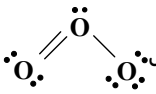
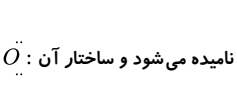
پاسخنامه تشریحی

۱ ـ گزینه ۲ در گزینه‌ی ۱ ساختار لوییس  و گزینه‌ی ۳ ، SO_3 گوگرد تری اکسید و یا گوگرد(VI) اکسید نامیده می‌شود و ساختار آن :  است. نام گزینه‌ی ۴ کربن تتراکلرید یا تترا کلرومتان است.

۲ ـ گزینه ۳

$$aNH_3 + bO_2 \rightarrow cNO + dH_2O$$

گام اول: آغازگر موازنه، نیتروژن است پس در طرفین واکنش برای آن ضریب ۱ می گذاریم:

$$\underline{1NH_3} + bO_2 \rightarrow \underline{1NO} + dH_2O$$

گام دوم: اکنون نوبت موازنه هیدروژن در سمت راست است:

$$1NH_3 + bO_2 \rightarrow 1NO + \frac{3}{2}H_2O$$

برای از بین بردن مخرج کسر همهٔ ترکیبات موازنه شده را در مخرج کسر ضرب می‌کنیم:

$$\underline{\underline{2NH_3}} + bO_2 \rightarrow \underline{\underline{2NO}} + \underline{\underline{3H_2O}}$$

گام سوم: در پایان، موازنه اکسیژن را در سمت چپ انجام می‌دهیم:

$$\underline{\underline{2NH_3}} + \frac{5}{2}O_2 \rightarrow \underline{\underline{2NO}} + \underline{\underline{3H_2O}}$$

برای از بین بردن ضریب کسری کافی است همهٔ ترکیبات موازنه شده را در مخرج کسر ضرب کنیم:

$$\underline{\underline{4NH_3}} + \underline{\underline{5O_2}} \rightarrow \underline{\underline{4NO}} + \underline{\underline{6H_2O}}$$

۳ ـ گزینه ۱ چون در آب به صورت کاملاً مولکولی حل می‌شود و تفکیک یونی نمی‌شود.

۴ ـ گزینه ۳

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

$$90g \text{ گلوکز} \times \frac{1mol \text{ گلوکز}}{180g \text{ گلوکز}} \times \frac{6molO_2}{1mol \text{ گلوکز}} \times \frac{32grO_2}{1molO_2} = 96grO_2$$

روش دوم:

$$\begin{array}{ccc} C_6H_{12}O_6 & \sim & 6O_2 \\ \frac{90g}{180} & = & \frac{x\,g}{6\times 32} \end{array} \qquad x = 96g$$

۵ ـ گزینه ۱

$${}^3_1T \Rightarrow 2n, 1p, 1e \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2n \Rightarrow 2 \times 0/00054 \times 1850 = 1/998 \\ 1p \Rightarrow 1 \times 0/00054 \times 1840 = 0/9936 \\ 1e \Rightarrow 1 \times 0/00054 = 0/00054 \end{array} \right\} \xrightarrow{(+)} 2/9921amu$$

$$\Rightarrow 2/9911amu \times \frac{1/66 \times 10^{-24}g}{1amu} = 4/96 \times 10^{-24}g$$

راه دیگر: البته با توجه به اینکه می توان از جرم الکترون صرف نظر نمود می‌توان جرم ${}^3_1H$ را به صورت زیر محاسبه کرد:

جرم نوترون $\simeq$ جرم پروتون

${}^3_1T \Rightarrow 2n + 1p = 3 \times 1/66 \times 10^{-24} = 4/98 \times 10^{-24}$ نزدیک به گزینه (۱)

۶ ـ گزینه ۱

۱) $1CH_4 + 2O_2 \rightarrow 1CO_2 + 2H_2O \rightarrow$ تساوی ضرایب $= 3$

۲) $1C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O \Rightarrow 2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$

۳) $1CS_2 + 3O_2 \rightarrow 1CO_2 + 2SO_2$

abadgaranedu.ir

۴) $۱Cu_۲S + \frac{۳}{۲}O_۲ \rightarrow ۱Cu_۲O + ۱SO_۲ \Rightarrow ۲Cu_۲S + ۳O_۲ \rightarrow ۲Cu_۲O + ۲SO_۲$

۷ - گزینه ۱

روش اول:

$$\text{مولکول } H_۲O = ۰/۰۰۹mgH_۲O \times \frac{۱g}{۱۰۰۰mg} \times \frac{۱molH_۲O}{۱۸gH_۲O} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱molH_۲O} = ۳/۰۱ \times ۱۰^{۱۷}$$

روش دوم:

$$\frac{۰/۰۰۹ \times ۱۰^{-۳}g}{۱۸g\,H_۲O} = \frac{۳/۰۱ \times ۱۰^{n}\ \text{مولکول}}{۴/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} \quad \Rightarrow \quad n = ۱۷$$

۸ - گزینه ۲ اگر اتم نیتروژن (N) سمت چپ جفت الکترون ناپیوندی و اتم نیتروژن (N) سمت راست سه جفت الکترون ناپیوندی بپذیرد، همه‌ی اتم‌های نیتروژن ترکیب از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند.

$$[:N \equiv N - N \equiv N - \ddot{N}:]^{q}$$

این ترکیب از ۵ اتم نیتروژن (N) تشکیل شده است و هر اتم نیتروژن در حالت خنثی ۵ الکترون در لایه‌ی ظرفیت دارد، بنابراین این ترکیب در حالت خنثی باید دارای $۲۵ = ۵ \times ۵$ الکترون در لایه‌ی ظرفیت باشد. با شمارش تعداد الکترون‌ها، مشاهده می‌شود که این ترکیب در لایه‌ی ظرفیت فقط ۲۴ الکترون دارد $۲۵ - ۲۴ = ۱$. بنابراین بار الکترکی این یون (q) برابر $+۱$ است.

۹ - گزینه ۴

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^{۶} \rightarrow ۵۰ = \frac{۴ \times ۱۰^{-۳}g}{x\ g} \times ۱۰^{۶} \rightarrow \text{جرم محلول} = ۸۰\ g$$

$$NaOH + NaHSO_۴ \rightarrow Na_۲SO_۴ + H_۲O$$

$$?molNaHSO_۴ = ۴ \times ۱۰^{-۳}gNaOH \times \frac{۱molNaOH}{۴۰gNaOH} \times \frac{۱molNaHSO_۴}{۱molNaOH} = ۱۰^{-۴}molNaHSO_۴$$

۱۰ - گزینه ۲

$$(\text{مولاریته})\ M = \frac{۱۰ad}{\text{جرم مولی}M} \Rightarrow \frac{۱۰ \times ۴۹ \times ۱/۲۵}{۹۸} = ۶/۲۵\ mol \cdot L^{-۱}$$

۱۱ - گزینه ۱ با توجه به اینکه انحلال‌پذیری یعنی انحلال در ۱۰۰ گرم حلّال می‌توان نوشت:

$$\frac{۰/۱۳۹۱gPbCl_۲}{۱۰۰g\ \text{آب}} \times \frac{۱molPbCl_۲}{۲۷۸/۲gPbCl_۲} \times \frac{۱g}{mL} \times \frac{۱۰۰۰mL}{۱L} = ۵ \times ۱۰^{-۳}mol \cdot L^{-۱}$$

۱۲ - گزینه ۱ منظور از جرم اتم یعنی مجموع پروتون‌ها و نوترون‌ها یا عدد جرمی، در اتم خنثی تعداد e^{-}ها با p^{+} یا عدد اتمی (Z) برابر است بنابراین می‌توان نسبت جرم الکترون‌ها که $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ جرم p^{+} یا N می‌باشد را به صورت زیر در نظر گرفت.

$$\text{عدد جرمی } ۲z \atop \text{عدد اتمی } z\ A \rightarrow e^{-}\ \text{تعداد} = z \rightarrow \frac{\text{جرم الکترون}}{\text{جرم اتم}} = \frac{\frac{۱}{۲۰۰۰}z}{۲z} = \frac{۱}{۴۰۰۰}$$

۱۳ - گزینه ۲

$$\xrightarrow{۱۸}{}^{X} \quad \overline{M} = \frac{M_۱a_۱ + M_۲a_۲ + M_۳a_۳}{۱۰۰}$$

جرم ایزوتوپ اول $A = Z + N \Rightarrow ۱۸ + ۲۰ = ۳۸$ ، جرم ایزوتوپ دوم $۱۸ + ۱۸ = ۳۶$

فراوانی ایزوتوپ سوم = فراوانی کل - (فراوانی ایزوتوپ اول + فراوانی ایزوتوپ دوم) $\Rightarrow ۱۰۰\% - (۲۰\% + ۷۰\%) = ۱۰\%$

$$۳۶/۸ = \frac{(۳۸ \times ۲۰) + (۳۶ \times ۷۰) + (M_۳ \times ۱۰)}{۱۰۰} \Rightarrow ۳۶۸۰ = ۳۲۸۰ + ۱۰M_۳ \Rightarrow M_۳ = ۴۰$$

تعداد نوترونهای ایزوتوپ سوم $\Rightarrow A = Z + N \Rightarrow ۴۰ = ۱۸ + N \Rightarrow N = ۲۲$

۱۴ - گزینه ۳ باتوجه به داده‌های متن این پرسش، اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر را x در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$۱۰۷/۸۷ = \frac{۱۰۶/۹۱(۱۰۰ - x) + ۱۰۸/۹x}{۱۰۰}$$

abadgaranedu.ir

$x \approx ۴۸٫۲۴$ (درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر)

۱۵ - گزینه ۱

$$?mol\,Cu = ۴٫۸g \times \frac{۱mol}{۶۴g} = ۰٫۰۷۵mol\,Cu$$

$$۰٫۰۷۵mol\,Cu = ۰٫۰۷۵mol\,Zn$$

$$?g\,Zn = ۰٫۰۷۵mol\,Zn \times \frac{۶۵g\,Zn}{۱mol\,Zn} = ۴٫۸۷g\,Zn$$

۱۶ - گزینه ۴

$$C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۶O_۲ \rightarrow ۶CO_۲ + ۶H_۲O$$

$$?L\,O_۲ = ۴۵g\ \text{گلوکز} \times \frac{۱mol\ \text{گلوکز}}{۱۸۰g\ \text{گلوکز}} \times \frac{۶mol\,O_۲}{۱mol\ \text{گلوکز}} \times \frac{۲۴L\,O_۲}{۱mol\,O_۲} = ۳۶L\,O_۲$$

۱۷ - گزینه ۴ فرمول آن $Fe_۲(SO_۴)_۳$ می‌باشد.

جرم مولکولی کل ترکیب $= ۲ \times ۵۶ + ۳ \times ۳۲ + ۱۲ \times ۱۶ = ۴۰۰$

این ماده دارای ۱۲ اتم اکسیژن به جرم $۱۲ \times ۱۶ = ۱۹۲\ g$ است.

روش اول:
$$\text{درصد اکسیژن } ? = ۱۰۰g_{\text{کل}} \times \frac{۱۹۲g\,O}{۴۰۰g} = \%۴۸$$

روش دوم:
$$\text{درصد اکسیژن} = \frac{\text{جزء}}{\text{کل}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۹۲}{۴۰۰} \times ۱۰۰ = \%۴۸$$

۱۸ - گزینه ۱ روش اول:

$$\underset{۰٫۶۵g}{Zn} + ۲HCl \rightarrow ZnCl_۲ + \underset{ml=?}{H_۲}$$

$$۰٫۶۵gZn \times \frac{۱molZn}{۶۵gZn} \times \frac{۱molH_۲}{۱molZn} \times \frac{۲۲۴۰۰ml}{۱molH_۲} \Rightarrow ۲۲۴mlH_۲$$

روش دوم: تستی: در این روش برای معلوم و مجهول، تناسب‌های مناسب انتخاب کرده و مساوی قرار می‌دهیم.

$$\frac{\text{گرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{میلی لیتر}}{\text{ضریب} \times ۲۲۴۰۰} \Rightarrow \frac{۰٫۶۵g}{۶۵ \times ۱} = \frac{ml}{۲۲۴۰۰ \times ۱} \Rightarrow ml = ۲۲۴$$

۱۹ - گزینه ۳

$$gHNO_۳ = ۶molNO_۲ \times \frac{۲molHNO_۳}{۳molNO_۲} \times \frac{۶۳gHNO_۳}{۱molHNO_۳} = ۲۵۲gHNO_۳$$

روش دوم:

$$۳NO_۲ \sim ۲HNO_۳$$

$$\frac{۶mol}{۳} = \frac{x\,g}{۲ \times ۶۳} \qquad x = ۲۵۲g$$

۲۰ - گزینه ۲

$$gC_۲H_۵OH = ۱۱٫۵mL \times \frac{۰٫۸g}{۱mL} = ۹٫۲g$$

$$molC_۲H_۵OH = ۹٫۲g \times \frac{۱mol}{۴۶g} = ۰٫۲mol$$

$$molH_۲O = ۱۴٫۴g \times \frac{۱mol}{۱۸g} = ۰٫۸mol$$

$$C_۲H_۵OH\% = \frac{۰٫۲molC_۲H_۵OH}{(۰٫۲ + ۰٫۸)} \times ۱۰۰ = ۲۰\%$$

۲۱ - گزینه ۲

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \rightarrow ۱۵ = \frac{x}{۴۰} \times ۱۰۰ \rightarrow x = ۶g$$

abadgaranedu.ir

۲۲ ـ گزینه ۲

$$M=\frac{n}{V}\Rightarrow ۰/۳=\frac{n}{۰/۴۰۰L}\Rightarrow n=۰/۱۲mol\Rightarrow ۰/۱۲mol\times\frac{۵۸/۵g}{۱mol}=۷/۰۲g$$

۲۳ ـ گزینه ۲ روش اول:

با استفاده از فرمول تستی $C_M=\frac{۱۰ad}{M}$ که در آن

$a=$ درصد جرمی بدون در نظر گرفتن عدد ۱۰۰

$d=$ چگالی بر حسب $\frac{g}{mL}$

$C_M=$ غلظت مولار

$M=$ جرم مولی

$$C_M=\frac{۱۰\times ۳۴\times ۰/۹۸}{۱۷}=۱۹/۶\frac{mol}{L}\Rightarrow ۱۹/۶\frac{mol}{\cancel{L}}\times\frac{۱\cancel{L}}{۱۰۰۰\cancel{mL}}\times ۲۵\cancel{mL}=۰/۴۹mol_{NH_۳}$$

روش دوم:

$$۲۵mlNH_۳\times\frac{۰/۹۸gNH_۳}{۱mlNH_۳}\times\frac{۳۴gNH_۳}{۱۰۰gNH_۳}\times\frac{۱molNH_۳}{۱۷gNH_۳}=۰/۴۹molNH_۳$$

$$\text{مولارینه}=\frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}}=\frac{۰/۴۹mol}{۰/۰۲۵L}=۱۹/۶M$$

۲۴ ـ گزینه ۴ با توجه به نمودار در فشار $۵atm$ مقدار ۰/۰۳ گرم Ar در ۱۰۰g آب حل شده بنابراین $۷/۵\times ۱۰^{-۴}mol$ $Ar\times\frac{۱molAr}{۴۰gAr}=۰/۰۳gAr$ در ۱۰۰g آب حل می شود.

۲۵ ـ گزینه ۲

حل کردن سدیم اکسید در آب تولید $NaOH$ می کند:

$$Na_۲O+H_۲O\rightarrow\underbrace{۲NaOH}_{۲Na^+,۲OH^-}\Rightarrow \text{۴ مول یون}$$

$$CaO+H_۲O\rightarrow\underbrace{Ca(OH)_۲}_{Ca^{۲+},۲OH^-}\Rightarrow \text{۳ مول یون}$$

$$NH_۳+H_۲O\rightarrow\underbrace{NH_۴OH}_{NH_۴^+,OH^-}\simeq \text{۲ مول یون}$$

* آمونیاک در آب به طور عمده مولکولی حل می شود و به مقدار کم یون تولید می کند

پس حدود ۲ مول یون در نظر می گیریم. (الکترولیت ضعیف)

$$CaCl_۲\xrightarrow{H_۲O}Ca^{۲+}+۲Cl^-\Rightarrow \text{۳ مول یون}$$

چون تعداد یون‌ها در محلول $Na_۲O$ بیشتر است در نتیجه رساناتر است.

abadgaranedu.ir