4} = 0/01$$

$$CO : \frac{5/31}{28} \cong 0/18$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹۱

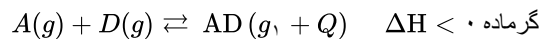
(۱) نادرست. در واحد تکرار شونده PET گروه استری یافت می‌شود.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹۲

با افزایش فشار، واکنش تماس به سمت تعداد مول‌های گازی کمتر پیدا می‌کند و مقدار فراورده بیشتر می‌شود. چون با افزایش دما، میزان (غلظت) AD کمتر می‌شود، پس واکنش گرماده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $T_1 > T_2 \leftarrow$ نسبت مقدار K در دمای T_2 به مقدار K در دمای T_1 بزرگتر از یک است. ۱۹۳



افزایش غلظت تأثیری روی K ندارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. افزایش سرعت و کاهش انرژی فعالسازی از کاربردهای کاتالیزگر محسوب می‌شود. ۱۹۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۵

مورد دوم: غلط. تعداد پیوند دوگانه ۱۱ است.

مورد اول: صحیح

مورد چهارم: صحیح

مورد سوم: غلط. $\frac{11}{12}$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دما انرژی فعالسازی واکنش را تغییر نمی‌دهد. افزایش دما انرژی فعالسازی واکنش را تأمین می‌کند. تنها کاتالیزگر انرژی فعالسازی را کاهش می‌دهد (مسیر ۲). ۱۹۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۱۹۷

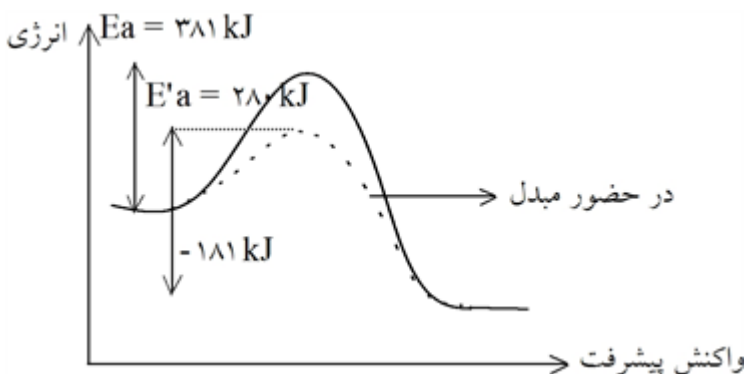
(۱) در لحظه تعادل شیب نمودار هر دو ماده برابر صفر است.

(۲) این دو نمودار یکدیگر را قطع می‌کنند.

(۳) شیب این دو نمودار قرینه یکدیگر است.

(۴) اگر دو نمودار یکدیگر را قطع کنند، غلظت از X از A بیشتر است.

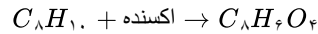
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حضور کاتالیزگر محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها و آنتالپی واکنش تغییر نمی‌کند. ۱۹۸





گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۹۹

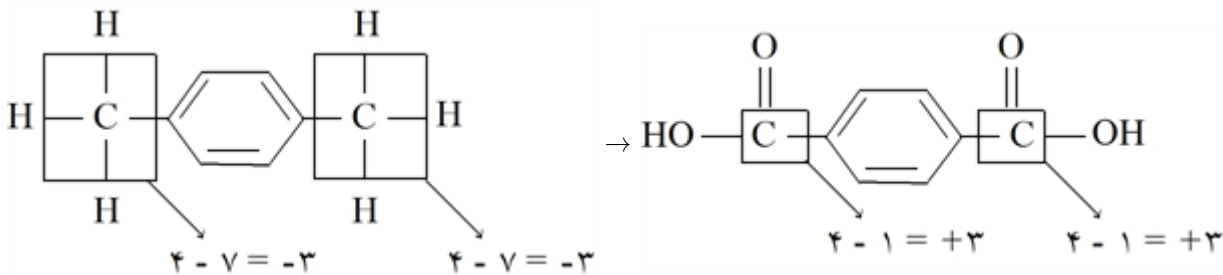


• درست

$$?g \text{ اسید} = 0.1 \text{ mol پارازایلین} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{1 \text{ mol پارازایلین}} \times \frac{166g}{1 \text{ mol اسید}} = 16.6g$$

• نادرست - استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می‌تواند سبب افزایش بازدهی این فرایند گردد.

• درست



$$12 = 6 - (-6) = \text{تفاوت}$$

• نادرست - با غلظت بالای پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی همچنان مطلوب نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش II بیش‌تر از واکنش I است، پس می‌توان گفت به ازای تشکیل ۲ مول AD در واکنش اول، در مقایسه با زمان تشکیل یک مول X در واکنش دوم، گرمای کمتری آزاد می‌شود. توجه داریم که در واکنش دوم، در مقایسه با واکنش اول، سطح انرژی مواد به مقدار بیش‌تری کاهش یافته و می‌توان گفت در این واکنش، در مقایسه با واکنش اول، فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر مول آمونیاک (NH_3) ۴ اتم دارد.

۲۰۱

$$\frac{NH_3}{0.2 \times 4 \times N_A} = \frac{CH_4}{\frac{X}{16} \times N_A} \rightarrow X = 16 \times 0.8 = 12.8, CH_4$$

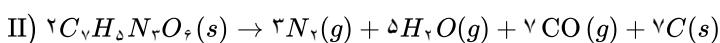
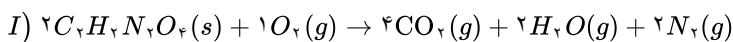
$$(0.2 + 0.8) = 1 \text{ mol}$$

0.2 مول NH_3 و 0.8 مول CH_4 داریم:

$$1 \times 22.4 = 22.4$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:

۲۰۲



$$? \text{ mol فراورده} = 0.72 \text{ mol واکنش دهنده} \times \frac{8 \text{ mol فراورده}}{3 \text{ mol واکنش دهنده}} = 1.92 \text{ mol}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: واکنش I از نوع سوختن است. مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های گازی در واکنش II برابر با ۱۵ و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش I برابر ۸ است.

گزینه ۲: واکنش I از نوع سوختن است. مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I برابر ۳ و ضریب استوکیومتری فراورده‌ها به ترتیب ۴، ۲ و ۲ است.

گزینه ۴: برای واکنش II می‌توان نوشت:

$$?gC = 0.27 \text{ mol واکنش دهنده} \times \frac{2 \text{ mol C}}{2 \text{ mol واکنش دهنده}} \times \frac{12gC}{1 \text{ mol C}} = 3.24gC$$





گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دما و فشار یکسان است پس حجم مولی گازها برابر است ولی لزوماً شرایط STP نیست. (۲۰۳)

۱	۲	۳	۴	۵
CO	Ne	CO _۲	N _۲	He
۵ × ۰/۱ = ۰/۵ mol	۵ × ۰/۱ = ۰/۵ mol	۱۰ × ۰/۱ = ۱ mol	۱۰ × ۰/۱ = ۱ mol	۲۰ × ۰/۱ = ۲ mol
۰/۵ × ۲۸ = ۱۴ g	۰/۵ × ۲۰ = ۱۰ g	۱ × ۴۴ = ۴۴ g	۱ × ۲۸ = ۲۸ g	۲ × ۴ = ۸ g

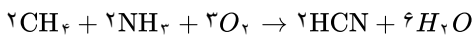
بررسی عبارت‌ها:

(۱) غلط $\frac{\text{شمار اتم های ۴}}{\text{شمار مولکول های ۱}} = \frac{۱۰ \times ۲}{۵} = ۴ \text{ برابر}$

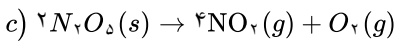
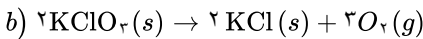
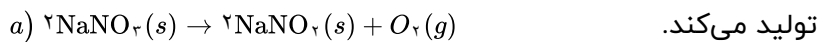
(۲) غلط $\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{n_۲}{n_۱} = \frac{۱}{۰/۵} = ۲ \text{ برابر}$ ← ولی لزوماً ۱ مول از گاز N_۲ حجم ۲۲/۴ L نیست

(۳) غلط $\frac{m_۲ + m_۱}{m_۲} = \frac{۴۴ + ۱۴}{۱۰} = ۵/۸ g$

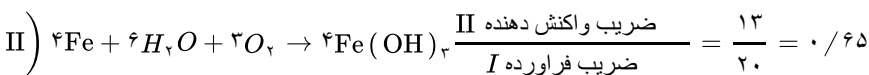
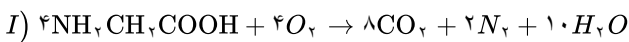
(۴) درست $\frac{m_۵}{m_۲} = \frac{۸}{۱۰} = ۰/۸$ $\frac{V_۵}{V_۱} = \frac{۲}{۰/۵} = ۴ \text{ برابر}$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ضرایب استوکیومتری، در شرایط بیان شده واکنش b گاز اکسیژن بیشتری (۲۰۵)

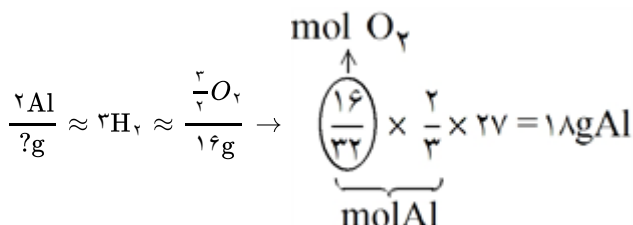


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۰۶)



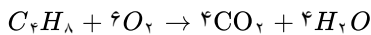
$\frac{۱۰/۷}{۱۰۷ \times ۴} = \frac{x}{۲۲/۴ \times ۳} \Rightarrow x = ۱/۶۸ \text{ lit O}_۲$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۰۷)





گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۰۸



گزینه ی ۱: تعداد مول گازی بیش تر $\Leftarrow$ فشار گاز بیش تر

$$\frac{11/2}{56} = \frac{0/2}{\text{مول}} \quad \frac{0/24}{\text{مول}}$$

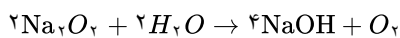
گزینه ی ۲: $O_2 = \frac{0/24}{6} = 0/4$ کم تر از $0/2$ ، C_7H_8 است.

گزینه ی ۳: $\frac{2/4}{0/48} = 5 \Leftarrow C_7H_8 : 0/2 \times 12 = 2/4$, $O_2 = 0/24 \times 2 = 0/48$

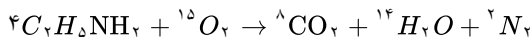
گزینه ی ۴: به جای مقایسه حجم، مول گازها را مقایسه می کنیم.

$$\text{مول گازهای مواد اولیه} = 0/24 + 0/2 = 0/46, \text{mol}_{CO} = \frac{12/32}{28} = 0/44$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰۹



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۱۰



$$8 + 14 + 2 = 24$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۱۱

$$\left. \begin{array}{l} CH_3OH \rightarrow CO_2 \\ x \quad x \quad x+y=1/8 \\ C_7H_5OH \rightarrow 2CO_2 \quad \frac{x}{y} = 0/4 \rightarrow x = 0/8y \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} y = 1 \text{ mol} \Rightarrow 46g \text{ اتانول} \\ x = 0/8 \text{ mol} \Rightarrow 25/6g \text{ متانول} \end{array}$$

$$\text{درصد متانول} = \frac{25/6}{71/6} \times 100 = 35/8\%$$

$$22/4 \times 2/8 = 62/22L$$

$$n = M \times V = 1 \times 0/5 = 0/5 \text{ mol NaOH}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۱۲

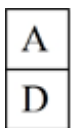
$$20 : 1 - (0/2 \times 1) = 0/8$$

$$M = \frac{n}{V_2} \Rightarrow 0/8 = \frac{0/5}{V_2} \Rightarrow V_2 = 0/625$$

$$\text{حجم آب مقطر} : V_2 - V_1 = 625 - 500 = 125 \text{ ml}$$

$$\text{غلظت اولیه} : \frac{0/5 \times 40}{0/5} = 40 \frac{g}{L} \quad \text{غلظت ثانویه} : \frac{0/5 \times 40}{0/625} = 32 \frac{g}{L}$$

$$\frac{40 - 32}{40} = 0/2 \text{ درصد کاهش } 20$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. A و D می تواند دو حالت فیزیکی متفاوت داشته باشد. ۲۱۳

نمی توانند محلول و حلال حاصل یکسان باشند.

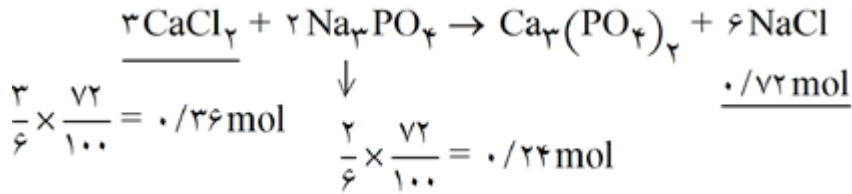
اگر هر دو، دو محلول آبی با حل شونده های متفاوت باشند پس دو لایه مجزا تشکیل نمی دهند.

$$d_A < d_D \xrightarrow{m_A=m_B} V_A > V_D$$





گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱۴



$$1\text{CaCl}_2 \sim 3 \text{ یون ها} \rightarrow M = \frac{3 \times 0.36}{0.18 \text{ L}} = 1/35$$

$$1\text{Na}_3\text{PO}_4 \sim 4 \text{ یون ها} \rightarrow M = \frac{4 \times 0.24}{-1/2} = 0.8$$

$$30 = \frac{\text{جرم آرگون}}{620} \times 100 \Rightarrow \text{جرم Ar} = 186 \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱۵

$$186 \times \frac{1}{40} = 4.65 \text{ mol Ar}$$

$$\text{mol Ar} = \text{mol CO} \Rightarrow \text{mol CO} \text{ خارج شده} = 4.65 \text{ mol} \xrightarrow{\times \frac{28}{1}} 130.2 \text{ g CO}$$

$$620 - 186 = 434 \text{ جرم باقی مانده}$$

$$434 + 130.2 = 564.2$$

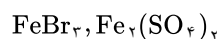
$$f = \frac{m}{V} \Rightarrow m = 500 \times 1/2 = 250$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۶

$$\text{mol } n - M \times V \Rightarrow 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 751 = 1 \text{ mol} \xrightarrow{\times 40} 40 \text{ g}$$

$$5 = \frac{40}{x} \times 100 \Rightarrow x = 800$$

$$800 - 600 = 200$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۱۷

$$\text{mol SO}_4^{2-} = \frac{8/64}{96} = 0.09 \text{ mol}$$

$$\text{mol Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 0.03 \text{ mol}$$

$$\text{mol Fe}^{3+} = 0.06 \text{ mol} \rightarrow ? \text{ g} = 0.06 \times 56 = 3.36 \text{ گرم}$$

$$\text{mol FeBr}_3 = 2 \times 0.03 = 0.06 \text{ mol}$$

$$\text{mol Fe}^{3+} = 0.06 \text{ mol} \rightarrow ? \text{ g} = 0.06 \times 56 = 3.36 \text{ گرم}$$

$$\text{ppm Fe}^{3+} = \frac{2 \times 3.36}{400} \times 10^6 = 16800$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۱۸

(۱) لزوماً حجم حلال بیشتر نیست. (مول بیشتر ملاک است)

(۲) درست است.

(۳) لزوماً با کاهش حجم، غلظت افزایش نمی یابد. (ممکن است حل شونده هم کم شود).

(۴) درصد جرمی = $\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \leftarrow$ از آنجایی که نصف جرم محلول با جرم حلال لزوماً برابر نیست پس این عبارت همواره درست نیست.





گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱۹

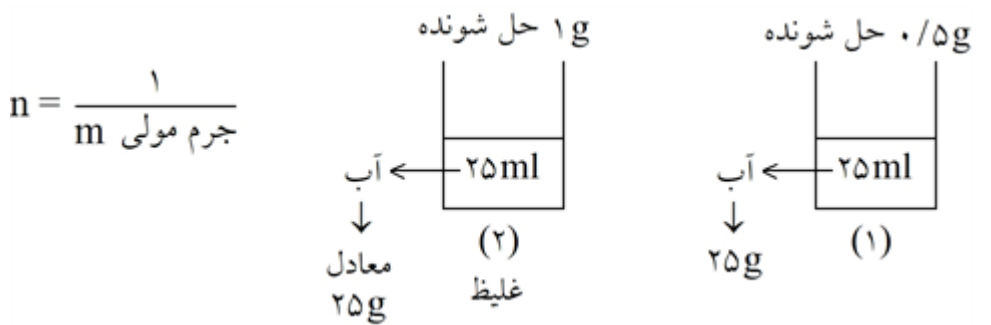
$$\text{جرم کل } \text{KNO}_3 = 300 \times \frac{10}{100} + 500 \times \frac{12}{100} = 90g \Rightarrow \text{درصد جرمی نهایی} = \frac{90}{300 + 500} \times 100 = 11/25$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۰



$$\frac{200 \times 4/9}{98 \times 2 \times 100} = \frac{?g \text{ Fe}}{56 \times 1} \Rightarrow ?g = 2/8$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۱



مورد اول: غلط

$$n = \frac{0.5}{\text{جرم مولی } M}$$

مورد دوم: درست

$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{\frac{10d_2d_1}{\text{جرم مولی}}}{\frac{10d_1d_1}{\text{جرم مولی}}} \Rightarrow \frac{M_2}{M_1} = \frac{d_2}{d_1}$$

متفاوت

$$M = \frac{m}{\text{نصف} \rightarrow V \times \text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{ثابت}$$

مورد سوم: غلط

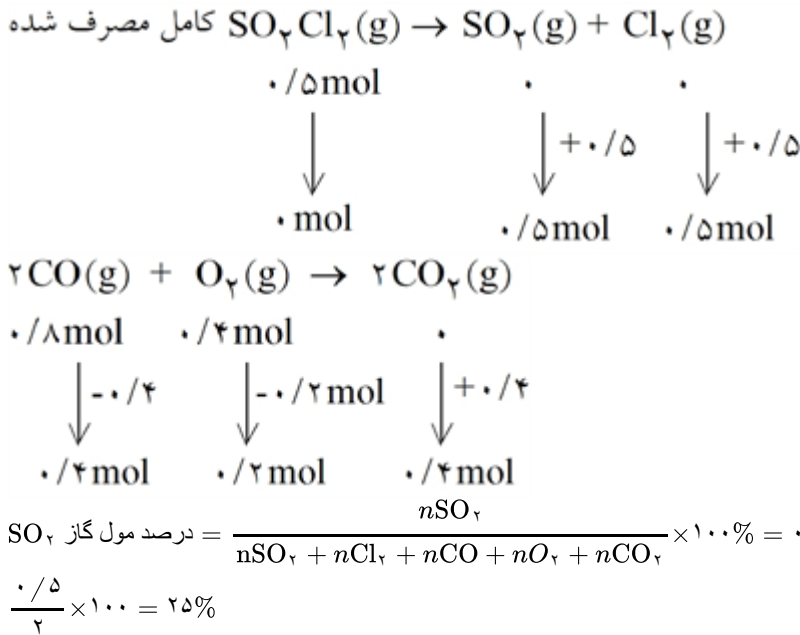
$$\frac{\frac{1+0.5}{5.0} \times 1.0}{\frac{1}{25} \times 1.0} = \frac{1/5 \times 25}{5.0} = 0.75 \text{ برابر}$$

مورد چهارم: غلط

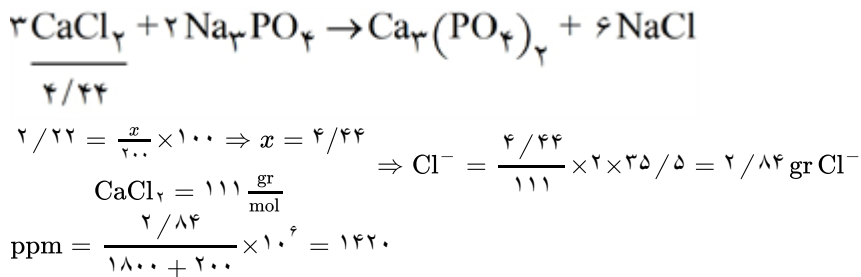




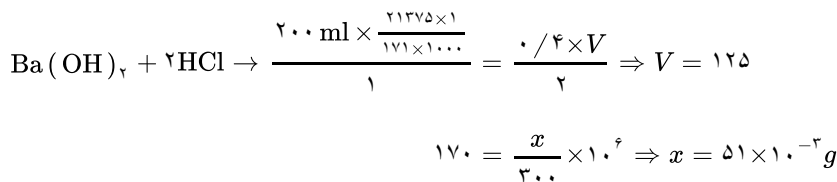
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۲



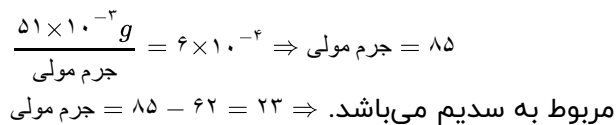
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۳



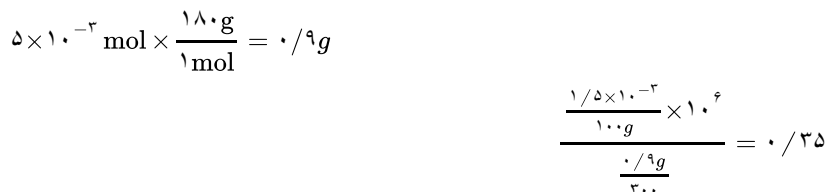
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۲۴



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۵



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دستگاه گلوکومتر میلی گرم‌های گلوکز در دسی لیتر (dL) از خون را نشان می‌دهد. ۲۲۶



(۱ = چگالی و ۱۰۰ mL = ۱ dL)





گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم سولفوریک اسید موجود در محلول اسیدی را محاسبه می‌کنیم:

۲۲۷

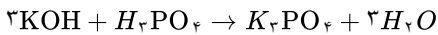
$$?gH_2SO_4 = 0.21gMgCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } MgCO_3}{84gMgCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ mol } MgCO_3} \times \frac{98gH_2SO_4}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 0.245g$$

در ۱۰ میلی‌لیتر از محلول موردنظر ۰/۲۴۵ گرم اسید وجود دارد، پس در ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول ۲/۴۵ گرم اسید وجود خواهد داشت. در قدم بعد، غلظت سولفوریک اسید را در محلول این ماده محاسبه می‌کنیم:

$$[H_2SO_4] = \frac{0.245gH_2SO_4 \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{98gH_2SO_4}}{0.1L \text{ محلول}} = 0.25 \text{ mol. } L^{-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:

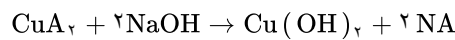
۲۲۸



$$53gK_3PO_4 \times \frac{1 \text{ mol } K_3PO_4}{212gK_3PO_4} \times \frac{3 \text{ mol } KOH}{1 \text{ mol } K_3PO_4} \times \frac{1000 \text{ ml } KOH}{x \text{ mol } KOH} = 200 \text{ mol } KOH \rightarrow x = 3/75$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۲۹



گزینه‌ی ۱:

$$\text{جرم مولی } CH_3COO^- : A = 59 \Rightarrow \frac{4/55}{64 + 2A} = \frac{0.5 \times 0.1}{2} \Rightarrow A = 59 \text{ (استات) } \frac{g}{\text{mol}}$$

$$\frac{0.5 \times 0.1}{2} = \frac{?}{78} \Rightarrow ? = 2/45$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۳۰

$$KOH = 56 \frac{g}{\text{mol}} \Rightarrow \frac{w}{w} \% = \frac{0.5 \times 56}{112 + 28} \times 100 = 20\%$$

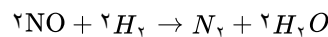
$$P_{H_2O} = 1 \frac{g}{\text{mL}} \Rightarrow P = \frac{15}{112} = 1/25 \frac{g}{\text{lit}} \Rightarrow C_M = \frac{10 \times d}{M} \Rightarrow C_M = \frac{10 \times 20 \times 1/25}{56} = 4/46 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۳۱

$$\frac{x \times \frac{64}{100}}{2} = \frac{15/4}{(44 - 18)} \Rightarrow x = 1/25 \text{ mol}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

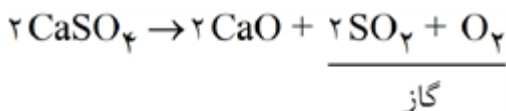
۲۳۲

$$\frac{13/44 \times R}{4 \times 22/4} = \frac{3/84}{28 + 36} \Rightarrow R = 40\%$$

مجموع جرم مولی N_2 و H_2O

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

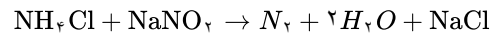
۲۳۳



$$\frac{13/44L(SO_2, O_2)}{22/4(2 + 1)} = \frac{?gCaSO_4 \text{ خالص}}{136 \times 2} \Rightarrow CaSO_4 \text{ خالص} = 54/4$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{54/4}{54/4 + 13/6} \times 100 = 80\%$$





گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۳۴

$$\frac{13/8 \times R}{69} = \frac{2/36 L \times \frac{1/25}{1L}}{28} \Rightarrow R = 0/72$$

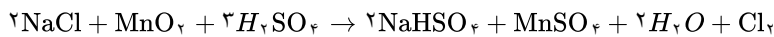
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۳۵



مجموع ضرایب = ۹

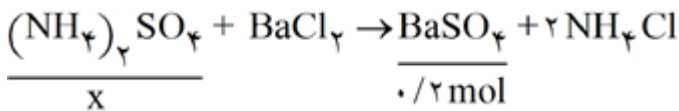
$$\frac{68}{1 \times 136} = \frac{x \times 96}{2 \times 84 \times 100} \Rightarrow x = 87/5g$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۳۶



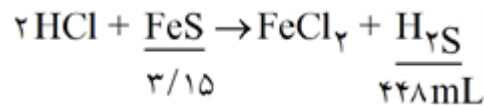
$$\frac{22/65}{1 \times 151} = \frac{0/15 \times 4 \times x}{3 \times 100} \Rightarrow x = 75$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۳۷



$$\frac{0/2}{1} = \frac{x}{132} = 26/4$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{26/4}{33} \times 100 = 80\%$$

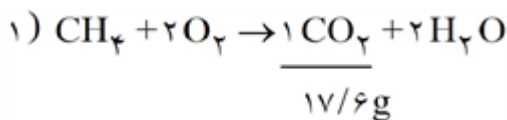


گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۳۸

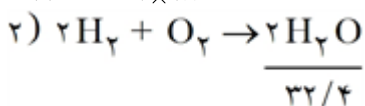
$$\frac{3/15 \times \frac{x}{100}}{88} = \frac{0/448}{22/4 \times 1} \Rightarrow x = 56\%$$

$$\frac{x}{127} = \frac{448}{22400} \Rightarrow x = 2/54$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۳۹



$$\frac{17/6}{44} = \frac{\text{جرم آب}}{2 \times 18} = 14/4g$$



$$2 \text{ جرم آب} = 46/8 - 14/4 = 32/4g$$

$$\frac{32/4}{2 \times 18} = \frac{\text{جرم } \text{H}_2}{2 \times 2} = 3/6g$$

$$\frac{17/6}{44} = \frac{\text{جرم } \text{CH}_4}{16} = 6/4g$$

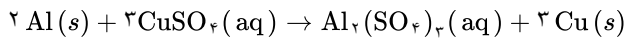
$$\text{CH}_4 \text{ در } \text{H} \text{ جرم} \Rightarrow \frac{4}{16} \times 6/4 = 1/6g$$

$$\text{درصد جرمی } \text{H}_2 = \frac{3/6 + 1/6}{6/4 + 3/6} \times 100 = 52\%$$





گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۴۰

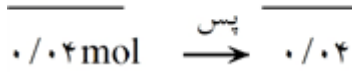
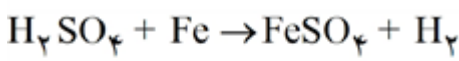
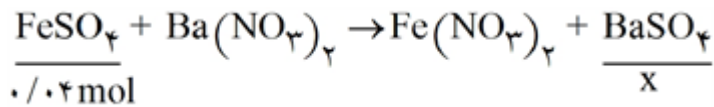


$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = B, \text{CuSO}_4 = A$$

$$gB = \frac{6}{100} g \text{Al} \times \frac{100}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{1 \text{ mol B}}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{342 \text{ g B}}{1 \text{ mol B}} = 36/100 g$$

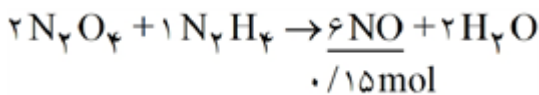
$$\text{mL } A = \frac{6}{100} g \text{Al} \times \frac{100}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol A}}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{1000 \text{ mL A}}{1 \text{ mol A}} = 150 \text{ mL}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۴۱



$$\frac{0.04 \times \frac{62.5}{100}}{1} = \frac{m}{233} \Rightarrow m = 5.825$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۴۲

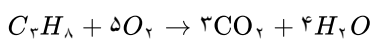


$$\frac{x \times \frac{1}{10}}{2 \times 92} = \frac{0.15}{6} \Rightarrow x = 5.75 g$$

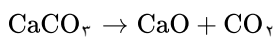
$$\left. \begin{aligned} \text{جرم بخار آب تولیدی} &= 0.05 \times 18 = 0.9 g \\ \text{جرم هیدرازین مصرفی} &= \frac{0.15}{6} \times 32 = 0.8 g \end{aligned} \right\} \Rightarrow 0.1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای ساده‌تر شدن محاسبات، مول گاز CO₂ را برابر قرار می‌دهیم. ۲۴۳

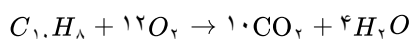
ابتدا مول CO₂ تولیدی از واکنش سوختن کامل گاز پروپان را محاسبه می‌کنیم:



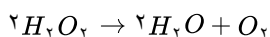
$$? \text{ mol CO}_2 = 0.3 \text{ mol C}_3\text{H}_8 \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 0.9 \text{ mol CO}_2$$



$$? \text{ mol CO}_2 = 10 g \text{CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 g \text{CaCO}_3} \times \frac{R}{100} = 0.9 \Rightarrow R = 90\%$$



$$? \text{LO}_2 = \frac{6}{4} g \text{C}_{10}\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol}}{128 g} \times \frac{12 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_8} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 13.44 \text{ L}$$



$$? g \text{ محلول } \text{H}_2\text{O}_2 = 13.44 \text{ LO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22.4 \text{ LO}_2} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{34 g \text{H}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol H}_2\text{O}_2} \times \frac{100 g \text{ محلول}}{50 g \text{H}_2\text{O}_2} = 81.6 g$$

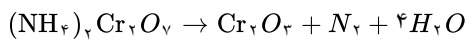
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۴۴





گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۳ گرم آمونیوم دی کرومات به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود، ۱۲/۶ گرم از آن باقی می ماند و ۵۰/۴ گرم آن تجزیه می شود.

۲۴۵



$$50/4 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{252 \text{ g}} \times \frac{152 \text{ g } Cr_2O_3}{1 \text{ mol } Cr_2O_3} = 30/4 \text{ g } Cr_2O_3$$

پس در مجموع ۴۳ گرم ماده جامد باقی مانده است.

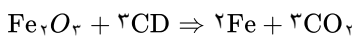
$$12/6 \times \frac{1}{252} \times \frac{104}{1} = 5/2 \text{ g Cr}$$

$$30/4 \times \frac{1}{152} \times \frac{104}{1} = 20/8 \text{ g Cr}$$

$$5/2 + 20/8 = 26 \text{ g Cr} \Rightarrow \frac{26}{43} \times 100 = 60/4$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۴۶



$$\frac{? \times 0/5 \times 0/8}{1 \times 160} = \frac{2/8}{2 \times 56} \Rightarrow ? = 10$$

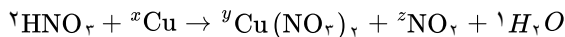


واکنش دوم را در سه ضرب کردیم تا ضرب CO_2 در دو واکنش برابر شود:

$$\frac{2/8 \times 10^3}{2 \times 56} = \frac{?}{2 \times 56} \Rightarrow ? = 4200 \text{ kg}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا موازنه واکنش اول:

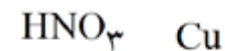
۲۴۷



ابتدا موازنه H

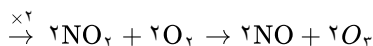
$$\left. \begin{array}{l} Cu : x = y \\ N : 2 = 2y + z \\ O : 6 = 6y + 2z + v \end{array} \right\} \Rightarrow -3 \left\{ \begin{array}{l} 2y + z = 2 \\ 6y + 2z = 6 \end{array} \right. \Rightarrow x = y = \frac{1}{2}, z = 1$$

برای از بین بردن کسر بایستی کل ضرایب را در ۲ ضرب کرد:



$$\frac{630 \times 0/8}{2 \times 63} = \frac{?}{1} \Rightarrow ? = 2$$

برای برابر کردن ضرایب NO_2 در دو واکنش، واکنش دوم را در دو ضرب کردیم:

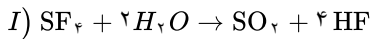


$$\frac{2}{1} = \frac{?}{2 \times 22/4} \Rightarrow ? = 89/6$$



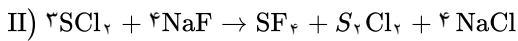


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۴۸



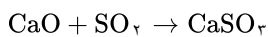
$$\text{SF}_6 \text{ مورد نیاز} \Rightarrow \begin{cases} \text{HF چگالی} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{lit}} \Rightarrow \text{جرم HF} = 40 \text{ g HF} \\ \frac{40}{6 \times 20} = \frac{x}{1 \times 108} \Rightarrow x = 54 \text{ g SF}_6 \end{cases}$$

$$\text{SO}_2 ? = \frac{x}{1 \times 64} = \frac{54}{1 \times 108} \Rightarrow x = 32 \text{ g SO}_2$$



$$\text{NaF} ? \Rightarrow \frac{x}{4 \times 42} = \frac{54}{1 \times 108} \Rightarrow x = 84 \text{ g NaF}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هنگامی که مخلوط گازها از روی CaO عبور داده شوند، در این بین گاز SO₂ طبق واکنش زیر از مخلوط جدا می شود. بنابراین درصد جرمی گازها در مخلوط تغییر می کند. ۲۴۹



اگر جرم مخلوط اولیه را ۱۰۰ g فرض کنیم، بنابراین ۱۰ g از مخلوط اولیه کسر شده و درصدهای جدید به صورت زیر

$$\text{O}_2 \Rightarrow \frac{10}{90} = \frac{x}{100} \Rightarrow x = 11.11\% \quad \text{است:}$$

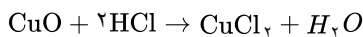
$$\text{N}_2 \Rightarrow \frac{50}{90} \times 100 \Rightarrow \text{N}_2 = 55.55\%$$

$$\frac{\text{N}_2}{\text{O}_2} = \frac{55.55}{11.11} = 5$$

$$\text{CO} \Rightarrow \frac{30}{90} \times 100 \Rightarrow \text{CO} = 33.33\%$$

$$\frac{\text{CO}}{\text{O}_2} = \frac{33.33}{11.11} = 3$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۵۰



$$\text{gCuCl}_2 ? \rightarrow \frac{0.1}{2} = \frac{x}{135 \times 1} \rightarrow x = 6.75 \text{ g CuCl}_2$$

$$\text{gCuO} \text{ مورد نیاز} \rightarrow \frac{0.1}{2} = \frac{x}{80 \times 1} \rightarrow x = 4 \text{ g CuO} \rightarrow \frac{w}{w} \% = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

$$\text{جرم ناخالص} = 100 - 80 = 20\%$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر سرعت واکنش برابر $\frac{\Delta n}{\Delta t}$ برای ماده A باشد. ۲۵۱

A فرآورده های واکنش است و ضریب استوکیومتری آن برابر ۱ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۵۲

$$Q = \text{جرم مولی} \times \text{ارزش سوختی} = |\text{سوختن } \Delta H| \Rightarrow \frac{|\text{سوختن } \Delta H|}{\text{جرم مولی}} = \text{ارزش سوختی}$$

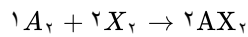
$$\text{گرمای سوختن زغال سنگ } Q = 2 \text{ سوختن چربی } Q$$

$$m_1 \times 39 \times \frac{8}{10} = 2 \times m_2 \times 30 \times \frac{5}{10}$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{39 \times 8}{30 \times 10} = \frac{104}{100} = 1.04$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۵۳



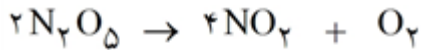
(۴) نادرست - با افزایش حجم ظرف سرعت انجام واکنش کاهش می‌یابد.

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n A_2}{V \Delta t} = \frac{1 \times 0.5}{2 \times 10} = 2.5 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{L \cdot s} \quad (1) \text{ درست}$$

$$1 + 2 + 2 = 5 \quad (2) \text{ درست}$$

$$\frac{R_{\text{واکنش } 10-20}}{R_{\text{واکنش } 20-30}} = \frac{\Delta n A_2 (10-20)}{\Delta n A_2 (20-30)} = \frac{2}{1} = 2 \quad (3) \text{ درست}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۵۴

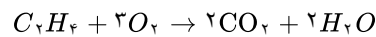


۲	۱	۱
-۲x	+۴x	+x
۲-۲x	۴x	x
۱	۲	۰/۵

$$M = \frac{\overbrace{1+2+0.5}^{\text{مول ها}}}{\underbrace{2.5}_{\text{حجم}}} = 1/4$$

$$RO_2 = \frac{0.5}{V \times \frac{20}{6}} = 0.6 \Rightarrow V = 2.5L$$

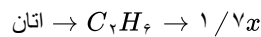
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۵۵



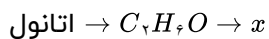
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{C_2H_6} = 2/4 \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}} = \frac{\bar{R}_{H_2O}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{H_2O} = 4/8 \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}}$$

$$14/4 g H_2O \times \frac{1 \text{ mol}}{18g} = 0.8 \text{ mol } H_2O$$

$$\bar{R}_{H_2O} = \frac{\Delta n_{H_2O}}{\Delta t \times V} \Rightarrow 4/8 = \frac{0.8}{2 \times \Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{12} \text{ min} \Rightarrow \Delta t_{(1)} = \frac{1}{12} \times 60 \text{ s} = 5 \text{ s}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۵۶



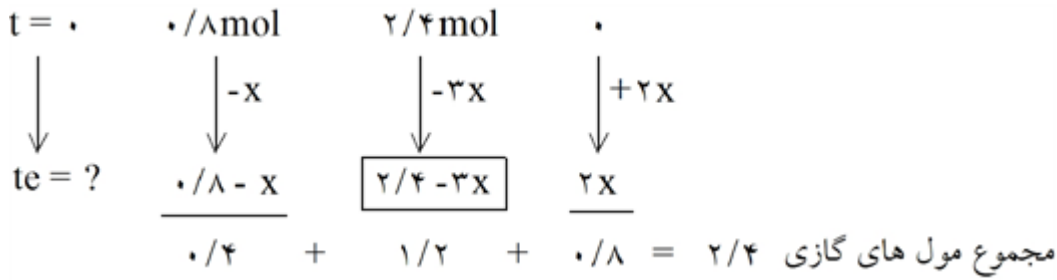
$$0.5 \text{ mol اتان} \times \frac{30g}{1 \text{ mol}} \times \frac{1/7 x \text{ kJ}}{1g} = 78 \text{ kJ} \Rightarrow x = 30/6 \Rightarrow 78 \text{ kJ} = \text{mg اتانول} \times \frac{30/6 \text{ kJ}}{1g}$$

$$\Rightarrow m = 25/5g$$





گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $1A_2(g) + 2X_2(g) \rightarrow 2AX_2(g)$ ۲۵۷



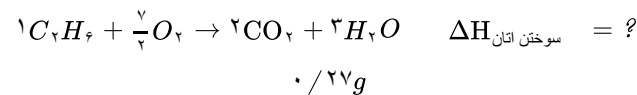
$$2/4 - 3x = \cdot / 8 - x + 2x \Rightarrow 2/4 - 3x = \cdot / 8 + x \Rightarrow 1/6 = 4x \Rightarrow x = \cdot / 4$$

سرعت ثابت است. $R_{\text{کل}} = R_{A_2} = \frac{\cdot / 8}{1.0} = \cdot / 8 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$

در R_{A_2} در te $8 \times 10^{-2} = \frac{4 \times 10^{-1}}{\Delta te} \Rightarrow \Delta te = \frac{4 \times 10^{-1}}{8 \times 10^{-2}} = \frac{1.0}{2} = 0.5$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $\Delta H_{\text{سوختن پروپان}} = \Delta H_{\text{سوختن اتان}} + \Delta H_{(-CH_3)}$ ۲۵۸

$$\Delta H_{(CH_4)} = \Delta H_{\text{سوختن اتان}} - \Delta H_{\text{سوختن متان}}$$

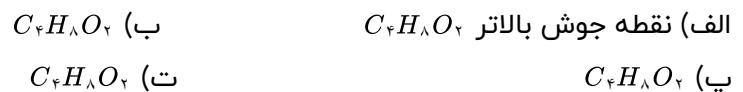


$$\frac{\cdot / 27}{1} = \frac{\frac{78}{1.0} \times \frac{9}{1.0} \times 2.0}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{1}{1.0} = \frac{78 \times 2}{|\Delta H|} \Rightarrow |\Delta H| = 1560 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H = -1560$$

$$\Delta H_{(-CH_3)} = -1560 + (890) = -670 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{سوختن پروپان}} = -1560 + (-670) = -2230$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۵۹



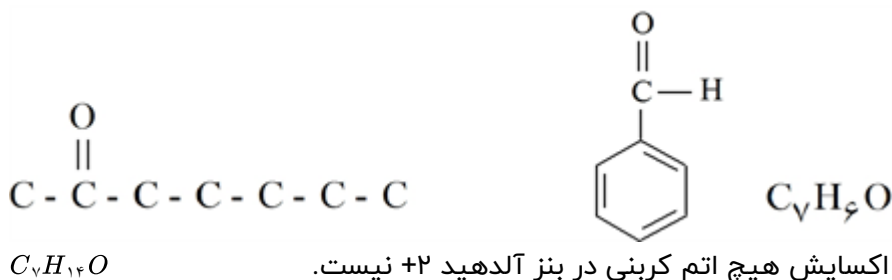
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دما ثابت است. ۲۶۰

گزینه ۱: مایع بیشتر است. گزینه ۲: به حالت فیزیکی بستگی دارد. گزینه ۳: انرژی پتانسیل تغییر می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۶۱

a ← استر b ← آلدهید c ← کتون d ← اسیدی

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۶۲



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد آخر صحیح است. ۲۶۳





گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۶۴

$$B : ?gB = 1h \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{22 \text{ kJ}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ gB}}{20 \text{ kJ}} = 66 \text{ gB}$$

$$D : ?gD = 1h \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{22 \text{ kJ}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ gD}}{4 \text{ kJ}} = 330 \text{ gD}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{330}{66} = 5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نسبت تغییرات غلظت مواد، درست همانند نسبت تغییر سرعت آنهاست. ۲۶۵

$$\Delta[A] > \Delta[D]$$

$$\rightarrow A > D \text{ ضریب}$$

$$0/20 > 0/17$$

از طرفی سرعت متوسط واکنش برابر یا نزدیک به سرعت تولید یا مصرف ماده‌ای است که کوچک‌ترین ضریب را داشته باشد. پس ضریب X از همه کوچک‌تر و سرعت آن کمترین خواهد بود. و در نهایت ترتیب کاهشی ضرایب و سرعت

$$A > D > X \quad \text{مواد به صورت روبه‌رو خواهد بود:}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۶۶

$$0/4 \xrightarrow{+10^\circ C} 0/4 \times 2 = 0/8 \xrightarrow{+10^\circ C} 0/8 \times 2 = 1/6 \xrightarrow{+10^\circ C} 1/6 \times 2 = 3/2$$

$$25^\circ C$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به سرعت مصرف پتاسیم کلرات، مدت زمان انجام واکنش را محاسبه می‌کنیم: ۲۶۷

$$\bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0/1 = \frac{1 \text{ mol}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 10 \text{ s}$$

مقدار و غلظت گاز اکسیژن تولید شده در انتهای واکنش برابر است با:

$$? \text{ mol } O_2 = 1 \text{ mol } KClO_3 \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} = 1/2 \text{ mol}$$

$$C = \frac{n}{v} = \frac{1/2}{5} = 0/3 \frac{\text{mol}}{L}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزاره‌ها: ۲۶۸

(آ) درست - ۳ اتم N هر کدام ۱ جفت e ناپیوندی و ۱ اتم O که ۲ جفت e پیوندی دارد.

(ب) غلط - در مولکول موردنظر گروه کتونی وجود ندارد.

(پ) غلط - فرمول مولکولی مولکول موردنظر $C_{19}H_{24}N_3O$ است.

$$\text{ت) درست - } \frac{C}{N} = \frac{19}{3} = 6/3$$





گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۶۹

زمان	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
جرم مخلوط	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵
جرم CO _۲	۰	۰/۶۶	۱/۱	۶۵/۹۸ - ۶۴/۶۶	۶۵/۹۸ - ۶۴/۵۵	۱/۴۸ - ۶۴/۵۵
				۱/۳۲	۱/۴۳	

زمان	nCO _۲	ΔnCO _۲	R _{CO_۲}
۰	۰		
۱۰	۱/۵ × ۱۰ ^{-۲}	۱/۵ × ۱۰ ^{-۲}	۱/۵ × ۱۰ ^{-۳}
۲۰	۲/۵ × ۱۰ ^{-۲}	۱ × ۱۰ ^{-۲}	۱ × ۱۰ ^{-۳}
۳۰		۵ × ۱۰ ^{-۳}	۵ × ۱۰ ^{-۴}
۴۰		۲/۵ × ۱۰ ^{-۳}	۲/۵ × ۱۰ ^{-۴}
۵۰	۰/۰۳۳۶	۱/۱ × ۱۰ ^{-۳}	۱/۱ × ۱۰ ^{-۴}

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۷۰

$$\begin{aligned} \bar{R}_{\text{واکنش}} &= \frac{\bar{R}_{H_2O_2} \text{ واکنش در ثانیه ۴}}{۲} = \frac{|۰/۰۲۴۹ - ۰/۰۰۳|}{۲ \times \text{ضریب استوکیومتری} \times \text{زمان}} \\ &= ۰/۰۰۱۲۷۵ \frac{\text{mol}}{\text{lit. s}} \\ \bar{R}_{\text{واکنش}} &= \frac{\bar{R}_{H_2O_2} \text{ واکنش در ثانیه آخر ۱۰}}{۲} = \frac{|۰/۰۰۸۴ - ۰/۰۲۰۹|}{۲ \times ۱۰} \\ &= ۰/۰۰۰۶۲۵ \frac{\text{mol}}{\text{lit. s}} \\ \frac{\bar{R}_{\text{واکنش در ثانیه ۴۲ام}}}{\bar{R}_{\text{واکنش در ثانیه آخر ۱۰}}} &= \frac{۰/۰۰۱۲۷۵}{۰/۰۰۰۶۲۵} = ۲/۰۴ \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۷۱



$$\frac{g \times a}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{مول} \times L}{۱} \Rightarrow \frac{۱ \times ۱۰۰}{۶۰} \times \frac{۱}{۱۰۰} = \frac{\text{مول} \times ۱}{۱} \Rightarrow \text{مول} = ۳ \times ۱۰^{-۲}$$

$$\text{pOH} = -\text{Log} [\text{OH}^-] = -\text{Log} ۳ \times ۱۰^{-۲} = ۱/۵$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = ۱۴ \Rightarrow \text{pH} + ۱/۵ = ۱۴ \Rightarrow \text{pH} = ۱۲/۵$$





۲۷۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$K_2O \Rightarrow 2/35 \times \frac{1}{94} = 0/025$$

$$\text{mol OH} = 2 \times 0/025 = 0/05$$

$$\text{Na}_2\text{O} \Rightarrow 15/5 \times \frac{1}{62} = 0/25$$

$$\text{pH} = 13/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13/7} \xrightarrow{[OH^-]=10^{-0/7}} [OH^-] = 5 \times 10^{-1}$$

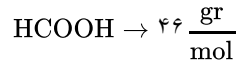
$$0/1 \text{ mol Na}_2\text{O} \rightarrow 0/1 \text{ mol} \times 62 \frac{\text{gr}}{\text{mol}} = 6/2$$

$$\text{OH مول} = 0/5 \times 0/5 = 0/25$$

$$\frac{6/2}{15/5} \times 100 = 40\%$$

۲۷۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\text{pH} = 2/3 \rightarrow [H^+] = 10^{-2} \times 10^{0/3} \rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-2}$$

$$\text{mol} = \frac{5/75}{46} = 0/125 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[H^+]^2}{[\text{HCOOH}] - x} = 2 \times 10^{-5} \rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{25 \times 10^{-6}}{[\text{HCOOH}]} \rightarrow [\text{HCOOH}] = 1/25$$

$$V = \frac{0/125}{1/25} = 0/1$$

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} \rightarrow [H^+] = 10^{-2/1} = 10^{-2} \times 10^{0/1} = 10^{-2} \times 1$$

$$k = \frac{[H^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{(1 \times 10^{-2})^2}{[\text{HCOOH}]} = 2 \times 10^{-5} \rightarrow [\text{HCOOH}] = 3/2$$

$$\Delta m = 1/95 \times 0/1 \times 46 = 8/95 g$$

۲۷۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = -\text{Log} [H^+]$$

$$11/3 - 7/3 = 4 \leftarrow \text{pH}_{\text{HA}}$$

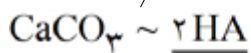
$$\rightarrow [H^+] = 10^{-4}$$

$$\text{pOH}_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = -\text{Log} [\text{OH}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = 2M = 2 \times 10^{-2} \text{ مولر}$$

$$\text{pOH} = -\text{Log} (2 \times 10^{-2}) = 2/7 \Rightarrow \text{pH} = 11/3$$

$$K_a = \frac{10^{-4} \times 10^{-4}}{0/05} = 2 \times 10^{-7}$$



$$\frac{1}{10} \times \frac{5}{100} = 0/005 \text{ mol} \rightarrow \frac{0/005}{2} = \frac{x}{100} = 0/25$$

۲۷۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. درجه یونش اسید HA در مقایسه با اسید HD، ۴/۸ برابر بوده و مقدار pH این دو محلول

نیز با هم برابر است، پس با توجه به برابر بودن غلظت یون هیدروژن در دو محلول و رابطه (درجه یونش اسید × غلظت اسید اولیه = غلظت یون هیدروژن)، می‌توان گفت غلظت اسید HD در مقایسه با اسید HA، ۴/۸ برابر است. در رابطه با محلول اسید HA داریم:

$$\text{درجه یونش اسید} \times \text{غلظت اسید اولیه} = 0/005 \times 0/12 = 0/0006 \text{ mol. L}^{-1}$$

در قدم بعد، مقدار pH محلول موردنظر را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{pH} = -\text{Log} (0/0006) = 4 - \text{Log} (2) - \text{Log} (3) = 4 - 0/3 - 0/48 = 3/22$$





$$pH = 1/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/7} = 0.2 \frac{\text{mol}}{L}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۷۶

$$\frac{1/2, \text{Ca}}{40} = 0.02 \text{ mol Ca}$$

$$M \times V = n \Rightarrow 0.02 \times 2 = 0.04 \text{ mol}$$

$$0.02 = \frac{X, H_2}{2} \Rightarrow X = 0.04, H_2$$

$$MCl = \frac{0.04 + 0.04}{2} = 0.05$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۷۷

$$pH = 10/3 \rightarrow POH = 3/7 \rightarrow [OH^-] = 10^{-3} \times 10^{10/7} = 2 \times 10^{-4}$$

$$[OH^-] = M \alpha n \rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{n}{2} \times \frac{1}{100} \times 1 \Rightarrow n = 4 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \frac{m}{200} = 4 \times 10^{-2} \Rightarrow m = 8g$$

$$\frac{8}{40} \times 100 = 20\%$$

$$[H^+] = 10^{-11} \times 10^{1/7} = 5 \times 10^{-11} \sim 2000 \text{ ml}$$

$$\downarrow \div 4 \quad \downarrow \div 4$$

$$1/25 \times 10^{-11} \sim 500 \text{ m}$$

$$n = [H^+] \times V = 1/25 \times 10^{-11} \times 2 = 2/5 \times 10^{-11}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۷۸

$$pH = 1/2 \Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta t = \frac{5 \times 10^{-2} \times 1/5}{2 \times 10^{-2}} \times 60 = 225$$

$$pOH = 12/7 \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 10^{-2} \Rightarrow \text{mol OH}^- = 2 \times 10^{-2} \times \frac{50}{1000} = 10^{-4}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۷۹

چون اسید قوی است $H^+ = \text{mol HA}$

$$H_a^+ = 10^{-1/4} \Rightarrow [H_a^+] = 4 \times 10^{-2}$$

$$[H_b^+] = 10^{-1/7} \Rightarrow [H_b^+] = 2 \times 10^{-2}$$

$$\text{mol NaOH} \Rightarrow 0.3 \times 0.2 = 0.06 \Rightarrow 6 \times 10^{-2}$$

$$\text{mol } H^+ = \frac{4 \times 10^{-2} a}{1000} + \frac{2 \times 10^{-2} b}{1000} = 0.06$$

$$\rightarrow 4a + 2b = 6000 \rightarrow 2a + b = 3000$$

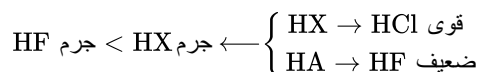
با توجه به گزینه‌های داده شده، گزینه ۴ می‌تواند پاسخ باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اسید HX قوی‌تر از HA است. پس pH آن کوچکتر است. ۲۸۰

مورد ب: غلط - ۵ برابر است. هر چه اسید قوی‌تر pH آن کوچکتر است.

مورد پ: $[H^+] = 0.16$ و $[HA] = 0.8$

$$K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{0.16 \times 0.16}{0.8 - 0.16} = 0.04$$



مورد ت:





$$[HY] = \frac{^{\wedge}g}{50 \times 10^{-4} \text{ lit}} = 0.4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۸۱

$$[H^+] = \sqrt{10^{-5} \times 0.4} = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$\alpha_1 = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.4} = 0.005$$

$$0.4 \times \cancel{V} = M_1 \times 4 \times \cancel{V} \Rightarrow M_1 = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$[H^+] = \sqrt{10^{-5} \times 0.1} = 10^{-3}$$

بعد از رقیق شدن

$$\alpha_2 = \frac{10^{-3}}{0.1} = 0.01$$

$$[H^+] = 10^{-2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۸۲

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{[HA]} \rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{10^{-6}}{[HA] - 10^{-3}}$$

به علت ضعیف بودن اسید و جواب تقریبی می‌توان از 10^{-3} صرف‌نظر کرد:

$$[HA] = \frac{10^{-6}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-3} \rightarrow \frac{5 \times 10^{-3}}{10^{-3}} = 5$$

$$\text{NaOH} = 100 - 10^{-4} \times 40 = 0.4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۸۳

$$[OH^-] = 10^{-4} \Rightarrow [H^+] = 10^{-4}$$

$$\text{HNO}_3 = 100 \times 10^{-4} \times 63 = 0.63 \Rightarrow \frac{0.63}{0.4} = 1.575$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حجم ۱۰ برابر شده است. پس غلظت ۰/۱ برابر شده و PH ۱ واحد تغییر می‌کند. ۲۸۴

$$\text{PH} = -\text{Log}(10^{-3}) = 3 \quad \alpha = \frac{2 \times 10^{-4}}{10^{-3}} \times 100 = 20$$

$$[H^+] = 10^{-3} = 10^{-3}$$

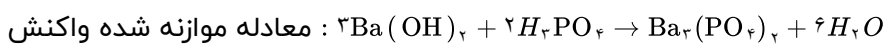
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۸۵

$\leftarrow$ نسبتاً ضعیف است. $(K_a = 4/3 \times 10^{-5}) H_2CO_3$

$\leftarrow$ اسید قوی است. HBr

$\leftarrow$ بسیار ضعیف است. $(K_a = 4/9 \times 10^{-10}) \text{HCN}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۸۶



$$\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ مولاریته} = \frac{427/5 \times 10^{-3} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{171 \text{ g}}}{250 \times 10^{-3} \text{ L}} = 10^{-2} \rightarrow [\text{OH}^-] = n.M = 2 \times 10^{-2}$$

$$\rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-12} \rightarrow \text{pH} = -\text{Log } 5 \times 10^{-12} = 12/3$$

$$? \text{ mg Ba}_3(\text{PO}_4)_2$$

$$= 150 \times 10^{-3} \text{ L محلول} \times \frac{10^{-2} \text{ mol Ba}(\text{OH})_2}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{3 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2} \times \frac{601 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mg}}{10^{-3}} = 300/5$$





۲۸۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در محلول HA، غلظت یون هیدروژن برابر ۰/۰۱ مولار است. در نتیجه غلظت اسید ۰/۱ مولار بوده است.

در محلول HD، غلظت یون هیدروژن ۰/۰۰۱ مولار است. در نتیجه غلظت اسید ۰/۰۰۵ مولار بوده است. غلظت مولار HA ۲۰ برابر HD است.

نسبت غلظت مولار یون هیدروکسید معکوس نسبت غلظت مولار یون هیدروژن است. در نتیجه پاسخ ۰/۱ است.

۲۸۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مورد اول: درست. کمترین یونش مربوط به HX است.

مورد دوم: درست. هر سه اسید ضعیف هستند و واکنش یونش آن‌ها در آب تعادلی است.

مورد سوم: نادرست. اتانویک اسید و HY هر دو اسید ضعیف هستند. در نتیجه ممکن است قدرت اسیدی هریک بیش‌تر باشد.

مورد چهارم: درست. با توجه به یکسان بودن دما و غلظت‌های مولی، مقایسه‌ی ثابت یونش، معادل مقایسه میزان مولکول‌های یونش یافته است.

مورد پنجم: درست. هیدروسیانیک اسید از هیدروفلوئوریک اسید، اسید ضعیف‌تری است.

۲۸۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی ۱: با افزایش غلظت اسید ضعیف درصد یونش آن کاهش می‌یابد.

گزینه‌ی ۲: غلظت یون هیدروکسید در یک اسید ضعیف می‌تواند مشابه غلظت یون هیدرونیوم در یک باز ضعیف باشد.

گزینه‌ی ۳: درصد یونش باز بسیار قوی ۱۰۰ است، پس درصد یونش HX، ۵۰ است. در نتیجه در محلول یک مولار آن غلظت یون هیدروژن ۰/۵ است. در نتیجه، pH این محلول حدود ۰/۳ خواهد بود. (نادرست)

گزینه‌ی ۴: pH هیدروبرومیک اسید ۳ مولار یک عدد منفی است (۰/۴۸-). پس آن اسید ضعیف‌تر از هیدروبرومیک اسید خواهد بود.

۲۹۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$K_a = \frac{x^2}{M-x} \xrightarrow{x=10^{-4/22}} K_a = \frac{10^{-8/44}}{0/01} \rightarrow K_a = 3/6 \times 10^{-7}$$

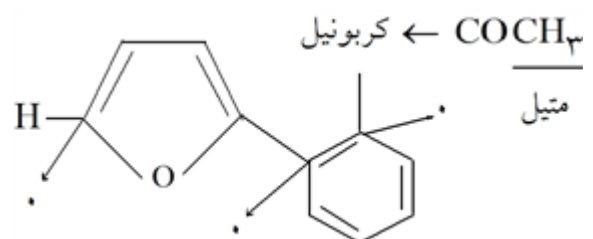
$$\alpha = \frac{[H^+]}{M} = \frac{x}{M} = \frac{10^{-4/22}}{0/01} = 6 \times 10^{-3} \rightarrow \% \alpha = 0/6$$

۲۹۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شمار جفت e^- ‌های ناپیوندی روی اتم‌های اکسیژن ۴ جفت است و تعداد اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر برابر ۳ است.

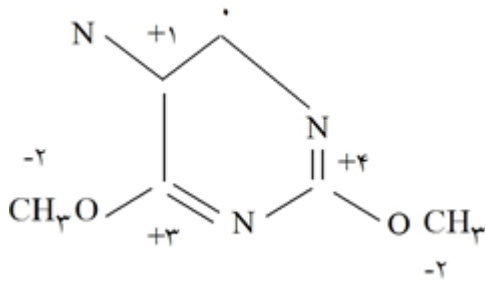
$$7 = 10 - 3 = (C - C) - \text{تعداد پیوندهای } (C - H) - \text{تعداد پیوندهای } e^-$$

$$\frac{\text{جرم اتمهای O}}{\text{جرم اتمهای H}} = \frac{2 \times 16}{10} = 3/2$$

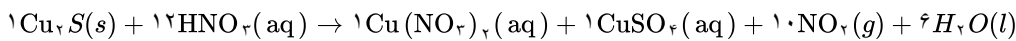




گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳ اتم کربن عدد اکسایش مثبت و ۲ اتم کربن عدد اکسایش منفی



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



مورد اول: $10 \neq 12$ برابر نیستند.

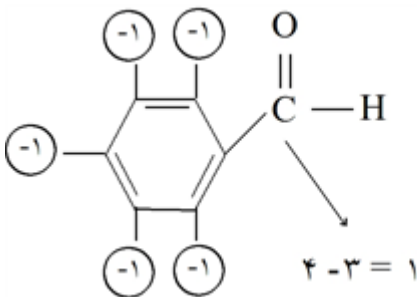
مورد دوم:
$$0.75 \text{ mol CuSO}_4 \times \frac{160 \text{ g CuSO}_4}{1 \text{ mol CuSO}_4} = 120 \text{ g}$$

مورد سوم: عدد اکسایش Cu یک واحد تغییر کرده ولی عدد اکسایش هیدروژن ثابت است.

مورد چهارم: فرآورده غیرگازی $1\text{Cu}_2\text{S} \sim 8$

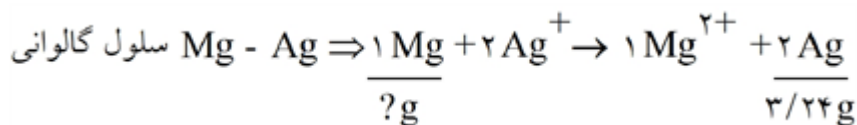
$$8 \times \frac{4/6}{160} = ? \text{ mol} = 0.2 \text{ mol}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

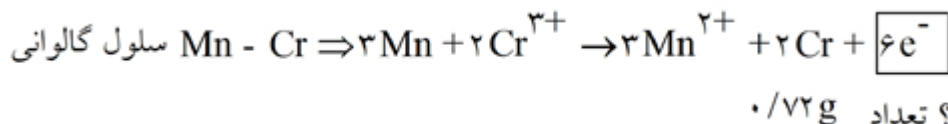


بنزآلدهید

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\Rightarrow 2 \times \frac{? \text{ g}}{24} = \frac{216}{108} \Rightarrow g_{\text{Mg}} = 0.36$$



$$6 \times \frac{0.72}{52} = 2 \times \frac{? \text{ تعداد}}{6 \times 0.2 \times 10^{-23}} \Rightarrow ? \text{ تعداد} = 0.25 \times 10^{-23} = 2.5 \times 10^{-24}$$

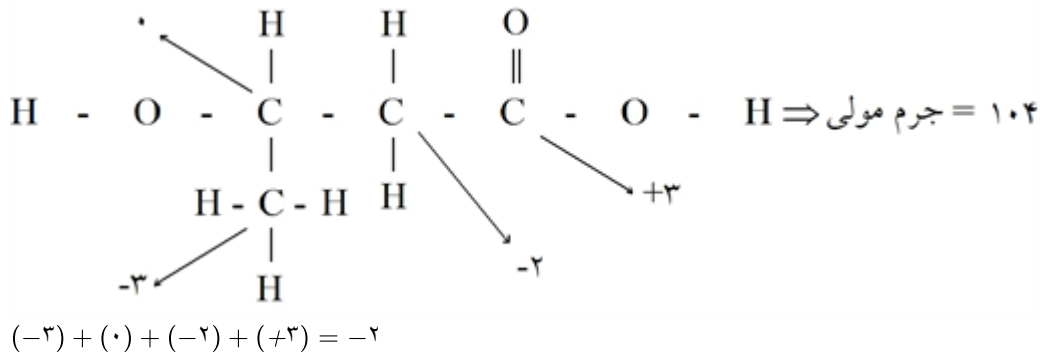
$$m_{\text{Cr}} \text{ اضافه شده} = 2m_{\text{Mg}} \text{ مصرف شده} = 2 \times 0.36 = 0.72 \text{ g}$$



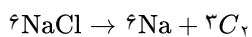
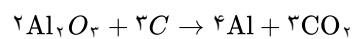


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۹۶

ساده‌ترین کربوکسیل $\text{HCOOH} = ۴۶$

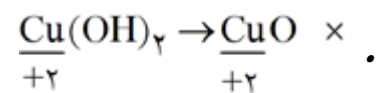
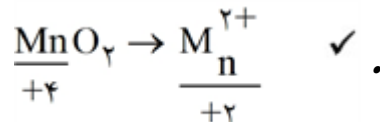
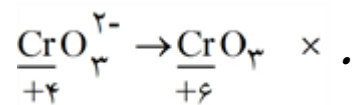
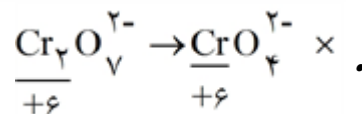
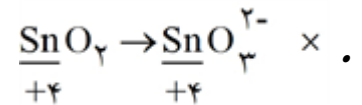
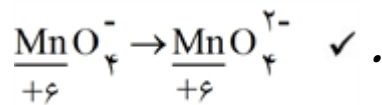


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۹۷

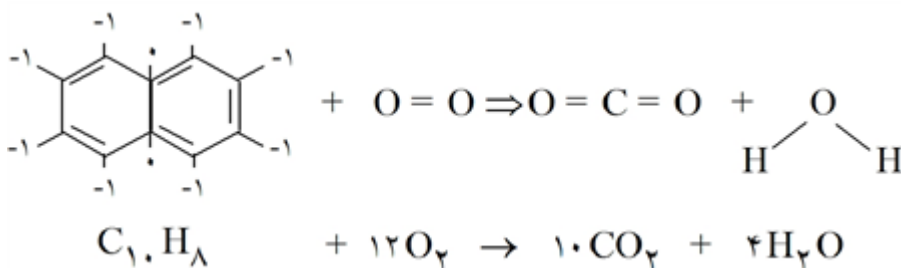


$$\frac{\cancel{3} \times \cancel{2} \times 5}{\cancel{14} \times \cancel{4}} = \frac{\cancel{3} \times 22 / 4}{x} \Rightarrow x = \frac{22 / 4}{5} = 4 / 48$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۹۸



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۹۹



مجموع عدد اکسایش: ۸-

$$C + 2(-C) = 0 \Rightarrow C = +4 \Rightarrow \frac{+48}{-8} = y$$





گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۰۰

کاهندگی : $Mg > Al > Zn > Cr$

اکسندگی : $Mg^{2+} < Al^{3+} < Zn^{2+} < Cr^{3+}$

$n+ = 2+$ $m+ = 3+$

بررسی عبارت‌ها: $3A + 2X^{3+} \rightarrow 3A^{2+} + 2X$

(۱) غلط. Zn^{2+} اکسند خواهد بود.

(۲) غلط. فلز X تولید می‌شود.

(۳) صحیح. سلول گالوانی می‌تواند ($Mg - Al$) باشد.

$$\frac{m}{n} = \frac{3}{2} = 1/5$$

(۴) غلط. $E^\circ_{(A^{n+}/A)} < E^\circ_{(X^{M+}/X)}$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۰۱

(الف) یک گروه عاملی کربونیل، دو گروه آمینی. (غلط)

(ب) جمع جبری عدد اکسایش: $-4 = -2 + 2 + (-3) + 1 + 0 + 0 + (-1) + (-1)$ (درست)

(پ) $2 \neq 13$ (غلط)

(ت) $2 = 7 - 5 \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 7 = \text{تعداد جفت } e^- \text{ ناپیوندی} \\ 5 = \text{تعداد پیوندهای } (=) \end{array} \right\}$ (درست)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۰۲

$$\frac{3/612 \times 10^{24}}{6/0.2C \times 10^{23}} = 6 \text{ mole } e^- \rightarrow Cu^{2+} \rightarrow 3 \text{ mol Cu}$$

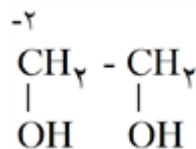
مصرف می‌شود $2M \rightarrow$ جرم سه مول مس تولیدشده $192 \text{ gr} = 3 \times 64 \Rightarrow 3 \text{ mol Cu}$ معادل

$$\frac{192}{2M} = 1/84 \rightarrow M = \frac{192}{2 \times 1/84} \rightarrow M = 52/17$$

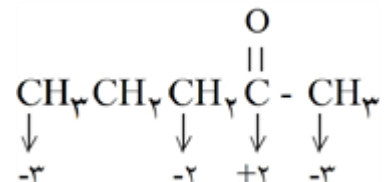
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۰۳

۲- پنتانون $\leftarrow +2$

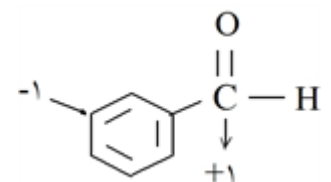
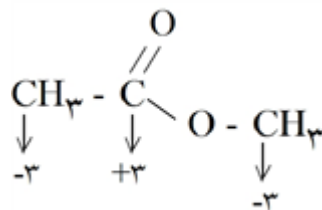
اتیلن گلیکول (۱-)



متیل استات +۳



بنزالدهید (+۱)



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۰۴

سلول‌های گالوانی ($Al - Au$)، ($Zn - Au$) و ($Al - Cu$) می‌توانند مورد استفاده واقع شوند.



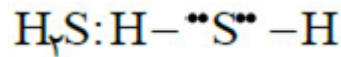
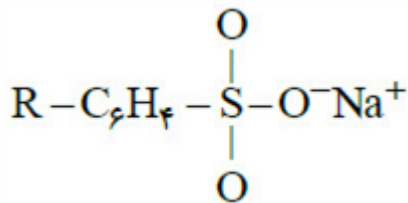


۳۰۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

درست - تمامی اتم‌ها با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.

درست

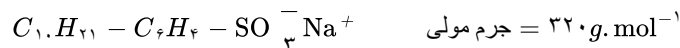


نادرست

$$S \text{ اکسایش} = 6 - 2 = 4$$

$$S \text{ اکسایش} = 6 - 8 = -2$$

نادرست



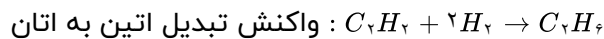
نادرست

۳۰۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دقت کنید فلز مس با محلول هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد (زیرا در جدول پتانسیل کاهش استاندارد فلز مس بالاتر از گاز هیدروژن قرار دارد).

معادله واکنش فلز روی با HCl به صورت: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ است.

با توجه به این که گاز H_2 آزاد شده در این واکنش، در واکنش تبدیل اتین به اتان می‌کنیم:



$$?L\text{H}_2 = 0 / 1 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{22 / 4 L\text{H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 4 / 48 L$$

با توجه به حجم گاز H_2 ، جرم Zn را محاسبه می‌کنیم:

$$?g\text{Zn} = 4 / 48 L\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22 / 4 L\text{H}_2} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{65 \text{ gZn}}{1 \text{ mol Zn}} = 13 \text{ gZn} \rightarrow \text{Cu جرم} = 40 - 13 = 27 \text{ g}$$

$$\text{Cu جرمی} = \frac{\text{جرم آلیاژ}}{\text{جرم Cu}} \times 100 = \frac{27}{40} \times 100 = 67.5\%$$

۳۰۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مورد اول: واکنش اکسایش A گرماده و اکسایش D گرماگیر است. در نتیجه اکسایش A آسان‌تر انجام می‌شود. (درست)

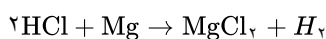
مورد دوم: آنتالپی ذوب D برابر است با ($91 - 852 - 91 = 28 \text{ kJ}$) به ازای دو مول و در نتیجه $14 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. (درست)

مورد سوم: برای تهیه ۲ مول A از اکسید آن نیاز به ۹۷۱ کیلوژول انرژی است. در نتیجه برای یک مول A نیاز به 485.5 کیلوژول انرژی است. (نادرست)

مورد چهارم: واکنش‌پذیری A از D بیش‌تر است. (درست)

۳۰۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نقره با اسید هیدروکلریک به طور خودبه‌خودی واکنش نمی‌دهد.



غلظت اسید ۰/۵ مول بر لیتر کم شده است، پس با توجه به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر، ۰/۱ مول HCl مصرف شده است که

معادل ۰/۰۵ مول منیزیم یا ۱/۲ گرم منیزیم است. در نتیجه ۸/۸ گرم نقره در مخلوط اولیه موجود بوده است. (۸۸ درصد جرمی)





گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این ترکیب اتم کربن با عددهای اکسایش 3^- ، 2^- ، 1^+ ، 2^+ وجود دارد. کربن‌های حلقه از سمت اکسیژن حلقه به صورت ساعت‌گرد: 2^+ ، 1^+ ، 2^+ ، 0 . اتم خارج از حلقه در گروه متیل 3^- ، و در کربن متصل به اکسیژن خارج از حلقه، 2^+

۳۰۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی عبارت‌های داده شده درست هستند. بررسی پنج عبارت:

۳۱۰

(آ) در فرایند هال، گاز گلخانه‌ای کربن دی اکسید تولید می‌شود.
(ب) آلومینیوم، همانند سدیم و منیزیم، یک فلز فعال است. اکسید آلومینیوم نیز یک ماده متراکم و چسبنده است که به سطح این فلز چسبیده و جلو خوردگی آن را می‌گیرد.
(پ) در سلول‌های الکترولیتی، کاتد و آنود می‌توانند از جنس گرافیت باشند.
(ت) قوی‌ترین عناصر اکسند، فلوئور و اکسیژن هستند که در سمت راست و بالای جدول دوره‌ای قرار دارند.
(ث) با استفاده از برق‌کافت آب و آلومینیوم اکسید مذاب، به‌ترتیب گاز هیدروژن و فلز آلومینیوم تولید می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واکنش‌های گرماگیر $\uparrow$ دما $\leftarrow$ جابه‌جایی در جهت رفت $\leftarrow$ $\uparrow$ درصد مولی فرآورده‌ها در همه‌ی واکنش‌های گازی $\leftarrow$ $\uparrow$ حجم $\leftarrow$ $\downarrow$ غلظت ($\downarrow$ فشار) همه‌ی گونه‌های گازی $\leftarrow$ جابه‌جایی در جهت تعداد مول بیشتر بنابراین در واکنش مورد نظر باید تعداد مول فرآورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها باشد.

۳۱۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با اضافه کردن جامد بی‌اثر، حجم کاهش می‌یابد (فشار زیاد).
الف) تغییر حجم و فشار روی K اثری ندارد.

۳۱۲

(ب) با توجه به ضرایب استوکیومتری و برابر بودن آنها، تغییرات مولی آنها برابر است.
(پ) با افزایش فشار (کاهش حجم) تعادل به سمت مول کمتر می‌رود و شمار مول‌های NO_2 زیاد می‌شود و چون حجم کم شده، غلظت NO_2 زیاد می‌شود.
(ت) با افزایش فشار تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود و شمار کل مول‌های گازی کم می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳۱۳

گزینه ۱: نادرست. افزایش فشار در واکنش I، همانند واکنش II، باعث جابه‌جایی تعادل در جهت رفت می‌شود پس شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها را کاهش می‌دهد.
گزینه ۲: نادرست. زیرا افزایش حجم در واکنش II همان کاهش فشار است که باعث جابه‌جایی تعادل از مول کمتر به مول بیشتر می‌شود (یعنی در جهت برگشت)، پس مول فرآورده کاهش می‌یابد. اما در واکنش I با تزریق CH_4 تعادل در جهت رفت جابه‌جا و مول فرآورده‌ها بیشتر می‌شود.
گزینه ۳: نادرست. واکنش II گرماده است و با افزایش دما واکنش در جهت برگشت پیش می‌رود و K کاهش می‌یابد و در واکنش اول کاهش یا افزایش فشار تأثیری بر مقدار عددی K ندارد.
گزینه ۴: درست. در واکنش I تعداد مول سمت راست بیشتر است و در واکنش II تعداد مول سمت چپ بیشتر است. مثلاً با افزایش فشار در واکنش I تعادل در جهت برگشت پیش می‌رود و با افزایش فشار در واکنش II واکنش در جهت رفت پیش می‌رود که تأثیر فشار بر این دو واکنش متفاوت است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. افزایش تولید آمونیاک در واحد زمان یعنی عواملی که بر روی سرعت واکنش تأثیرگذار است. «کاهش فشار سرعت را زیاد نمی‌کند».

۳۱۴





گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با افزایش فشار تعادل به سمت راست حرکت می‌کند (مول گازی کم‌تر) و با دو برابر کردن غلظت HCl به دلیل بیش‌تر بودن ضریب HCl نسبت به O_2 ، تعادل به سمت راست حرکت می‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون پیوند ($C \equiv O$) سه‌گانه است، E_a واکنش بالا است و با افزایش دما E_a تأمین و شرایط تولید فرآورده فراهم می‌شود و نیز چون تعداد مول‌ها در واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر است و با افزایش فشار واکنش به سمت مول کم‌تر یعنی فرآورده‌ها جابه‌جا می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در واکنش‌های گرماگیر با افزایش دما، ثابت تعادل بزرگ‌تر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: با تغییر غلظت، فشار یا حجم می‌توان پیشرفت واکنش را تغییر داد.

گزینه ۳: ثابت تعادل تنها تابع دماست و در دمای ثابت، مقداری معین و ثابت است.

گزینه ۴: ثابت تعادل، در دمای معین تغییر نمی‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

$$10 - x \quad 30 - 3m$$

$$\frac{28}{100} = \text{در شرایط بهینه بازده}$$

$$\frac{28}{100} \times 10 = 2/8 \text{ mol}$$

$$\frac{2/8}{1} = \frac{gr}{17 \times 2} \Rightarrow gr = 95/2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

$$K = \frac{[SO_2]^2}{[SO_3]^2 [O_2]} = \frac{(1/8)^2}{(0/2)^2 (0/1)} = 810 = 8/1 \times 10^2 \text{ mol}^{-1} \cdot L \quad (1)$$

(۳) این تعادل گرماده است و با بالارفتن دما، تعادل به سمت چپ جابه‌جا شده و ثابت تعادل کوچک‌تر می‌شود.

(۴) تعادل گرماده است، با کاهش یافتن دما، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود. در نتیجه نسبت شمار مول‌های SO_2 به شمار مول‌های SO_3 افزایش می‌یابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اعداد ارایه شده در جدول، با افزایش دما، غلظت تعادلی A افزایش و غلظت تعادلی B کاهش می‌یابد. پس این تعادل گرماده است. به‌طوری که با افزایش دما، تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌گردد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. این تعادل گرماگیر است. افزایش دما، باعث جابه‌جایی تعادل به سمت راست می‌شود. با جابه‌جایی تعادل به راست، پیشرفت واکنش و به دنبال آن مقدار عددی ثابت تعادل (K) افزایش می‌یابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش تعادلی ارائه شده گرماگیر است. بنابراین اگر دما را کاهش دهیم، تعادل در جهتی که نماد q وجود دارد. یعنی به سمت چپ جابه‌جا می‌شود و فرآورده تجزیه می‌گردد. با جابه‌جایی تعادل به سمت چپ، پیشرفت واکنش کاهش یافته و ثابت تعادل کوچک‌تر می‌شود.





۳۲۹

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه:

۱) هر ذره معادل 0.1 مول می‌باشد و حجم ظرف یک لیتر است. پس می‌توان غلظت هر ذره را $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ در نظر گرفت. تعداد ذره‌های هر گونه را شمارش می‌کنیم و در رابطه‌ی ثابت تعادل قرار می‌دهیم.

$$K = \frac{[SO_2]^2}{[SO_3]^2 [O_2]} = \frac{(0.5)^2}{(0.5)^2 (0.4)} = 2.5 \text{ mol}^{-1} \cdot L$$

۲) این واکنش گرماده است و با بالا رفتن دما، تعادل به سمت چپ جابه‌جا شده و ثابت تعادل، کوچک‌تر می‌شود.

۳) با افزایش دما، تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود و مولکول‌های SO_3 به SO_2 و O_2 تجزیه می‌شوند. در نتیجه شمار مولکول‌های گاز در ظرف واکنش افزایش می‌یابد.

۴) با کاهش دما، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود، در نتیجه شمار مولکول‌های گاز SO_3 نسبت به شمار مولکول‌های گاز SO_2 افزایش می‌یابد.

۳۳۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + q$ افزایش دما سبب افزایش سرعت واکنش بالا می‌شود.



