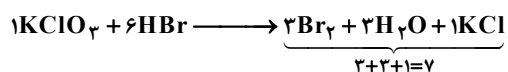


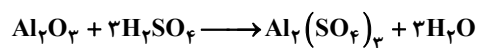
۱۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۲)



۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۲)



چنانکه می بینید جمع ضرایب برابر با ۸ است.

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی (فصل ۲)

فلزهای مس، کروم و آهن دارای کاتیون‌هایی با بار الکتریکی متفاوت هستند و باید در نام‌گذاری ترکیب‌های آن‌ها بار یون آن‌ها را با اعدادی رومی مشخص کنیم، اما فلز روی تنها یک کاتیون دارد و نباید بار یون آن را در نام‌گذاری ترکیب‌های مربوط به آن ذکر کنیم.

۲۲- پاسخ: گزینه ۱

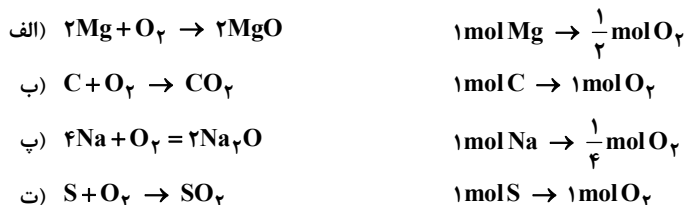
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی (فصل ۲)

فرمول شیمیایی مس (I) اکسید به صورت Cu_2O بوده که مشابه Ag_2O است:

$$\frac{\text{جرم O}}{\text{جرم Cu}} = \frac{1 \times 16}{2 \times 64} = \frac{1}{8} = 0.125$$

۲۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۲)



۲۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۱، فصل ۲)

فرمول مولکولی دی کلر مونوکسید به صورت Cl_2O است.

$$\text{Cl}_2\text{O} \text{ جرم مولی} = 2 \times 35.5 + 16 = 87 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

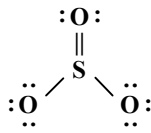
$$17/4 \text{ g Cl}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2\text{O}}{87 \text{ g Cl}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol Cl}}{1 \text{ mol Cl}_2\text{O}} \times \frac{N_A \text{ atom Cl}}{1 \text{ mol Cl}} = 0.4 N_A \text{ atom Cl}$$

۲۵- پاسخ: گزینه ۳

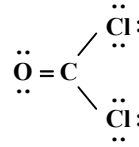
▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی (فصل ۲)

موارد «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:



(پ) اتم اکسیژن، ۸ تایی نشده است:



(ب) اتم اکسیژن، ۱۰ تایی شده است:

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی (فصل ۲)

در واقع باید ببینیم در کدام گزینه اتم X در گروه ۱۷ جدول ($ns^2 np^5$) جای دارد:

مجموع شمار الکترون‌های به کار رفته در ساختار لوویس - مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها = بار یون

(۱)

$$\text{گروه } 16 \Rightarrow x = 6 \Rightarrow 2x - 14 = -2 \Rightarrow (2x + 18) - (32) = -2$$

(۲)

$$\text{گروه } 17 \Rightarrow x = 7 \Rightarrow x - 8 = -1 \Rightarrow (x + 12) - (20) = -1$$

(۳)

$$\text{گروه } 15 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow x - 8 = -3 \Rightarrow (x + 24) - (32) = -3$$

(۴)

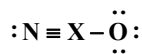
$$\text{گروه } 15 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow x - 6 = -1 \Rightarrow (x + 18) - (24) = -1$$

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی (فصل ۲)

ابتدا همه اتم‌ها را به آرایش هشت تایی می‌رسانیم، سپس بر اساس الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها، الکترون ظرفیتی X را به دست می‌آوریم که برابر

با ۵ می‌شود؛ بنابراین به گروه ۱۵ تعلق دارد.



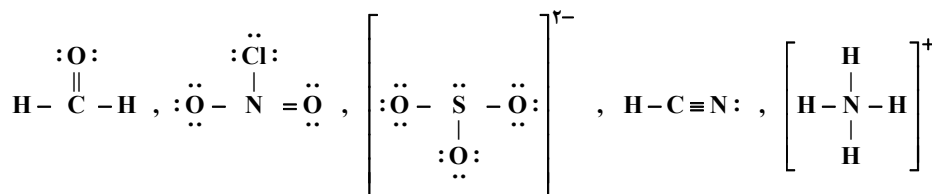
۱۶ = مجموع الکترون‌های به کار رفته در ساختار

$$5 + 6 + x = 16 \Rightarrow x = 5 \quad \text{تعداد الکترون‌های ظرفیتی}$$



۲۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی (فصل ۲)

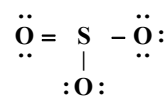
در ساختار لوویس گونه‌های CH_3O ، NO_2Cl و HCN علاوه بر پیوندهای اشتراکی ساده، پیوند دوگانه یا سه‌گانه نیز وجود دارد.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۲)

گزینه ۱: نام نادرست و شکل درست است. نام درست: دی‌نیتروژن مونواکسید

گزینه ۲: نام درست و شکل نادرست است.



گزینه ۳: نام نادرست است. نام درست: کربن تتراکلرید (یا تتراکلرو متان) می‌باشد.

گزینه ۴: نام و شکل هر دو درست می‌باشند.

۳۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۲)

در SO_3 ۴ پیوند و در NH_3 سه پیوند وجود دارد، ولی در بقیه‌ی موارد تعداد پیوندها برابر است.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی (فصل ۲)

طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار معین، حجم نمونه گاز به‌شمار مول آن وابسته است.

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) \quad ۱/۱\text{g CO}_2 \times \frac{۱\text{mol CO}_2}{۴۴\text{g CO}_2} = ۰/۰۲۵\text{mol CO}_2$$

$$۲) \quad ۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۲} \times \frac{۱\text{mol N}_2}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}} = ۰/۰۲۵\text{mol N}_2$$

$$۳) \quad ۰/۰۱۵\text{mol O}_2$$

$$۴) \quad ۰/۹۶\text{g O} \times \frac{۱\text{mol SO}_3}{۳ \times ۱۶\text{g O}} = ۰/۰۲\text{mol SO}_3$$

۳۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۲)

$$۴۲۰\text{g N}_2 \times \frac{۱\text{mol N}_2}{۲۸\text{g N}_2} \times \frac{۲۲/۴\text{L N}_2}{۱\text{mol N}_2} \times \frac{۱۰۰\text{L}}{۰/۰۴\text{L N}_2} \times \frac{۱\text{m}^3 \text{ مخلوط}}{۱۰۰۰\text{L مخلوط}} = ۸۴\text{m}^3 \text{ مخلوط}$$

۳۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۲)

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$V_2 = V_1 + \frac{1}{5} V_1 = \frac{6}{5} V_1$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{300} = \frac{\frac{6}{5} V_1}{T_2} \Rightarrow \frac{5}{6} = \frac{300}{T_2} \Rightarrow T_2 = 360$$

$$\text{افزایش دما} = 360 - 300 = 60$$

۳۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۲)

الف) در شرایط STP، هر مول گاز ۲۲/۴ لیتر حجم دارد. البته این جمله به این معنا نیست که اگر حجم یک مول گاز ۲۲/۴ لیتر باشد، در شرایط STP قرار دارد، بلکه می‌تواند در شرایط STP قرار داشته باشد، اما اگر حجم یک مول گاز ۲۲/۴ لیتر نباشد، قطعاً در شرایط STP قرار ندارد.

$$\text{مقدار مول گاز نئون با توجه به تعداد ذرات} = \frac{0.25 \text{ mol Ne}}{1A} = 0.25$$

مقدار مول گاز نئون با توجه به حجم اشغال شده و با فرض اینکه ظرف «A» در شرایط STP قرار دارد:

$$\frac{0.25 \text{ mol Ne}}{22.4 \text{ L Ne}} = \frac{0.25 \text{ mol}}{1A} \Rightarrow \text{ظرف «A» می‌تواند STP باشد.}$$

$$\text{مقدار مول گاز کربن دی‌اکسید با توجه به تعداد ذرات} = \frac{0.05 \text{ mol CO}_2}{1B} = 0.05$$

مقدار مول گاز کربن دی‌اکسید با توجه به حجم اشغال شده و با فرض اینکه ظرف «B» در شرایط STP قرار دارد:

$$\frac{0.05 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2} = \frac{0.05 \text{ mol}}{1B} \Rightarrow \text{ظرف «B» قطعاً در شرایط STP قرار ندارد.}$$

(ب)

$$\left. \begin{aligned} \text{جرم گاز کربن دی‌اکسید در ظرف B} &= 0.05 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 2.2 \text{ g} \\ \text{جرم گاز نئون در ظرف A} &= 0.25 \text{ mol Ne} \times \frac{20 \text{ g Ne}}{1 \text{ mol Ne}} = 5 \text{ g} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{2.2}{5} = 0.44$$

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۲)

جرم مولی گازهای N_2 و CO با هم برابر است ($28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)؛ بنابراین شمار مول‌های یکسانی از این دو گاز در شرایط یکسان، حجم برابری خواهند داشت.

حجم هر دو گاز در شرایط STP:

$$\frac{8 \text{ g}}{28 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 1.07 \text{ L}$$

در حالت اولیه، دما بیشتر از دمای شرایط STP است، بنابراین حجم بادکنک‌ها بیشتر از ۱.۰۷ L است و نمی‌تواند ۱.۰۷ L باشد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی (فصل ۲)

$$(II) \quad 11/2 \text{ g } C_4H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{56 \text{ g } C_4H_{10}} \times \frac{12 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } C_4H_{10}} = 2/4 \text{ mol atom}$$

$$(I) \quad 24 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } O_2} = 48 \text{ mol atom}$$

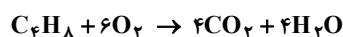
$$\frac{2/4}{48} = 5$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ظرف (I)، ۲۴/۱۱ مول گاز و در ظرف (II)، ۲/۱۱ مول (۱۱/۲ = ۰/۲) گاز وجود دارد. در دما و حجم یکسان، هرچه شمار مول‌های گاز بیشتر

باشد، فشار آن بیشتر است.

(۲) برای سوختن کامل ۰/۲ مول گاز بوتن به ۱/۲ مول گاز اکسیژن نیاز است:



$$0/2 \text{ mol } C_4H_{10} \times \frac{6 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_4H_{10}} = 1/2 \text{ mol } O_2$$

(۴)

$$C_4H_{10} \text{ و } O_2 \text{ های شمار مولی مجموع} = 0/2 + 0/24 = 0/44$$

$$\text{شمار مولی های CO} = 12/22 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} = 0/44$$

طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، اگر مول دو یا چند گاز با هم برابر باشد، حجم آن‌ها نیز با هم برابر خواهد بود.

۳۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۲)

ابتدا تعداد مول گاز نیتروژن (N_2) را حساب می‌کنیم:

$$1/505 \times 10^{22} \text{ atom N} \times \frac{1 \text{ mol N}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom N}} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol N}} = \frac{1}{80} \text{ mol } N_2$$

برای محاسبه چگالی، به جرم و حجم N_2 نیاز داریم:

$$N_2 \text{ جرم} = \frac{1}{80} \text{ mol} \times \frac{28 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0/35 \text{ g}$$

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{0/35 \text{ g}}{0/25 \text{ L}} = 1/4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

برای محاسبه دما، می‌توانیم از حجم مولی استفاده کنیم:

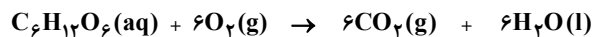
$$\text{حجم مولی} = \frac{0/25 \text{ L}}{1/80 \text{ mol}} = \frac{1}{4} = 20 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

در فشار ثابت، حجم با دما رابطه مستقیم دارد؛ بنابراین با مقایسه با شرایط STP خواهیم داشت:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{20}{22/4} = \frac{T_2}{273} \Rightarrow T_2 = 243/75 \text{ K}$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی (فصل ۲)



$$\frac{2/5}{1} = \frac{x}{6 \times 22/4} \Rightarrow x = 336L$$

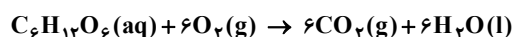
۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۲)

$$? gLiOH = 56LCO_2 \times \frac{1mol CO_2}{22/4LCO_2} \times \frac{2mol LiOH}{1mol CO_2} \times \frac{24gLiOH}{1mol LiOH} = 120g$$

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی (فصل ۲)



$$\text{حجم } O_2 \text{ مصرف شده} = 2/5 mol C_6H_{12}O_6 \times \frac{6mol O_2}{1mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{22/4L O_2}{1mol O_2} = 336L O_2$$

با توجه به اینکه تنها ۴۰ درصد اکسیژن ورودی مصرف می‌شود، خواهیم داشت:

$$\frac{40}{100} \times \text{حجم } O_2 \text{ ورودی} = 336L \Rightarrow \text{حجم } O_2 \text{ ورودی} = 336 \times \frac{100}{40} = 840L \Rightarrow \text{حجم هوای ورودی} = 5 \times 840 = 4200L$$

۶۰ درصد O_2 ورودی مصرف نشده است.

$$\text{حجم } O_2 \text{ در هوای بازدم} = 0/6 \times 840 = 504L$$

$$\text{درصد حجمی } O_2 \text{ در بازدم} = \frac{504}{4200} \times 100 = 12$$

۴۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی (فصل ۲)

معادله موازنه‌شده به صورت زیر است:



$$5/6L O_2 \times \frac{1mol O_2}{22/4L O_2} = 0/25 mol O_2$$

$$0/25 mol O_2 \times \frac{2mol KMnO_4}{1mol O_2} \times \frac{158g KMnO_4}{1mol KMnO_4} = 79g KMnO_4$$

با توجه به معادله واکنش، به ازای تولید ۱ مول O_2 ، ۱ مول K_2MnO_4 به جرم ۱۹۷ گرم و ۱ مول MnO_2 به جرم ۸۷ گرم تولید می‌شود؛ یعنی به ازای تولید ۱ مول O_2 ، اختلاف جرم فرآورده‌های جامد، $110 = 197 - 87$ گرم است؛ بنابراین به ازای تولید ۰/۲۵ مول O_2 ، اختلاف جرم

$$\text{فرآورده‌های جامد تولیدشده، } \frac{110}{4} = 27/5 \text{ گرم خواهد بود.}$$

۴۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۲)

جرم مولی فلز M را x در نظر می‌گیریم:

$$\text{MOH جرم مولی} = x + 16 + 1 = x + 17$$

$$\text{M}_2\text{SO}_4 \text{ جرم مولی} = 2x + 32 + 4(16) = 2x + 96$$

$$1/6 \text{ g MOH} \times \frac{1 \text{ mol MOH}}{(x+17) \text{ g MOH}} \times \frac{1 \text{ mol M}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol MOH}} \times \frac{(2x+96) \text{ g M}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol M}_2\text{SO}_4} = 2/84 \text{ g M}_2\text{SO}_4$$

$$\Rightarrow 0/8(2x+96) = 2/84(x+17) \Rightarrow x = 23 \text{ (جرم مولی فلز M)}$$

$$\frac{\text{جرم مولی فلز M}}{\text{جرم مولی اتانول (C}_2\text{H}_5\text{OH)}} = \frac{23}{46} = 0/5$$

مطابق معادله واکنش، شمار مول‌های H₂SO₄ مصرف‌شده، نصف شمار مول‌های MOH مصرف‌شده است:

$$\text{MOH جرم مولی} = 23 + 17 = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1/6 \text{ g MOH} \times \frac{1 \text{ mol MOH}}{40 \text{ g MOH}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol MOH}} = 0/02 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی (فصل ۲)

ابتدا باید چگالی گاز نیتروژن را در شرایط آزمایش با استفاده از چگالی گاز اکسیژن پیدا کنیم:

$$\frac{\text{جرم مولی O}_2}{\text{چگالی گاز O}_2} = \frac{\text{حجم مولی O}_2}{\text{جرم مولی N}_2} \xrightarrow{\text{حجم مولی گازها در شرایط یکسان برابر است}} \frac{1/6}{\text{چگالی گاز N}_2} = \frac{32}{28}$$

$$\Rightarrow \text{چگالی گاز N}_2 = \frac{1/6 \times 28}{32} = 1/4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$3/4 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{2 \text{ mol N}_2}{4 \text{ mol NH}_3} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{1 \text{ L N}_2}{1/4 \text{ g N}_2} = 2 \text{ L N}_2$$

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

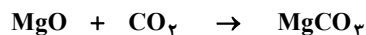
▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی (فصل ۳)

$$\text{ppm} \times \text{تن محلول} = \text{g (حل شونده)}$$

$$100 \text{ ppm} = 100 \times 1 \text{ تن} = 1 \text{ تن جرم CO}_2 \text{ اولیه در هر تن هوای گلخانه}$$

$$12 \times 1 \text{ تن} = 12 \text{ تن جرم CO}_2 \text{ باقیمانده در هر تن هوای گلخانه}$$

$$88 \text{ g جرم CO}_2 \text{ حذف شده}$$



$$\frac{x}{40} = \frac{88}{44} \Rightarrow x = 80 \text{ g}$$