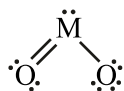




گزینه ۱

۱

باتوجه به توضیحات داده شده عنصر M مربوط به گروه شانزدهم جدول تناوبی با ساختار الکترون - نقطه ای : $\cdot\ddot{M}\cdot$ است.
ساختار لوویس MO_2 به صورت زیر خواهد بود:



گزینه ۲

۲

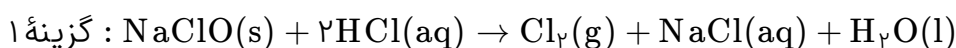
باتوجه به سوال $P_2 = 1/2 P_1$ و $T_2 = 0/9 T_1$ است، پس داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{\cancel{1/2} P_1 \times V_2}{\cancel{0/9} T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow V_2 = 0/75 V_1$$

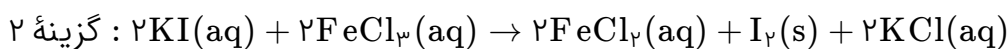
گزینه ۴

۳

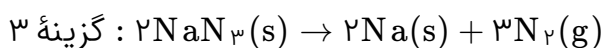
بررسی گزینه ها:



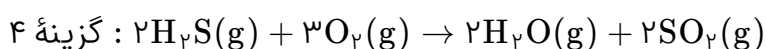
$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}} = \frac{3}{3} = 1$$



$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}} = \frac{5}{4}$$

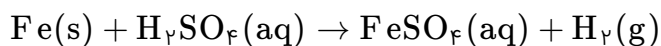


$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}} = \frac{5}{2}$$



$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}} = \frac{4}{5}$$

واکنش مدنظر به صورت زیر است:



$$? \text{ L H}_2 = 9/03 \times 10^{22} \text{ اتم Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم Fe}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{22/4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 3/36 \text{ L H}_2$$

همه عبارت‌های مطرح شده درست هستند.

باتوجه به اینکه در فشار ثابت با افزایش دما، حجم گاز افزایش می‌یابد، پس داریم:

$$V \propto T \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \xrightarrow{V_2=1/4V_1} \frac{V_1}{1/4V_1} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = 1/4T_1$$

مقایسه‌های صورت گرفته به صورت زیر است:

زغال سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن : از نظر گرمای آزاد شده
هیدروژن > گاز طبیعی = بنزین > زغال سنگ : از نظر شمار فرآورده‌های سوختن و آلاینده‌گی
زغال سنگ > گاز طبیعی > بنزین > هیدروژن : از نظر قیمت

بوتان ترکیبی سیرشده است و تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارد، بنابراین تنها بوتن با هیدروژن واکنش می‌دهد.

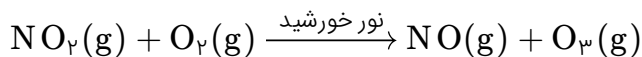


$$? \text{ L C}_4\text{H}_8 = 4 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{22/4 \text{ L C}_4\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8} = 44/8 \text{ L C}_4\text{H}_8$$

$$\text{جرم بوتان} = 100 - 44/8 = 55/2$$

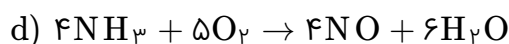
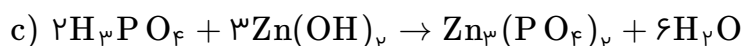
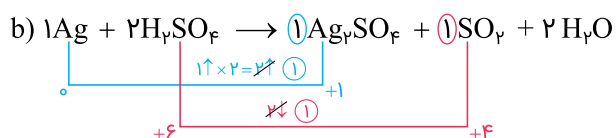
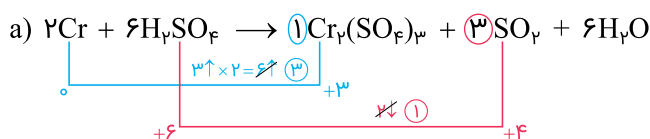
$$(\text{بوتان}) \text{ درصد هیدروکربن سیرشده} = \frac{55/2}{100} \times 100 = 55/2$$

طبق واکنش زیر داریم:



$$? \text{ L O}_3 = 23 \text{ g NO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{46 \text{ g NO}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{1 \text{ mol NO}_2} \times \frac{22.4 \text{ L O}_3}{1 \text{ mol O}_3} = 11/2 \text{ L O}_3$$

واکنش‌های a و b از روش واری موازنه نمی‌شوند؛ بنابراین برای موازنه این واکنش از روش تغییر عدد اکسایش عناصر استفاده می‌کنیم:

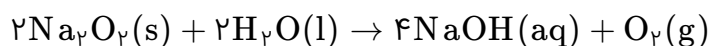


مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله d، بیشترین (برابر ۱۹) و در معادله b، کمترین (برابر ۷) است.

الف) سفید

ب) گوگرد دی‌اکسید

پ) کربن مونواکسید



$$? \text{ L O}_2 = 39 \text{ g Na}_2\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}_2}{78 \text{ g Na}_2\text{O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Na}_2\text{O}_2} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 5/6 \text{ L O}_2$$

عناصر A و B به صورت زیر هستند:

$$\left. \begin{array}{l} A^{3-} = \text{یون حاصل} \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 \\ B^{2+} = \text{یون حاصل} \Rightarrow {}_vB = \text{عنصر دوره چهارم و گروه دوم جدول تناوبی} \end{array} \right\} \Rightarrow B_3A_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{3}{2}$$

بررسی گزینه ها:

$$\text{گزینه ۱: اکسید (III) آهن} \Rightarrow Fe_2O_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{2}{3} \times$$

$$\text{گزینه ۲: پتاسیم کلرید} \Rightarrow KCl \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = 1 \times$$

$$\text{گزینه ۳: منیزیم برمید} \Rightarrow MgBr_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{1}{2} \times$$

$$\text{گزینه ۴: فسفید (II) آهن} \Rightarrow Fe_3P_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{3}{2} \checkmark$$

فرمول شیمیایی ترکیبات داده شده به صورت زیر است:

الف) NF_3 (ب) $SiBr_4$ (پ) P_4O_6 (ت) NO

شمار اتم های ترکیب (ب) $SiBr_4$ برابر ۵ است که $1/25 = \frac{5}{4}$ برابر شمار اتم های ترکیب (الف) NF_3 (۴ عدد) است.

بررسی عبارت ها:

الف) نادرست.

$$Cu_2O \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = 2 : \text{اکسید عنصر مس با کمترین ظرفیت (Cu}^+) \text{}$$

ب) درست. با توجه به آنکه عنصر آهن دارای کاتیون های Fe^{2+} و Fe^{3+} است می توان آهن (II) اکسید (FeO) و آهن (III) نیتريد (FeN) را داشت.
پ) درست.

$$\left. \begin{array}{l} \text{CrO} : \text{کروم (II) اکسید} \\ \text{MgS} : \text{منیزیم سولفید} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = 1$$

ت) نادرست. در بوکسیت با فرمول شیمیایی Al_2O_3 ، نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر $\frac{3}{2}$ است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) $۱۱/۲$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP:

$$? \text{ mol } O_2 = ۱۱/۲ \text{ L } O_2 \times \frac{۱ \text{ mol } O_2}{۲۲/۴ \text{ L } O_2} = ۰/۵ \text{ mol } O_2$$

ب) $۳/۲$ گرم کلسیم:

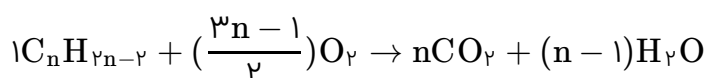
$$? \text{ mol } Ca = ۳/۲ \text{ g } Ca \times \frac{۱ \text{ mol } Ca}{۴۰ \text{ g } Ca} = ۰/۰۸ \text{ mol } Ca$$

پ) $۲/۵$ لیتر گاز متان با چگالی $۰/۵۱۲ \text{ g.L}^{-1}$:

$$? \text{ mol } CH_4 = ۲/۵ \text{ L } CH_4 \times \frac{۰/۵۱۲ \text{ g } CH_4}{۱ \text{ L } CH_4} \times \frac{۱ \text{ mol } CH_4}{۱۶ \text{ g } CH_4} = ۰/۰۸ \text{ mol } CH_4$$

ت) $۱۰^{۲۲} \times ۹/۰۳$ اتم بور:

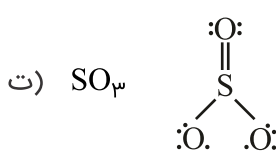
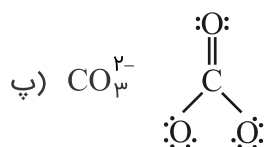
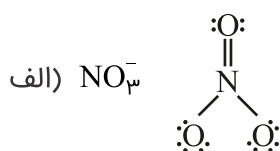
$$? \text{ mol } B = ۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۲} \text{ اتم } B \times \frac{۱ \text{ mol } B}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ اتم } B} = ۰/۱۵ \text{ mol } B$$



$$۲۷ \text{ g } C_nH_{۲n-۲} = ۲۷ \text{ g } H_2O \times \frac{۱ \text{ mol } H_2O}{۱۸ \text{ g } H_2O} \times \frac{۱ \text{ mol } C_nH_{۲n-۲}}{(n-۱) \text{ mol } H_2O} \times \frac{(۱۲n + ۲n - ۲) \text{ g } C_nH}{۱ \text{ mol } C_nH_{۲n-۲}}$$

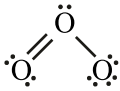
$$\Rightarrow ۱۸(n-۱) = ۱۴n - ۲ \Rightarrow ۴n = ۱۶ \Rightarrow n = ۴ \Rightarrow \text{فرمول آلکین مورد نظر } C_4H_6 \text{ است}$$

بررسی مواد:



تمامی عبارت‌های مطرح‌شده به‌جز عبارت "ت" درست هستند.
 بررسی عبارت نادرست:
 (ت) در ساختار سوخت سبز عنصر گوگرد وجود ندارد.

آلوتروپ سنگین اکسیژن، اوزون است که تمامی عبارت‌های مطرح‌شده پیرامون آن درست می‌باشد.

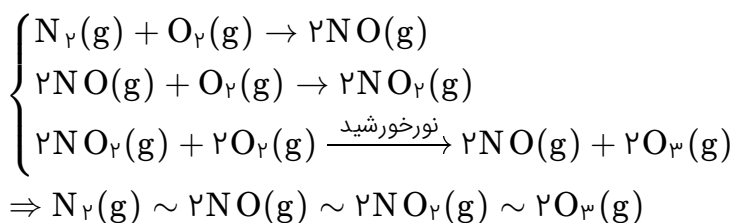


بررسی موارد نادرست:
 آهن (II) فلوئورید: FeF_2
 کروم (III) نیتريد: CrN
 کلسیم اکسید: CaO
 سدیم برمید: NaBr

نمودار داده‌شده بیانگر فشار ثابت است. پس مقدار $\frac{V}{T}$ ، مقدار ثابتی می‌باشد؛ پس داریم:

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

برای تبدیل گاز نیتروژن به اوزون تروپوسفری واکنش‌های زیر انجام می‌شود:



$$? \text{ L O}_3 = 14 \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{2 \text{ mol O}_3}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{22/4 \text{ L O}_3}{1 \text{ mol O}_3} = 22/4 \text{ L O}_3$$

پاسخ درست به پرسش‌ها به شرح زیر است:
الف) منحنی (ب) زرد (پ) اکسیژن

بررسی سایر عبارت‌ها:

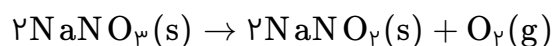
الف) نادرست. برای مثال بین ساعت ۸ تا ۱۲ شبانه‌روز دما درون گلخانه در حال کاهش است در صورتی‌که در خارج از گلخانه در حال افزایش می‌باشد.

پ) درست. وجود گازهایی مثل H_2O ، CO_2 و ... مانع از خروج پرتوهای فروسرخ بازتابیده از سطح زمین می‌شوند و بدین ترتیب زمین گرم‌تر می‌شود.

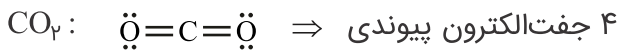
دی‌نیتروژن مونواکسید: $\text{N}_2\text{O} \Rightarrow \text{:N} \equiv \text{N} - \ddot{\text{O}}\text{:}$

گوگرد دی‌اکسید: $\text{SO}_2 \Rightarrow \begin{array}{c} \ddot{\text{O}} \\ \parallel \\ \ddot{\text{O}} - \text{S} - \ddot{\text{O}}\text{:} \end{array}$

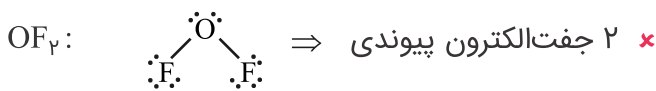
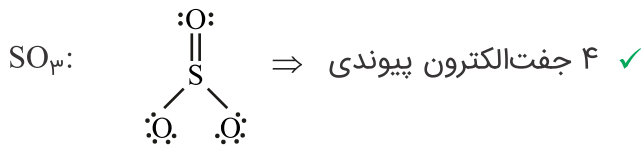
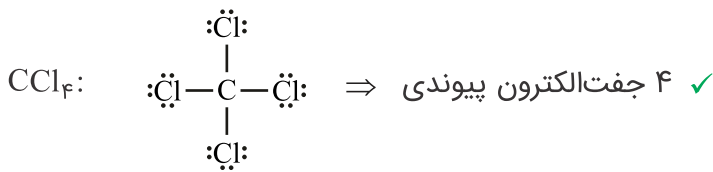
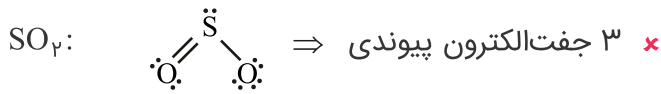
گوگرد تری‌اکسید: $\text{SO}_3 \Rightarrow \begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{:O:} - \text{S} - \text{:O:} \end{array}$



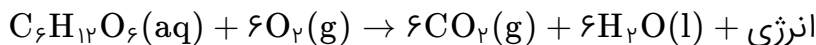
$$? \text{ g NaNO}_3 = 11/2 \text{ L O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22/4 \text{ L O}_2} \times \frac{2 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 85 \text{ g NaNO}_3$$



بررسی ساختار لوویس ترکیبات:



معادله واکنش اکسایش گلوکز به صورت زیر است:



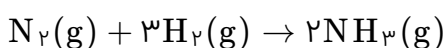
بررسی موارد:

الف) $?\text{ mol H}_2\text{O} = 1\text{ mol O}_2 \times \frac{6\text{ mol H}_2\text{O}}{6\text{ mol O}_2} = 1\text{ mol O}_2$ (درست)

ب) $?\text{ mol O}_2 = 0.5\text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{6\text{ mol O}_2}{1\text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 3\text{ mol O}_2$ (درست)

پ) $? \text{ L CO}_2 = 8\text{ g O}_2 \times \frac{1\text{ mol O}_2}{32\text{ g O}_2} \times \frac{6\text{ mol CO}_2}{6\text{ mol O}_2} \times \frac{44\text{ g CO}_2}{1\text{ mol CO}_2} \times \frac{1\text{ L CO}_2}{1\text{ g CO}_2} = 10\text{ L CO}_2$ (درست)

ت) $?\text{ mol H}_2\text{O} = 0.25\text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{6\text{ mol H}_2\text{O}}{1\text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 1.5\text{ mol H}_2\text{O}$ (درست)



$? \text{ g NH}_3 = 112\text{ L N}_2 \times \frac{1\text{ mol N}_2}{22.4\text{ L N}_2} \times \frac{2\text{ mol NH}_3}{1\text{ mol N}_2} \times \frac{17\text{ g NH}_3}{1\text{ mol NH}_3} = 170\text{ g NH}_3$