

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۱

$$^{75}M^{3+} : N - e = 12 \Rightarrow N = 12 + e$$

این یون سه الکترون از دست داده پس تعداد الکترون‌ها سه تا کمتر از پروتون‌هاست: $(Z - 3 = e)$ و از جایگزینی استفاده می‌کیم:

$$N = 12 + e \Rightarrow N = 12 + (Z - 3) \Rightarrow N = 9 + Z$$

$$A = Z + N \Rightarrow 75 = Z + 9 + Z \Rightarrow 66 = 2Z \rightarrow Z = 33$$

این عنصر سه خانه قبل از $[_{16}Kr]$ گاز نجیب گروه ۱۸ و دوره چهارم قرار می‌گیرد پس عنصر M متعلق به گروه ۱۵ و دوره‌ی چهارم است.

۲ - گزینه ۱ اتم X با از دست دادن دو الکترون X^{2+} به آرایش پایدار گاز نجیب $[_{18}Ar]$ می‌رسد پس در حالت اتم دارای ۲۰ الکترون است و اتم Y با گرفتن سه الکترون Y^{3-} به آرایش

پایدار گاز نجیب $[_{18}Ar]$ رسیده است پس در حالت اتم و آرایش اولیه خود ۱۵ الکترون داشته است و خواهیم داشت:

$$^{20}X : [_{18}Ar] 4s^2$$

$$^{15}Y : [_{18}Ne] 3s^2 3p^3$$

آ) نادرست است. زیرا فرمول ترکیب یونی X^{2+} و Y^{3-} به صورت $X_2 Y_3$ است.

ب) نادرست است. زیرا در آرایش الکترونی یون X^{2+} :

$$^{20}X^{2+} : [_{18}Ar] \rightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$$

فقط سه زیرلایه ۰ = ۱ دارند.

پ) درست است. در آرایش الکترونی یون پایدار Y^{3-} :

$$^{15}Y^{3-} : [_{18}Ar] \rightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$$

دو زیرلایه ۲ و $3p^6$ مجموعاً ۱۲ الکترون است.

ت) درست است. آرایش الکترونی X^{2+} و Y^{3-} به ترتیب به $4s^2$ و $3p^3$ ختم می‌شوند که X از دسته‌ی ۸ و Y از دسته‌ی p جدول تناوبی است.

۳ - گزینه ۳ عبارت الف، پ، ت درست‌اند و عبارت (ب) نادرست است. در عبارت (پ) توجه کنید از ۱۱۸ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند و ۳۶ عنصر به طور مصنوعی ساخته می‌شوند و درصد آنها به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{92}{118} \times 100 = \% 77,96 \quad \text{درصد عناصر موجود در طبیعت}$$

$$\frac{26}{118} \times 100 = \% 22,03 \quad \text{درصد عناصری که به طور مصنوعی ساخته می‌شوند}$$

و برای عبارت (ب):

$$E = mc^2$$

$$E = 5 \times 10^9 (3 \times 10^8)^2$$

$$E = 4,5 \times 10^{32} J = 4,5 \times 10^{32} kJ$$

۴ - گزینه ۲

با توجه به تبدیل واحدها برای جرم بر حسب گرم خواهیم داشت:

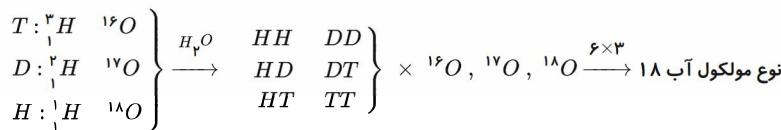
$$360 \text{ Ton} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ Ton}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{250 \text{ J}}{1 \text{ g}} = 9 \times 10^{10} \text{ J}$$

$$E = mc^2 \Rightarrow 9 \times 10^{10} = m(3 \times 10^8)^2 \Rightarrow m = 10^{-8} \text{ kg}$$

$$= 10^{-8} \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 1 \text{ mg}$$

۵ - گزینه ۱

فرض می‌کنیم برای ایزوتوپ‌هی هیدروژن نام مشخص قرار دهیم.



۶ - گزینه ۲ اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ را صد فرض کنیم فراوانی ایزوتوپ ^{29}Cu را x و دیگری را $(100 - x)$ در نظر می‌گیریم:



$$\frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{مجموع فراوانی} \Rightarrow ۶۳,۵۴ = \frac{(۶۳ \times x) + [۶۵(100 - x)]}{100} \Rightarrow x_1 = \% ۷۳ \frac{۶۳}{۹۹} Cu$$

$$x_2 = \% ۲۷ \frac{۶۵}{۹۹} Cu$$

$$?atom \frac{۶۵}{۹۹} Cu = 1 \times 10^{-3} mol Cu \times \frac{۶,۰۲ \times 10^{۲۳} atom Cu}{1 mol Cu} \times \frac{۲۷ atom \frac{۶۵}{۹۹} Cu}{100 atom Cu} = 1,۶۳ \times 10^{-3} atom \frac{۶۵}{۹۹} Cu$$

 ۷- گزینه ۱ جرم مولی PCl_x را در نظر می‌گیریم:

$$۴,۱۷ g PCl_x = 1,۲۰۴ \times 10^{۲۲} P \text{ اتم} \times \frac{1 mol P}{6,۰۲ \times 10^{۲۳}} \text{ اتم} \times \frac{1 mol PCl_x}{1 mol P} \times \frac{M(g) PCl_x}{1 mol PCl_x}$$

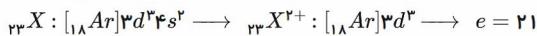
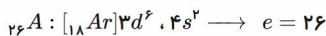
$$= \frac{M}{\Delta \circ} \Rightarrow M = ۲۰۸,۵ g \cdot mol^{-1}$$

تعداد اتم‌های کل در ترکیب:

$$M = ۳۱ + ۳۵,۵x = ۲۰۸,۵g \Rightarrow x = ۵$$

 پس ترکیب مورد نظر، PCl_5 بوده است.

$$?atom Cl = \frac{۶,۰۲ \times 10^{۲۳} PCl_5}{1 mol PCl_5} \times \frac{\text{مولکول}}{\text{atom}} \times \frac{۵ Cl}{PCl_5} = ۶,۰۲ \times 10^{۲۳} Cl \text{ اتم}$$

 ۸- گزینه ۳ زیرلایه d در اتم A_{24} دارای ۶ الکترون و در یون X^{2+}_{23} دارای ۳ الکترون است. اتم A_{24} دارای ۲۶ الکترون و یون X^{2+}_{23} دارای ۲۱ الکترون است و تفاوت شمار الکترون های آنها برابر ۵ است.

 در D^{2+} نیز تعداد الکترون‌های زیر لایه d دو برابر Y_{25} است اما اختلاف تعداد الکترون‌های آنها ۳ واحد است.

۹- گزینه ۲

$$N - Z = 13$$

$$N + Z = 69$$

$$\Rightarrow 69 = Z + Z + 13 \Rightarrow 69 - 13 = 2Z \Rightarrow Z = e = 28$$

$$28M = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2 \Rightarrow 28M^{2+} : [Ar]3d^8$$

 ۱۰- گزینه ۳ یک شباهنگ روز معادل ۲۴ ساعت و 6×4 ساعت است.

$$x \xrightarrow{\frac{x}{2}} \frac{x}{4} \xrightarrow{\frac{x}{4}} \frac{x}{8} \xrightarrow{\frac{x}{8}} \frac{x}{16} \xrightarrow{\frac{x}{16}} \frac{x}{16}$$

جزم باقیمانده

$$\frac{x}{16} \xrightarrow{\frac{x}{16}} \frac{x}{16} \xrightarrow{\frac{x}{16}} \frac{x}{16}$$

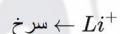
جزم متلاشی شده

$$\frac{\frac{x}{16}}{\frac{x}{16}} = 15$$

۱۱- گزینه ۲ عبارات «ب» و «پ» نادرست است.

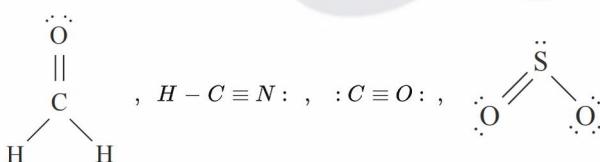
در طیف نشری خطی هلیم تعدادی از خطوط، بین طول موج ۴۰۰ تا ۵۵۰ نانومتر مشاهده می‌شود.

بررسی موارد درست:



ت) هرچه انرژی پرتو بیشتر، انحراف آن هم از منشور بیشتر است.

۱۲- گزینه ۲ آرایش الکترون - نقطه‌ای این مولکول‌ها به صورت زیر است:



۱۳- با توجه به آرایش‌های رسم شده همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی رسیده‌اند به جز اتم هیدروژن که با دو الکترون به آرایش پایدار می‌رسد، پس عبارت اول نادرست است.

 ۱۴- مجموع تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها (شامل پیوندی و ناپیوندی) در این مولکول‌ها به ترتیب ۱۸ و ۱۰ و ۱۰ و ۱۲ و ۱۰ و ۱۰ برابر است و عبارت $HCN \text{ و } CO$ برابر است.

۱۵- یون درست است.

۱۶- پیوند سه گانه دارند نه دوگانه و در این مولکول‌ها به ترتیب: ۱ و ۰ و ۰ و ۰ پیوند دوگانه وجود دارد. پس عبارت سوم هم نادرست.



است.

- عبارت چهارم درست است.

۱۳ - گزینه ۳ علت درستی گزینه (۳):

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times ۲۲,۴}{۲۷۳} = \frac{۴ \times V_2}{۲۷۳} \Rightarrow V_2 = ۵,۶ L$$

STP شرایط

و بررسی گزینه های نادرست:

۱) در دما و فشار ثابت، حجم با شمار مول رابطه مستقیم دارد، وقتی تعداد مول گاز را دو برابر کنیم، حجم نیز دو برابر می شود.

(۲)

$$?LO_2 = ۰,۵ g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{۳۲ g O_2} \times \frac{۲۲,۴ LO_2}{1 mol O_2} = ۰,۳۵ LO_2$$

$$?LN_2 = ۰,۵ g N_2 \times \frac{1 mol N_2}{۲۸ g N_2} \times \frac{۲۲,۴ LN_2}{1 mol N_2} = ۰,۴ LN_2$$

$$۰,۴ - ۰,۳۵ = ۰,۰۵ L \quad \text{اختلاف حجم این دو گاز}$$

۳) در دما و فشار ثابت، تعداد ذره های سازنده گازهای مختلف با هم برابر است. زیرا برخی گازها دو اتمی و برخی بیش از دو اتم دارند.

۱۴ - گزینه ۲

 الف) $N_2O_۳ \Rightarrow ۲N, ۳(O) = ۵$ تعداد اتم

$$\left. \begin{array}{l} Al_2O_۳ \Rightarrow (Al^{۳+})_۲, (O^{۲-})_۳ = ۲ + ۳ = ۵ \\ Fe_۳O_۳ \Rightarrow (Fe^{۳+})_۲, (O^{۲-})_۳ = ۲ + ۳ + ۵ \end{array} \right\} \text{تعداد یون}$$

 تعداد اتم در $N_2O_۳$ با تعداد یون در $Al_2O_۳$ و $Fe_۳O_۳$ برابر است پس در گزینه ها، قسمت اول همگی درست اند.

$$\left. \begin{array}{l} SF_۴ \Rightarrow \frac{\text{تعداد عنصر}}{\text{تعداد اتم}} = \frac{۲}{۵} \xrightarrow{(S,F)} \\ \qquad \qquad \qquad \xrightarrow{(S,4F)} \\ IF_۵ \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم}}{\text{تعداد عنصر}} = \frac{۶}{۲} \xrightarrow{(I,5F)} \\ \qquad \qquad \qquad \xrightarrow{(I,F)} = ۳ \end{array} \right\} \frac{۲}{۵} = \frac{۲}{۱۵}$$

 با بدست آوردن عدد $\frac{۲}{۱۵}$ ، گزینه های ۳ و ۴ رد می شوند.

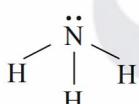
$$Cu_۲S \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{۲Cu^+}{S^{۲-}} = ۲$$

$$CrF_۲ \Rightarrow \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{۲F^-}{Cr^{۳+}} = ۲$$

$$\left. \begin{array}{l} H - C \equiv N : ۳ = \text{تعداد جفت الکترون پیوندی} \\ : C \equiv O : ۳ = \text{تعداد جفت الکترون پیوندی} \\ Mg_۳N_۲ \Rightarrow \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{۲N^{۳-}}{۲Mg^{۲+}} = \frac{۲}{۳} \end{array} \right\} \frac{۳}{۲} = ۲$$

۱۵ - گزینه ۲

بررسی گزینه ها:


 ۱) دارای ۷ الکترون F^- .

$$\frac{۷}{۳} = ۲,۵ \Leftarrow$$

دارای دو الکترون پیوندی (اشترانکی)

 $\text{Cl}^- \Leftarrow H \bullet \bullet$

 دو الکترون مبادله شده $O^{۲-}, Mg^{۲+}$

$$\frac{۲}{۴} = \frac{۱}{۲} = ۰,۵ \Leftarrow$$

 دارای ۴ الکترون پیوندی $O = \overset{\cdot\cdot}{O}$

(۴)

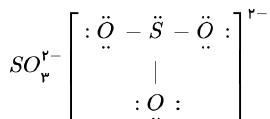
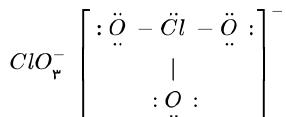
$$(CH_۴)_{۲} \quad \text{جرم مولی گاز متن} = ۱۲ + ۴ = ۱۶ g \cdot mol^{-1}$$

$$(CaF_۳) \quad \text{جرم مولی کلسیم فلورید} = ۴۰ + ۱۹ \times ۲ = ۷۸ g \cdot mol^{-1}$$



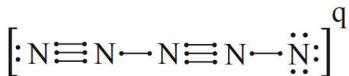
۱۶ - گزینه ۲ «آ و پ»:

$$\frac{10}{3} > 3 \leftarrow \text{تعداد چفت الکترون ناپیوندی} \\ \frac{10}{3} < 3 \leftarrow \text{تعداد چفت الکترون پیوندی}$$



$$\frac{10}{3} > 3$$

۱۷ - گزینه ۲ چون همه اتم‌ها از قاعده‌ی هشت‌تایی پیروی می‌کنند پس همگی را هشت الکترونی می‌کنیم:

تعداد الکترون در حالت هشت‌تایی = $24e^-$ تعداد الکترون لایه‌ی ظرفیت برای ۵ اتم = $5 \times 5 = 25e^-$
↓گروه ۱۵ دارای $5e^-$ در لایه‌ی ظرفیت است.

$$\text{تعداد } e^- \text{ لایه‌ی ظرفیت} = 25 \Rightarrow 25 - 24 = 1 \Rightarrow q = +1$$

۱۸ - گزینه ۲ در دمای ثابت، فشار و حجم یک گاز رابطه عکس دارند.

با باز کردن شیر a ، گاز حجم مخزن اولیه و مخزن a را اشغال می‌کند.

$$\begin{cases} P_1 = 1 \text{ atm} \\ V_1 = 1 L \end{cases} \xrightarrow{\text{شیر } a \text{ باز}} \begin{cases} P_2 = 2 \text{ atm} \\ V_2 = 4 L \end{cases} \Rightarrow V_2 = V_1 + V_a \Rightarrow 4 = 1 + V_a \Rightarrow V_a = 3 L$$

$$\begin{cases} P_1 = 1 \text{ atm} \\ V_1 = 1 L \end{cases} \xrightarrow{\text{شیر } a \text{ و } b \text{ باز}} \begin{cases} P_2 = 1 \text{ atm} \\ V_2 = 1 L \end{cases} \Rightarrow V_2 = V_1 + V_a + V_b \Rightarrow 1 = 1 + 3 + V_b \Rightarrow V_b = 4 L$$

۱۹ - گزینه ۲ فقط (الف) و (پ) درست هستند.

ب) در مرحله F ، جداسازی آمونیاک مابع انجام می‌شود.ت) در قسمت C ، سرد کردن مخلوط واکنش تا مابع شدن آمونیاک صورت می‌گیرد.۲۰ - گزینه ۱ برای موازنۀ واکنش (I) می‌توان ابتدا به $KMnO_4$ ضریب ۱ داد و بقیۀ ضرایب را با توجه به آن به دست آورد و پس از تبدیل ضریب‌های کسری به عدد صحیح، معادله به صورت زیر موازنۀ می‌شود:برای موازنۀ واکنش (II) ابتدا باید هیدروژن‌ها را موازنۀ کرد، یعنی به H_2O ضریب ۲ داده و در مرحله بعدی اکسیژن را موازنۀ نمود. معادله (II) به صورت زیر موازنۀ می‌شود:

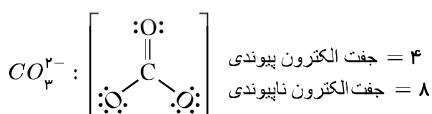
$$II: 6 \text{ مجموع ضرایب } O \text{ در واکنش‌های } I \text{ و } II = 8 + 3 = 11$$

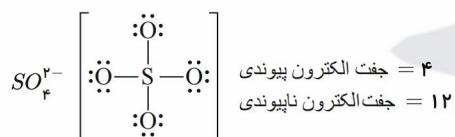
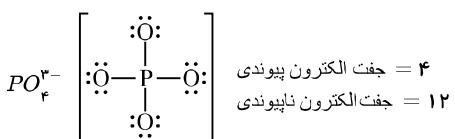
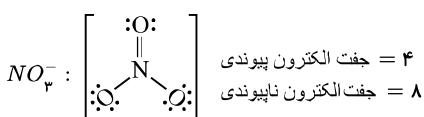
۲۱ - گزینه ۳

$$2\overbrace{C_nH_{r_{n+r}}}^A + 3nO_2 \rightarrow 2n\overbrace{CO_2}^B + 2(n+1)H_2O$$

$$201,6 \text{ L } CO_2 = 3 \text{ mol } A \times \frac{2n \text{ mol } B}{2 \text{ mol } A} \times \frac{22,4 \text{ L } B}{1 \text{ mol } B} \Rightarrow n = \frac{201,6}{67,2} = 3$$

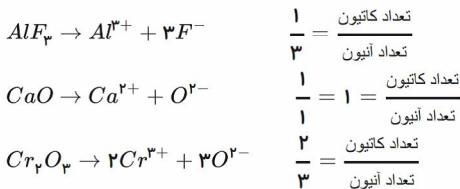
۲۲ - گزینه ۱





در NO_3^- و CO_3^{2-} تعداد جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی مشابه است.

۲ - گزینه ۲



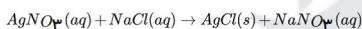
۳ - گزینه ۲ با توجه به اینکه $\frac{1}{5} (2,0)$ هوا اکسیژن است حجم اکسیژن را محاسبه می کنیم:

$$?L_{\text{هوای}} = 2,5 mol_{C_2H_5OH} \times \frac{6 mol_{O_2}}{1 mol_{C_2H_5OH}} \times \frac{22,4 L_{O_2}}{1 mol_{O_2}} \times \frac{1 L_{\text{هوای}}}{0,2 L_{O_2}} = 1680 L_{\text{هوای}}$$

$$\frac{1 \text{ بار تنفس}}{0,5 L_{\text{هوای}}} = \frac{3360 \text{ بار تنفس}}{1680 \text{ لیتر}} = \text{تعداد تنفس}$$

۴ - گزینه ۴ شرط تشکیل پیوند هیدروژنی قرار گرفتن اتم H بین دو اتم از اتم های « FON » در دو مولکول است. و مولکول های متانول (C_2H_5OH), اتانول (C_2H_5OH), آمونیاک (NH_3) و هیدروژن فلوئورید (HF) و استیک اسید (C_2H_4COOH) و شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) امکان تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

۴ - گزینه ۴



$$?g AgCl = 17g AgNO_3 \times \frac{1 mol AgNO_3}{17 g AgNO_3} \times \frac{1 mol AgCl}{1 mol AgNO_3} \times \frac{143,5 g AgCl}{1 mol AgCl} = 14,35 g AgCl$$

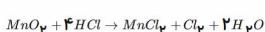
یون های محلول در آب، یون های تماشاگر Na^+ و NO_3^- هستند که هر مول $NaNO_3(aq)$ تولید دو مول یون Na^+ و NO_3^- می کند.

$$?mol_{\text{یون}} = 17g AgNO_3 \times \frac{1 mol AgNO_3}{17 g AgNO_3} \times \frac{2 mol \text{یون}}{1 mol AgNO_3} = 0,2 mol \text{یون}$$

۵ - گزینه ۳ مقایسه یون های حل شده در آب دریا به صورت زیر است:



۶ - گزینه ۱



$$= 6,77 LCl_2 \times \frac{1 mol Cl_2}{22,4 LCl_2} \times \frac{4 mol HCl}{1 mol HCl} \times \frac{36,5 g HCl}{1 mol HCl} \times \frac{100 g HCl}{14,6 g HCl} \times \frac{1 mol HCl}{1 g HCl} = 300 mLHCl$$

۷ - گزینه ۲

$$CaBr_2 = 40 + (2 \times 80) = 200 \text{ g} \cdot mol^{-1}$$

۸. توجه داشته باشید که محلول ۱ مولار کلسیم برمید دارای ۱ مول نمک در یک لیتر محلول است. (یک لیتر = ۱۰۰۰ میلی لیتر)

۹. ابتدا جرم ۱,۵ مول نمک را به دست می آوریم:



$$?g_{CaBr_2} = 1,5 \text{ mol}_{CaBr_2} \times \frac{200 g_{CaBr_2}}{1 \text{ mol}_{CaBr_2}} = 300 g_{CaBr_2}$$

(حل شونده)

$$1,5 \frac{g}{ml} \times \frac{1000 ml}{L} \times L = 1500 g_{\text{ محلول}} \Rightarrow \text{چگالی محلول}$$

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \frac{300 g}{1500 g} \times 100 = \frac{20}{100} = 20\%$$

۳۰ - گزینه ۴ فقط عبارت (ب) درست است.

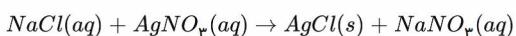
بررسی عبارت‌ها:

 (الف) در اثر این واکنش رسوب سفید رنگ نقره کلرید ($AgCl$) تشکیل می‌شود.

(ب)

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{\begin{cases} NaCl \rightarrow \frac{23 g Na}{58,5 g NaCl} \times 100 = 39,32 \\ AgNO_3 \rightarrow \frac{14 g N}{170 g AgNO_3} \times 100 = 8,23 \end{cases}}{100} \Rightarrow \frac{39,32 + 8,23}{100} = 47,55\%$$

(ب)



$$?g AgCl = 58,5 g NaCl \times \frac{1 \text{ mol } NaCl}{58,5 g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol } AgCl}{1 \text{ mol } NaCl} \times \frac{143,5 g AgCl}{1 \text{ mol } AgCl} = 143,5 g AgCl$$

ت) غلظت این یون در طول واکنش ثابت می‌ماند

$$\frac{170 g \times \frac{1 \text{ mol}}{170 g}}{1 \text{ mol}} = 1$$

↑
mol
↓
 $500 + 500 = 1000 \text{ ml} = 1L$
مخلوط نهایی

۳۱ - گزینه ۱

$$Cl^- = \frac{\text{جرم } Cl^-}{\text{درصد جرمی}} \times 100$$

 جرم یون کلر (Cl^-) در محلول حاصل، ناشی از $CaCl_2$ و $NaCl$ است.

$$?g Cl^-_{(NaCl)} = 200 \text{ mL } NaCl \times \frac{1 \text{ L } NaCl}{1000 \text{ mL } NaCl} \times \frac{\text{ محلول}}{\text{ محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } NaCl}{1 \text{ L } NaCl} \times \frac{1 \text{ mol } Cl^-}{1 \text{ mol } NaCl} \times \frac{35,5 g Cl^-}{1 \text{ mol } Cl^-} = 7,1 g Cl^-$$

$$?g Cl^-_{(CaCl_2)} = 200 \text{ mL } CaCl_2 \times \frac{1 \text{ L } CaCl_2}{1000 \text{ mL } CaCl_2} \times \frac{\text{ محلول}}{\text{ محلول}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } NaCl}{1 \text{ L } CaCl_2} \times \frac{2 \text{ mol } Cl^-}{1 \text{ mol } CaCl_2} \times \frac{35,5 g Cl^-}{1 \text{ mol } Cl^-} = 28,4 g Cl^-$$

$$\text{جرم کل } Cl^- = 7,1 + 28,4 = 35,5 g \text{ موجود در محلول}$$

 چگالی محلول حاصل $mL \cdot g$ است؛ بنابراین با توجه به رابطه چگالی می‌توان جرم محلول حاصل را به دست آورد.

$$\text{حجم محلول حاصل} = 200 \text{ mL} + 200 \text{ mL} = 400 \text{ mL}$$

$$\text{چگالی} = \frac{\text{حجم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 1 = \frac{m}{400} \Rightarrow m = 400 g$$

$$Cl^- = \frac{35,5}{400} \times 100 = 8,875\%$$

۳۲ - گزینه ۱

$$?mol NaCl = 400 \text{ mL } NaCl \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1,75 \text{ mol } NaCl}{1 \text{ L } NaCl} = 0,7 mol NaCl$$

$$?mol Na^+ = 100 g Na_2SO_4 \times \frac{1 \text{ mol } Na_2SO_4}{100 g Na_2SO_4} \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{142 g Na_2SO_4} = 1 mol Na^+$$



$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow 1,25 = \frac{100}{V} \Rightarrow V(\text{حجم محلول}) = 80 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$$

$$\text{Na}^+ = \frac{\text{mol Na}^+(NaCl) + \text{mol Na}^+(Na_2\text{SO}_4)}{V_{NaCl} + V_{Na_2\text{SO}_4}} = \frac{0,7 + 1}{480 \times 10^{-3}} \approx 3,54 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

- گزینه ۳ اگر جرم مس تولیدی را x و جرم فلز X مصرف شده را y در نظر بگیریم، همچنین مقدار مول مصرف شده از محلول n را n مول فرض کنیم:

$$(12 - y) + x = 16$$

$$\text{جرم فلز } X = ygX = nmol CuSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } X}{1 \text{ mol CuSO}_4} \times \frac{24 \text{ g } X}{1 \text{ mol } X} = 24ngX$$

$$\text{جرم مس تولیدی} = xgCu = nmol CuSO_4 \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol CuSO}_4} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 64ngCu$$

$$\Rightarrow (12 - y) + x = 16 \xrightarrow[y=24n]{} 12 - 24n + 64n = 16$$

$$\Rightarrow 40n = 4 \Rightarrow n = 0,1 \text{ mol}$$

$$CuSO_4 = \frac{0,1 \text{ mol}}{0,05 \text{ L}} = 2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

- گزینه ۲ فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست.

$$\text{حل شونده} (\text{NaNO}_3) = 50 \text{ g} \times \frac{92 \text{ g NaNO}_3}{192 \text{ g}} = 23,96 \text{ g NaNO}_3 \Rightarrow g_{NaNO_3} < g_{NaCl}$$

$$\text{حل شونده} (\text{NaCl}) = 136 \text{ g} \times \frac{36 \text{ g NaCl}}{136 \text{ g}} = 36 \text{ g NaCl}$$

ب) کلسیم سولفات دارای انحلال پذیری بین ۱۰٪ تا ۱ گرم است و کم محلول است ولی کلسیم فسفات انحلال پذیری کوچکتر از ۱٪ دارد و نامحلول است.
پ) نادرست.

$$\text{حل شونده} (\text{NaCl}) = 25 \text{ g} \times \frac{36 \text{ g}}{136 \text{ g}} = 6,6 \text{ g}$$

ت) نادرست

روش اول)

$$\text{حل شونده} (\text{NaNO}_3) = 48 \text{ g} \times \frac{92 \text{ g}}{192 \text{ g}} = 23 \text{ g} \Rightarrow \text{حل شونده} (\text{NaCl}) = 25 \text{ g}$$

روش دوم)

$$\text{حل شونده} (\text{NaNO}_3) = 48 \text{ g} \times \frac{100 \text{ g}}{192 \text{ g}} = 25 \text{ g}$$

- گزینه ۱

$$\text{محلول اولیه} \left\{ 75 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ ml}}{1,2 \text{ g}} = 60 \text{ g} \right. \text{ محلول} \quad \left. \text{درصد جرمی} = \% 4 \Rightarrow 4 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 4 = \frac{x}{40} \times 100 \Rightarrow x = 3,6 \text{ g (NaOH)} \right.$$

$$3,6 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 0,09 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{مول حل شونده} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 0,45 = \frac{0,09}{V} \Rightarrow V = 0,2 \text{ L} = 200 \text{ ml}$$

$$200 - 125 = 75 \text{ ml}$$

آب اضافه می‌شود حجم محلول اولیه حجم محلول جدید