۱.

آرایش الکترونی این عنصر به صورت مقابل است: $1s^2/2s^2\ 2p^6/3s^1$ یعنی دارای ۱۱ الکترون و ۱۱ پروتون است و عدد جرمی آن: $A = n + p \Rightarrow A = 12 + 11 = 23$ می‌باشد پس جرم اتمی آن را $23g \cdot mol^{-1}$ در نظر می‌گیریم.
این عنصر فلز سدیم از گروه اول (فلز قلیایی) می‌باشد. واکنش فلز قلیایی با آب به صورت $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$ نوشته می‌شود.

$$\bar{R}_{Na} = \frac{mol}{\min} \Rightarrow \begin{cases} \Delta t = 20s \times \frac{1\min}{60s} = \frac{1}{3}\min, ?mol\ Na = 0/46g \times \frac{1mol}{23g} = 0/02molNa \\ \bar{R}_{Na} = \frac{mol}{\min} = \frac{0/02}{\frac{1}{3}} = \frac{\frac{2}{100}}{\frac{1}{3}} = 0/06mol \cdot \min^{-1} \end{cases}$$

طبق واکنش ضریب H_2 نصف ضریب Na است پس سرعت متوسط آن نیز نصف سرعت متوسط Na می‌شود.

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{1}{2}\bar{R}_{Na} = \frac{1}{2} \times 0/06 = 0/03mol \cdot \min^{-1}$$

و یا می‌توان نوشت:

$$\frac{\bar{R}_{H_2}}{1} = \frac{\bar{R}_{Na}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{H_2} = \frac{0/06}{2} = 0/03$$

۲.

$$\bar{R}_{H_2} = 2/4\frac{\cancel{L}}{\cancel{\min}} \times \frac{1\ \cancel{\min}}{60s} \times \frac{1mol}{24\ \cancel{L}} = \frac{1}{600}mol \cdot s^{-1}$$

۳. ابتدا از سرعت متوسط HF سرعت متوسط آب را تعیین می‌کنیم:

$$\frac{\bar{R}_{H_2O}}{2} = \frac{\bar{R}_{HF}}{4} \Rightarrow \bar{R}_{H_2O} = \frac{1}{2}\bar{R}_{HF} = \frac{1}{2} \times 0/02 = 0/04\frac{mol}{s}$$

$$\bar{R}_{H_2O} = 0/04\frac{mol}{\cancel{s}} \times \frac{60\ \cancel{s}}{1\ \cancel{\min}} \times 1\ \cancel{min} = 0/04mol\ H_2O \times \frac{18g\ H_2O}{1mol\ H_2O} = 0/72g\ H_2O$$

۴. وقتی تعداد مول دو فلز در زمان‌های یکسان برابر است یعنی سرعت متوسط مصرف این دو فلز با هم برابر است و باید ضرایب برابر داشته باشند پس طرفین معادله‌ی (۱) را در عدد ۳ و طرفین معادله‌ی (۲) را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم تا ضرایب دو فلز مساوی باشند.

$$6Al + 18HCl \rightarrow 6AlCl_3 + 9H_2$$

$$6Cu + 16HNO_3 \rightarrow 6Cu(NO_3)_2 + 4NO + 8H_2O$$

نسبت جرم گاز تولید شده در واکنش (۱) به جرم گاز تولید شده در واکنش (۲) می‌شود:

$$\frac{9H_2}{4NO} = \frac{\cancel{9} \times \cancel{2}}{\cancel{4} \times \cancel{30}} = \frac{3}{20} = 0/15$$

(جرم مولی $H_2 = 2 \times 1 = 2$ ، جرم مولی $NO = 14 + 16 = 30$: $g \cdot mol^{-1}$)

abadgaranedu.ir
AbadagranEdu.ir
برای وارد شدن به سایت آبادگران بر روی لینک بالا کلیک کنید

۵.

الف) درست $\bar{R}_{O_2}=۵\bar{R}$ (واکنش) $\Rightarrow \bar{R}$ (واکنش) $=\frac{\bar{R}_{O_2}}{۵}$

ب) نادرست $\bar{R}_{KNO_3}=-\frac{\Delta n_{KNO_3}}{\Delta t}$

پ) درست $\bar{R}_{N_2}=\frac{\Delta n_{N_2}}{\Delta t}$

ت) درست $\frac{\bar{R}_{KNO_3}}{۴}=\frac{\bar{R}_{K_2O}}{۲}\Rightarrow \bar{R}_{KNO_3}=۲\bar{R}_{K_2O}$

ث) نادرست $\frac{\bar{R}_{O_2}}{۵}=\frac{\bar{R}_{N_2}}{۲}\Rightarrow \bar{R}_{O_2}=\frac{۵}{۲}\bar{R}_{N_2}$

ج) نادرست $\bar{R}_{K_2O}=\frac{۱}{۲}\bar{R}_{KNO_3}\Rightarrow \frac{\Delta n_{K_2O}}{\Delta t}=-\frac{\Delta n_{KNO_3}}{۲\Delta t}$

۶.

$\Delta\theta=\theta_۲-\theta_۱=۲۸-۳=۲۵^\circ C$

$Q=m\cdot c\cdot\Delta\theta\rightarrow Q=۳۰۰g\times ۴٫۲J\cdot g^{-۱}\cdot C^{\circ -۱}\times ۲۵^\circ C=۱۸۰۰۰J$

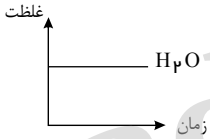
۷. الف) ضریب مولی آب برابر ۸ است:

$۲۰HNO_3+۳P_4+۸H_2O\rightarrow ۱۲H_3PO_4+۲۰NO$

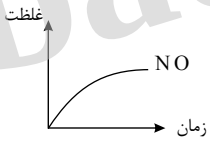
ب)

$\frac{\bar{R}_{H_3PO_4}}{۱۲}=\frac{\bar{R}_{H_2O}}{۸}\Rightarrow \bar{R}_{H_3PO_4}=\frac{۱۲}{۸}\bar{R}_{H_2O}\Rightarrow \bar{R}_{H_3PO_4}=\frac{۳}{۲}\bar{R}_{H_2O}$

پ) نمودار غلظت - زمان برای مایع (l) ثابت است:



و برای گاز NO که فرآورده است با گذشت زمان تولید می‌شود و منحنی آن سیر صعودی دارد:



۸. الف) چون ضریب NO_2 در واکنش دو برابر ضریب N_2O_5 است پس اگر تغییرات غلظت N_2O_5 را در گستره‌ی زمانی این پنج آزمایش بدست آوریم می‌توان مقدار NO_2 را تعیین کرد:

$\Delta[N_2O_5]=۰٫۰۱۰-۰٫۰۲۰=۰٫۰۱۰mol\cdot L^{-۱}$

$t_۱=۰\ ,\ t_۲=۴۰۰$

$\Delta[NO_2]=۲\Delta[N_2O_5]=۲\times ۰٫۰۱=۰٫۰۲mol\cdot L^{-۱}$

ب)

$\Delta[N_2O_5]=۰٫۰۱۰-۰٫۰۲۰=۰٫۰۱۰mol\cdot L^{-۱}$

$\bar{R}_{N_2O_5}=\frac{۰٫۰۱۰mol\cdot L^{-۱}}{۴۰۰s}=\frac{۱}{۴}\times ۱۰^{-۴}=۲٫۵\times ۱۰^{-۵}mol\cdot L^{-۱}\cdot s^{-۱}$

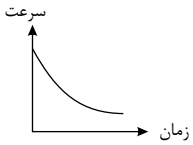
$\begin{matrix}۰\\ ۴۰۰\end{matrix}\Rightarrow \Delta t=۴۰۰s$,

abadgaranedu.ir
AbadgaranEdu.ir
برای وارد شدن به سایت آبادگران بر روی لینک بالا کلیک کنید

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{۱}{۲}\bar{R}_{N_2O_5} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = \frac{۱}{۲} \times ۲/۵ \times ۱۰^{-۵} = ۱/۲۵ \times ۱۰^{-۵} mol \cdot L^{-۱} \cdot s^{-۱}$$

ضریب اکسیژن نصف ضریب N_2O_5 است پس سرعت متوسط آن نصف سرعت متوسط N_2O_5 است.

پ) با گذشت زمان، سرعت کاهش می‌یابد.



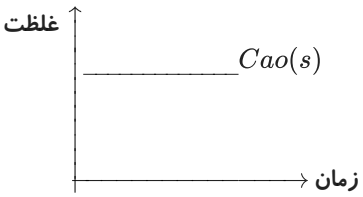
۹. الف) هر دو ماده دارای ضرایب استوکیومتری برابرند، پس سرعت متوسط برابر دارند.

$$\bar{R}_{CO_2} = \bar{R}_{CaCO_3}$$

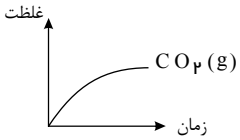
$$\bar{R}_{CO_2} = ۴\frac{mol}{\cancel{min}} \times \frac{۱\ \cancel{min}}{۶۰\ \cancel{s}} \times ۲۰\ \cancel{s} = \frac{۴}{۳} mol CO_2$$

$$?L_{CO_2} = \frac{۴}{۳} mol CO_2 \times \frac{۲۲/۴ L_{CO_2}}{۱ mol CO_2} = ۲۹/۸۶ L CO_2$$

ب) کلسیم اکسید یک ماده جامد (s) است و نمودار غلظت برای آن ثابت است:



گاز کربن دی اکسید فرآورده است و با گذشت زمان تولید می‌شود و غلظت آن افزایش می‌یابد.



۱۰. به کمک مقادیر $CaCO_3$، مقدار خالص $CaCO_3$ مصرف شده را تعیین می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار ماده‌ی خالص}}{\text{مقدار ماده‌ی ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۶۰}{۱۰۰} = \frac{xg}{۵g} \Rightarrow x = ۳g\ CaCO_3 \text{ (خالص)}$$

و در ادامه به کمک گرم خالص $CaCO_3$ گرم گاز CO_2 و در نهایت لیتر گاز CO_2 را بدست می‌آوریم تا سرعت متوسط CO_2 را محاسبه کنیم:

(جرم مولی $CaCO_3 = ۴۰ + ۱۲ + (۳ \times ۱۶) = ۱۰۰$, $CO_2 = ۱۲ + (۲ \times ۱۶) = ۴۴: g \cdot mol^{-۱}$)

$$?g_{CO_2} = ۳g_{CaCO_3} \times \frac{۱ mol_{CaCO_3}}{۱۰۰ g_{CaCo_3}} \times \frac{۱ mol_{CO_2}}{۱ mol_{CaCO_3}} \times \frac{۴۴ g_{CO_2}}{۱ mol_{CO_2}} = ۱/۳۲ g_{CO_2}$$

گرم CO_2 را به کمک مقدار چگالی گاز داده شده به لیتر CO_2 تبدیل می‌کنیم:

$$?L_{CO_2} = ۱/۳۲ g_{CO_2} \times \frac{۱ L_{CO_2}}{۱/۱ g_{CO_2}} = ۱/۲ L CO_2$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{L}{\min} = \frac{۱/۲ L}{\frac{۱}{۳}\min} = \frac{\frac{۱۲}{۱۰}}{\frac{۱}{۳}} = ۳/۶ L \cdot \min^{-۱}$$

abadgaranedu.ir
AbadgaranEdu.ir
برای وارد شدن به سایت آبادگران بر روی لینک بالا کلیک کنید

$$\left(\Delta t = ۲۰s \times \frac{۱\,\text{min}}{۶۰s} = \frac{۱}{۳}\,\text{min}\right)$$

۱۱.

ظرفیت گرمایی ویژه × جرم = ظرفیت گرمایی

ظرفیت گرمایی $= ۴۰۰ \times ۲/۴ = ۹۶۰ J \cdot C^{\circ -۱}$

۱۲. الف) با توجه به مقادیر داده شده در جدول با گذشت زمان غلظت $NO_۲$ رو به کاهش و NO ، $O_۲$ رو به افزایش است پس $NO_۲$ واکنش دهنده و دو ماده‌ی دیگر فرآورده هستند، معادله واکنش موازنه شده به صورت زیر است:

$$۲NO_۲\,(g) \rightarrow ۲NO\,(g) + O_۲\,(g)$$

ب) ماده‌ی C: $NO_۲$، ماده‌ی A: NO و B: $O_۲$ است. ماده‌ی $NO_۲$ واکنش دهنده و غلظت آن با گذشت زمان کاهش می‌یابد ولی غلظت $NO_۲$، $O_۲$ افزایش می‌یابد و چون ضریب NO بیش‌تر از $O_۲$ است پس شیب منحنی تغییرات غلظت آن بیش از $O_۲$ می‌باشد.

پ)

$$\bar{R}_{NO_۲} = ?mol \cdot L^{-۱} \cdot s^{-۱} \Rightarrow t_۱ = ۱۰\ ,\ t_۲ = ۲۰ \Rightarrow \Delta t = ۱۰s$$

$$\Delta\left[NO_۲\right] = ۱/۸ - ۲/۵ = -۰/۷ mol \cdot L^{-۱} \xrightarrow[\text{مطابق جدول}]{\text{توجه کنید}} -۰/۷ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱}$$

$$\bar{R}_{NO_۲} = -\frac{\Delta\left[NO_۲\right]}{\Delta t} = -\frac{-۰/۷ \times ۱۰^{-۲}}{۱۰} = ۷ \times ۱۰^{-۴} mol \cdot L^{-۱} \cdot s^{-۱}$$

ت) سرعت متوسط یک ماده با گذشت زمان کاهش می یابد.

۱۳. الف) در سه ساعت نخست یعنی: $\Delta t = t_۲ - t_۱ = ۳ - ۰ = ۳\,(h) \Leftarrow t_۲ = ۳\ ,\ t_۱ = ۰$

تغییرات غلظت اکسیژن را در این فاصله زمانی تعیین می‌کنیم:

$$\Delta\left[O_۲\right] = ۰/۰۹ - ۰/۱۰ = ۰/۰۱\,\frac{mol}{L}$$

$$\bar{R}_{O_۲} = \frac{mol}{L \cdot h} = \frac{۰/۰۱}{۳} = \frac{۱}{۳۰۰} mol \cdot L^{-۱} \cdot h^{-۱}$$

ب) چون با گذشت زمان سرعت واکنش رو به کاهش می‌رود پس در هفت ساعت اول سرعت بیش‌تر از هفت ساعت دوم است.

پ) با توجه به جدول غلظت $NO_۲$ با گذشت زمان افزایش یافته و فرآورده است ولی NO و $O_۲$ واکنش دهنده هستند.

$$۲NO\,(g) + O_۲\,(g) \rightarrow ۲NO_۲\,(g)$$

منحنی a مربوط به $NO_۲$ ولی C و b به ترتیب به $O_۲$ و NO تعلق دارد و چون ضریب NO بزرگتر از $O_۲$ است شیب منحنی تغییرات غلظت NO از $O_۲$ بیش‌تر است.

۱۴. گلوله‌ی آهنی احساس داغی بیشتری ایجاد می‌کند، زیرا در دمای مساوی به علت داشتن ظرفیت گرمایی بیش‌تر گرمای بیش‌تری ذخیره کرده که با انتقال آن به دست فرد باعث احساس داغی بیش‌تری می‌شود.

۱۵.

الف) $C_۶H_۶$ و $O_۲$ دارای کسر با علامت منفی هستند پس واکنش دهنده‌اند، در ضمن ضریب $O_۲$ برابر $\frac{۱۵}{۲}$ می‌باشد

یعنی: $-\frac{۲\Delta n_{O_۲}}{۱۵\Delta t}$ نوشته می‌شود $\xrightarrow{\text{نوشته می‌شود}}$ $-\frac{\Delta n_{O_۲}}{\frac{۱۵}{۲}\Delta t}$ و برای معادله موازنه شده گازی می‌نویسیم:

$$۲ \times \left(C_۶H_۶\ (g) + \frac{۱۵}{۲}O_۲\,(g) \rightarrow ۶CO_۲\,(g) + ۳H_۲O\,(g)\right)$$

$$۲C_۶H_۶\,(g) + ۱۵O_۲\,(g) \rightarrow ۱۲CO_۲\,(g) + ۶H_۲O\,(g)$$

ب)

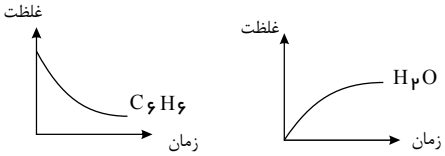
abadgaranedu.ir

AbadgaranEdu.ir

برای وارد شدن به سایت آبادگران بر روی لینک بالا کلیک کنید

$$\frac{\bar{R}_{CO_2}}{12}=\frac{\bar{R}_{O_2}}{15}\Rightarrow \bar{R}_{CO_2}=\frac{12}{15}\bar{R}_{O_2}\Rightarrow \bar{R}_{CO_2}=\frac{4}{5}\bar{R}_{O_2}$$

پ) با گذشت زمان غلظت $H_2O\,(g)$ که فرآورده است چون تولید می‌شود زیاد می‌شود و منحنی سیر صعودی دارد ولی منحنی غلظت – زمان برای $C_6H_6\,(g)$ که واکنش دهنده است و مصرف می‌شود، نزولی خواهد بود یعنی با گذشت زمان، غلظت C_6H_6 کاهش می‌یابد.



۱۶. توجه داشته باشید چون ضرایب C و B در صورت کسر قرار داده شده، ضرایب کسری بوده‌اند یعنی:

$$\frac{\Delta[A]}{\Delta t}=-\frac{\Delta[C]}{\frac{1}{3}\Delta t}=\frac{\Delta[B]}{\frac{1}{2}\Delta t}$$

و خواهیم داشت:

$$\frac{1}{3}C\rightarrow\frac{1}{2}B+A$$

طرفین را در عدد ۶ ضرب می‌کنیم تا ضرایب کسری به کوچک‌ترین عدد طبیعی تبدیل شوند.

$$6\times\left(\frac{1}{3}C\rightarrow\frac{1}{2}B+A\right)$$

$$2C\rightarrow 3B+A$$

۱۷.

$$2N_2O_5\,(g)\rightarrow 4NO_2\,(g)+O_2\,(g)$$

$$\begin{cases}\Delta t=2\,\text{min}\\ n_2=0/08mol\\ n_1=?mol\end{cases}\qquad\begin{cases}0/06molO_2\\ \\ \end{cases}$$

الف) چون مول اولیه گاز N_2O_5 خواسته شده پس به کمک ضرایب استوکیومتری و مقدار مول O_2 تولید شده مقدار مول مصرفی (Δn) برای N_2O_5 را بدست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta n_{N_2O_5}}{2}=\frac{\Delta n_{O_2}}{1}\Rightarrow \Delta n_{N_2O_5}=2\Delta n_{O_2}\Rightarrow \Delta n_{N_2O_5}=2\times 0/06$$

$$=0/12mol\,N_2O_5\ (\text{مصرفی})$$

و در ادامه از دو روش می‌توان مول اولیه را بدست آورد:

*روش اول:

$$\Delta n=n_2-n_1$$

$$n_1-\Delta n=n_2\xrightarrow{\text{یعنی}}\begin{matrix}\text{مول اولیه}&-&\text{مول مصرفی}&=&\text{مول باقی‌مانده}\\ n_1&-&0/12&=&0/08\end{matrix}\Rightarrow n_1=0/2mol\,N_2O_5\ (\text{اولیه})$$

*روش دوم: چون N_2O_5 واکنش دهنده است و با گذشت زمان از مول آن کم می‌شود علامت منفی برای تغییرات مول در نظر گرفته می‌شود.

$$-\Delta n=n_2-n_1\Rightarrow -0/12=0/08-n_1\Rightarrow n_1=0/2mol\,N_2O_5\ (\text{اولیه})$$

ب)

$$\frac{\bar{R}_{NO_2}}{4}=\frac{\bar{R}_{O_2}}{1}\Rightarrow \bar{R}_{O_2}=\frac{mol}{s}=\frac{0/06mol}{2\times 60\,(s)}=\frac{1}{200}mol\cdot s^{-1}=5\times 10^{-4}mol\cdot s^{-1}$$

abadgaranedu.ir
AbadgaranEdu.ir
برای وارد شدن به سایت آبادگران بر روی لینک بالا کلیک کنید

$$\frac{\bar{R}_{NO_2}}{۴}=\frac{۵\times ۱۰^{-۴}}{۱}\Rightarrow \bar{R}_{NO_2}=۴\times ۵\times ۱۰^{-۴}=۲۰\times ۱۰^{-۴}=۲\times ۱۰^{-۳}mol\cdot s^{-۱}$$

۱۸. تبدیل $H_2O(l)$ به $H_2O(g)$ با گرفتن گرما همراه است و در واکنش اول آب به صورت مایع و در واکنش دوم آب به صورت گاز موجود است. لذا مقداری گرما صرف فرآیند تبخیر شده است. بنابراین $\Delta H_2>\Delta H_1$ خواهد بود.

۱۹. از ۸٫۳۴ گرم PCl_5، ۲۵٪ یعنی $\frac{۱}{۴}$ آن تجزیه شده(مصرف شده) و خواهیم داشت:

$$?mol PCl_5=۸٫۳۴\times\frac{۱}{۴}gPCl_5\times\frac{۱mol PCl_5}{۲۰۸٫۵gPCl_5}=۰٫۰۱mol PCl_5$$

$$\Delta t=۲۰s\times\frac{۱\min}{۶۰s}=\frac{۱}{۳}\min$$

$$\bar{R}_{PCl_5}=\frac{mol}{\min}\Rightarrow\bar{R}_{PCl_5}=\frac{۰٫۰۱}{\frac{۱}{۳}}=\frac{\frac{۱}{۱۰۰}}{\frac{۱}{۳}}=۰٫۰۳mol\cdot\min^{-۱}$$

چون ضرایب استوکیومنزی این سه ماده برابر است، سرعت متوسط آن‌ها نیز برابر است.

$$\bar{R}_{PCl_5}=\bar{R}_{PCl_3}=\bar{R}_{Cl_2}=۰٫۰۳mol\cdot\min^{-۱}$$

۲۰. واکنش اول را در ۲ ضرب می‌کنیم و واکنش دوم را معکوس می‌نماییم و سپس دو واکنش جدید را با هم جمع می‌کنیم.

$$+\begin{cases}۲H_2O(L)+۲SO_2(g)\rightarrow ۲H_2S(g)+۳O_2(g) \quad , \quad \Delta H'_1=۱۱۲۵٫۲kJ\\ CS_2(L)+۳O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+۲SO_2(g) \quad , \quad \Delta H'_2=-۱۰۷۵٫۲kJ\end{cases}$$

$$CS_2(L)+۲H_2O(L)\rightarrow CO_2(g)+۲H_2S(g)$$

$$\Delta H=\Delta H'_1+\Delta H'_2\rightarrow\Delta H=۱۱۲۵٫۲+(-۱۰۷۵٫۲)=۵۰kJ$$

۲۱.

$$H-C\equiv C-H(g)+\frac{۵}{۲}O=O(g)\rightarrow ۲O=C=O(g)+H-\overset{\displaystyle O}{\overset{\diagup\quad\diagdown}{}}-H$$

$$\Delta H=H_1-H_2$$

$$\Delta H=\left[(C\equiv C)+۲(C-H)+\frac{۵}{۲}(O=O)\right]-[۴(O=C)+۲(O-H)]$$

$$\Delta H=\left[۸۳۹+(۲\times ۴۱۲)+(\frac{۵}{۲}\times ۴۹۶)\right]-[(۴\times ۷۹۹)+(۲\times ۴۳۶)]$$

$$\Delta H=۲۹۰۳-۴۰۶۸\rightarrow\Delta H=-۱۱۶۵KJ$$

۲۲. آ) لیکوپن

ب) $C_{۴۰}H_{۵۶}$

پ) ۱۳ پیوند اشتراکی دوگانه

ت) چون دارای ۱۳ پیوند دوگانهٔ کربن - کربن است پس با ۱۳ مول گاز هیدروژن سیر می‌شود.

۲۳. الف) خیر – زیرا حالت فیزیکی آب در آنها متفاوت است و ΔH واکنش به حالت فیزیکی مواد شرکت کننده در واکنش بستگی دارد.

ب) واکنش ۱ را بدون تغییر نوشته و واکنش ۲ را معکوس می‌کنیم و سپس آنها را جمع می‌نماییم و خواهیم داشت:

$$\Delta H_۴=\Delta H_۱+(-\Delta H_۲)\Rightarrow\Delta H_۴=-۷۲۶+۷۶۴$$

$$\Delta H_۴=۳۸kJ$$

۲۴. الف)

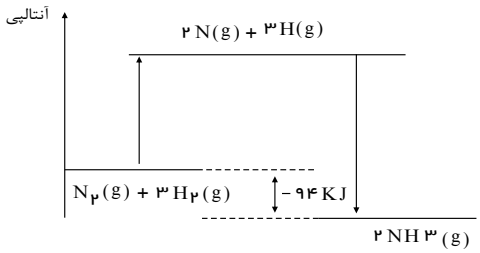
abadgaranedu.ir
AbadgaranEdu.ir
برای وارد شدن به سایت آبادگران بر روی لینک بالا کلیک کنید

$$(N \equiv N)_{(g)} + ۳(H-H)_{(g)} \rightarrow ۲ \; H-\overset{\overset{\cdot\cdot}{N}}{\underset{H}{|}}-H$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [۹۴۴ + (۳ \times ۴۳۶)] - [۶ \times ۳۹۱] \rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = -۹۴kJ$$

چون $\Delta H < ۰$ است پس واکنش گرماده است.

ب)



۲۵.

۱) $CH_۳OH(L) \xrightarrow{\text{تبخیر}} CH_۳OH(g) \Rightarrow \Delta H > ۰$

۲) $CO_۲(s) \xrightarrow{\text{تصعید}} CO_۲(g) \Rightarrow \Delta H > ۰$

۳) $NaCl(s) \xrightarrow[\text{انحلال و مذاب شدن}]{\text{آب}} Na^{+}(aq) + Cl^{-}(aq) \Rightarrow \Delta H > ۰$

۴) $CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \xrightarrow{\text{سوختن}} CO_۲(g) + ۲H_۲O(g) \Rightarrow \Delta H < ۰$

۵) $C_۶H_{۱۲}O_۶(s) + ۶O_۲(g) \xrightarrow{\text{فتوسنتز}} ۶CO_۲(g) + ۶H_۲O(L) \Rightarrow \Delta H < ۰$

۲۶. از جمع دو واکنش داده شده واکنش تشکیل $SO_۳(g)$ یعنی واکنش: $S(s) + \frac{۳}{۲}O_۲(g) \rightarrow SO_۳(g)$ به دست می‌آید. بنابراین باید واکنش دوم را معکوس و در $\frac{۱}{۲}$ ضرب کنیم:

$$\begin{cases} S(s) + O_۲(g) \rightarrow SO_۲(g) \;,\; \Delta H_۱ = -q_۱ \\ \underbrace{SO_۲(g) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow SO_۳(g)}, \; \Delta H_۲ = -\frac{q_۲}{۲} \end{cases}$$

$$S(s) + \frac{۳}{۲}O_۲(g) \rightarrow SO_۳(g)$$

$$\Delta H = \Delta H_۱ + \Delta H_۲ \rightarrow \Delta H = -q_۱ - \frac{q_۲}{۲} = \frac{-۲q_۲ - q_۲}{۲} = -(\frac{۲q_۱ + q_۲}{۲})$$

۲۷. آ) علامت منفی در این رابطه نشان‌دهندهٔ مادهٔ واکنش‌دهنده است. $(O_۲ \;,\; C_۲H_۴)$

$$C_۲H_۴(g) + ۳O_۲(g) \rightarrow ۲CO_۲(g) + ۲H_۲O(g)$$

ب) $C_۲H_۴$. زیرا ضریب استوکیومتری آن برابر یک است.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta[C_۲H_۴]}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{(\text{واکنش})} = \bar{R}_{C_۲H_۴}$$

abadgaranedu.ir
AbadgaranEdu.ir
برای وارد شدن به سایت آبادگران بر روی لینک بالا کلیک کنید

۲۸. الف) آهن (Fe). زیرا ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آن بیش‌تر است. با توجه به رابطه‌ی $C=\frac{Q}{m\cdot\Delta\theta}$ اگر جرم چند ماده یکسان و تغییر دمای آن‌ها نیز برابر باشد هر چه ظرفیت گرمایی ویژه‌ی ماده بیش‌تر باشد گرمای بیش‌تری برای افزایش دمای آن نیاز است.

ب) نقره (Ag) - زیرا ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آن کم‌تر است.

۲۹.

$$Q=m\cdot C\cdot\Delta\theta\rightarrow ۶۸=m\times ۰/۳۷۲J\cdot g^{-۱}\cdot C^{\circ -۱}\times(۳۸-۲۵)\rightarrow m=۱۴/۰۶g\ \ Ga$$

$$۱۴/۰۶g\ \ Ga\times\frac{۱cm^{۳}Ga}{۵/۹۰۴g\ Ga}=۲/۳۸cm^{۳}\quad Ga$$

۳۰. الف) خیر – زیرا حالت فیزیکی آب در دو واکنش متفاوت است.

ب) $-۸۰۸kJ$ ، زیرا آب به حالت بخار ایجاد شده است و تبدیل مایع به بخار آن گرماگیر است و از گرمای آزاد شده‌ی واکنش کاسته می‌شود.

۳۱.

$$a)\ Al_۲(SO_۴)_۳(s)\xrightarrow{\Delta}Al_۲O_۳(s)+۳SO_۳$$

$$b)\ ۲NaN_۳(s)\xrightarrow{\Delta}۲Na(s)+۳N_۲(g)$$

چون $\bar{R}_{SO_۳}$ دو برابر $\bar{R}_{Na}$ می‌باشد پس باید ضریب $SO_۳$ برابر با ۴ شود که دو برابر ضریب Na باشد، و طرفین واکنش (a) را در عدد $\frac{۴}{۳}$ ضرب می‌کنیم.

$$a)\ \frac{۴}{۳}Al_۲(SO_۴)_۳(s)\xrightarrow{\Delta}\frac{۴}{۳}Al_۲O_۳(s)+۴SO_۳(g)$$

$$b)\ ۲NaN_۳(s)\xrightarrow{\Delta}۲Na(s)+۳N_۲(g)$$

$$\frac{\bar{R}_{Al_۲O_۳}}{\frac{۴}{۳}}=\frac{\bar{R}_{N_۲}}{۳}\ \xrightarrow{\text{یا}}\ \bar{R}_{Al_۲O_۳}=\frac{\frac{۴}{۳}}{۳}\bar{R}_{N_۲}\Rightarrow\bar{R}_{Al_۲O_۳}=\frac{۴}{۹}\bar{R}_{N_۲}$$

۳۲. پاسخ: چون واکنش گرماده $(\Delta H<۰)$ است. طبق رابطه‌ی زیر:

$$\Delta H=\left[\text{مجموع آنتالپی پیوند مواد فرآورده}\right]-\left[\text{مجموع آنتالپی پیوند مواد واکنش‌دهنده}\right]$$

مجموع انرژی پیوند واکنش دهنده‌ها از مجموع انرژی پیوند فرآورده‌ها کم‌تر است.

۳۳.

$$\varphi=m\cdot c(\theta_۲-\theta_۱)\rightarrow\varphi=۲۵۰\times ۲/۴۶_{J\cdot g^{-۱}\cdot C^{\circ -۱}}\times(۳-۲۵)^{\circ C}$$

باید ۱۳۵۳۰ ژول گرما از اتانول بگیریم.

$$\rightarrow\varphi=-۱۳۵۳۰J$$

$$\text{ظرفیت گرمایی ویژه}=\frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{\text{جرم جسم}}\rightarrow ۲/۴۶=\frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{۵۰۰}\rightarrow\ \text{ظرفیت گرمایی}\ =۱۲۳۰J\cdot C^{\circ -۱}$$

۳۴. واکنش ۱ را معکوس نموده و در $\frac{۱}{۲}$ ضرب می‌کنیم و واکنش ۲ را معکوس کرده و در $\frac{۱}{۲}$ ضرب می‌کنیم و واکنش ۳ را معکوس می‌کنیم و سپس واکنش‌ها را جمع می‌کنیم.

$$\Delta H=-\frac{۱}{۲}\Delta H_۱+(-\frac{۱}{۲}\Delta H_۲)+(-\Delta H_۳)$$

abadgaranedu.ir
AbadgaranEdu.ir
برای وارد شدن به سایت آبادگران بر روی لینک بالا کلیک کنید

$$\Delta H = -\frac{۱}{۲} \times (-۵۴۴) + \left[-\frac{۱}{۲} \times -۱۶۴۸٫۴\right] + (-۱۱۱۸٫۴)$$
$$\Delta H = -۲۲٫۲kJ$$

۳۵. واکنش ۱ را در $\frac{۱}{۲}$ ضرب می‌کنیم و واکنش ۲ بدون تغییر و واکنش سوم را وارونه می‌کنیم و خواهیم داشت:

$$+\begin{cases} ۲H_۲(g) + \cancel{O_۲(g)} \rightarrow \cancel{۲H_۲O(l)} \;,\; \Delta H'_۱ = -۵۷۲kJ \\ C_۳H_۴(g) + \cancel{۴O_۲(g)} \rightarrow \cancel{۳CO_۲(g)} + ۲\,\cancel{H_۲O(l)} \;,\; \Delta H'_۲ = -۱۹۳۷kJ \\ \cancel{۳\,CO_۲(g)} + \cancel{۴\,H_۲O(l)} \rightarrow C_۳H_۸(g) + \cancel{۵O_۲(g)} \;,\; \Delta H'_۳ = ۲۲۲۰kJ \end{cases}$$
$$C_۳H_۴(g) + ۲H_۲(g) \rightarrow C_۳H_۸(g)$$
$$\Delta H_۴ = \Delta H'_۱ + \Delta H_۲ + \Delta H'_۳ = -۲۸۹kJ$$

abadgaranedu.ir

AbadgaranEdu.ir
برای وارد شدن به سایت آبادگران بر روی لینک بالا کلیک کنید