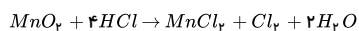


پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۱



$$\text{حجم محلول} = 6.72 L Cl_2 \times \frac{1 mol Cl_2}{22.4 L Cl_2} \times \frac{4 mol HCl}{1 mol Cl_2} \times \frac{36.5 g HCl}{1 mol HCl} \times \frac{1.0 g HCl}{14.6 g HCl} \times \frac{1 mL HCl}{1 g HCl} = 3.0 mL HCl$$

۲ - گزینه ۱

زیرا HCl اسید قوی است و تقریباً به طور کامل تفکیک می شوند.

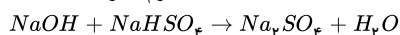
۳ - گزینه ۱ چون در آب به صورت کاملاً مولکولی حل می شود و تفکیک یونی نمی شود.

۴ - گزینه ۱ با توجه به اینکه انحلال پذیری یعنی انحلال در ۱۰۰ گرم حلال می توان نوشت:

$$\frac{0.1391 g PbCl_2}{100 g \text{ آب}} \times \frac{1 mol PbCl_2}{278.2 g PbCl_2} \times \frac{1 g}{mL} \times \frac{1000 mL}{1 L} = 5 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$$

۵ - گزینه ۴

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow 50 = \frac{4 \times 10^{-3} g}{x g} \times 10^6 \rightarrow \text{جرم محلول} = 80 g$$



$$? mol NaHSO_4 = 4 \times 10^{-3} g NaOH \times \frac{1 mol NaOH}{40 g NaOH} \times \frac{1 mol NaHSO_4}{1 mol NaOH} = 10^{-4} mol NaHSO_4$$

۶ - گزینه ۴ با توجه به نمودار در فشار $5 atm$ مقدار 0.03 گرم Ar در $100 g$ آب حل شده بنابراین $7.5 \times 10^{-4} mol$ Ar در $100 g$ آب حل می شود.

۷ - گزینه ۲

$$M (\text{مولارینته}) = \frac{10 ad}{\text{جرم مولی } M} \Rightarrow \frac{10 \times 49 \times 1.25}{98} = 6.25 mol \cdot L^{-1}$$

۸ - گزینه ۲

$$g C_2H_5OH = 11.5 mL \times \frac{0.8 g}{1 mL} = 9.2 g$$

$$mol C_2H_5OH = 9.2 g \times \frac{1 mol}{46 g} = 0.2 mol$$

$$mol H_2O = 14.4 g \times \frac{1 mol}{18 g} = 0.8 mol$$

$$C_2H_5OH\% = \frac{0.2 mol C_2H_5OH}{(0.2 + 0.8)} \times 100 = 20\%$$

۹ - گزینه ۲

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \rightarrow 15 = \frac{x}{40} \times 100 \rightarrow x = 6 g$$

۱۰ - گزینه ۲ روش اول:

$$\left. \begin{aligned} a &= \text{درصد جرمی بدون در نظر گرفتن عدد } 100 \\ d &= \text{چگالی بر حسب } \frac{g}{mL} \\ C_M &= \text{غلظت مولار} \\ M &= \text{جرم مولی} \end{aligned} \right\} \text{با استفاده از فرمول تستی } C_M = \frac{10 ad}{M} \text{ که در آن}$$

$$C_M = \frac{10 \times 34 \times 0.98}{17} = 19.6 \frac{mol}{L} \Rightarrow 19.6 \frac{mol}{L} \times \frac{1 L}{1000 mL} \times 25 mL = 0.49 mol_{NH_3}$$

روش دوم:

$$25 \text{ ml } NH_3 \times \frac{0.98 \text{ g } NH_3}{1 \text{ ml } NH_3} \times \frac{34 \text{ g } NH_3}{100 \text{ g } NH_3} \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} = 0.49 \text{ mol } NH_3$$

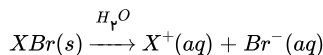
$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.49 \text{ mol}}{0.025 \text{ L}} = 19.6 \text{ M}$$

۱۱ - گزینه ۲

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.3 = \frac{n}{0.400 \text{ L}} \Rightarrow n = 0.12 \text{ mol} \Rightarrow 0.12 \text{ mol} \times \frac{58.05 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 7.02 \text{ g}$$

۱۲ - گزینه ۱

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow 35 = \frac{X^+(aq) \text{ جرم}}{100 \text{ g}} \times 10^6 \rightarrow X^+(aq) \text{ جرم} = 350 \times 10^{-3} \text{ g}$$



با حل شدن هر تعداد مول XBr در آب، همان تعداد مول یون $X^+(aq)$ در آب به وجود می آید. بنابراین کفایت تعداد مول های $X^+(aq)$ موجود در محلول را برابر تعداد مول های XBr حل شده در آن قرار دهیم تا جرم مولی عنصر X را به دست آوریم.

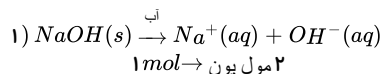
$$\frac{43.5 \times 10^{-3} \text{ g } XBr}{\text{جرم مولی } XBr} = \frac{350 \times 10^{-3} \text{ g } X^+(aq)}{\text{جرم مولی } X} \xrightarrow{M = \text{جرم مولی } X}$$

$$\frac{43.5 \times 10^{-3} \text{ g}}{(M + 80)} = \frac{350 \times 10^{-3} \text{ g}}{M} \Rightarrow 43.5 \text{ M} = 30.5 \text{ M} + 280 \Rightarrow 40 \text{ M} = 280 \Rightarrow M = 7$$

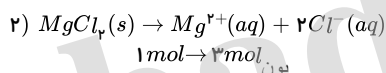
بنابراین عنصر X لیتیم است که جرم مولی آن برابر $7 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

۱۳ - گزینه ۴ غلظت یون ها در محلول $C < B < A$ است زیرا ظرف (۱) پر نور، ظرف (۲) کم نور و ظرف (۳) کمترین نور را دارد.

و باید غلظت یون های موجود در هر محلول را به دست آوریم:



$$? \text{ mol یون} = 0.05 \text{ L} \times \frac{20 \text{ g } NaOH}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{40 \text{ g } NaOH} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } NaOH} = 0.05 \text{ mol یون}$$



$$[\text{یون ها}] = \frac{20 \text{ g}}{L} \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{40 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } NaOH} = 1 \text{ M}$$

$$[\text{یون ها}] = \frac{9.05 \text{ g}}{L} \times \frac{100 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{95 \text{ g}} \times \frac{3 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } NaOH} = 1.02 \text{ M}$$

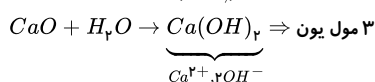
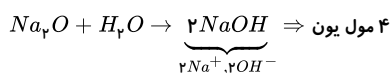
$$3) 0.2 \frac{\text{mol}}{L} NaOH \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } NaOH} = 0.4 \text{ M} \Rightarrow \text{پ} > \text{ا} > \text{ب} : \text{رسانایی} \quad \begin{matrix} A & B & C \end{matrix}$$

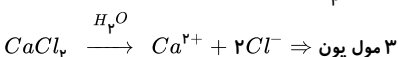
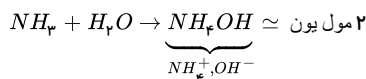
۱۴ - گزینه ۳ عبارت های الف، ب و ت نادرست اند.

سدیم نیترات \rightarrow ۱	سدیم کلرید
سدیم نیترات \leftarrow ۰.۰۱	سدیم کلرید
سدیم نیترات \leftarrow ۰.۰۱	کلسیم سولفات
سدیم نیترات \leftarrow ۰.۰۱	کلسیم فسفات

۱۵ - گزینه ۲

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



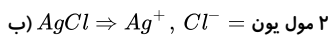
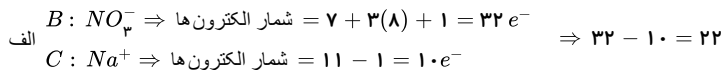


* آمونیاک در آب به طور عمده مولکولی حل می شود و به مقدار کم یون تولید می کند پس حدود ۲ مول یون در نظر می گیریم. (الکترولیت ضعیف)

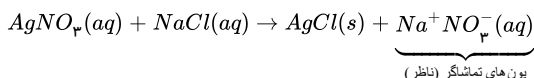
چون تعداد یون ها در محلول Na_2O بیشتر است در نتیجه رساناتر است.

۱۶ - گزینه ۳ فقط عبارت های الف و ب، درست اند.

بررسی عبارت ها:



عبارت پ) در اثر افزودن نقره نیترات به محلول لوله آزمایش الف، غلظت Ag^+ و Cl^- که تشکیل رسوب سفیدرنگ می دهند تغییر می کند ولی یون های Na^+ و NO_3^- که یون های تماشاگر (ناظر) هستند هیچ تغییری نمی کنند.



۱۷ - گزینه ۱ در دمای $40^\circ C$ حدود ۶۰ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب، حل شده است.

طبق نمودار، اگر ۱۶۰ گرم محلول سیر شده را از دمای $40^\circ C$ به $30^\circ C$ سرد کنیم، جرم محلول به حدود ۱۴۵ گرم می رسد و $15g (160g - 145g)$ نمک رسوب خواهد کرد. وقتی به ازای ۱۶۰ گرم محلول، ۱۵ گرم نمک رسوب می کند، به ازای ۴۸۰ گرم محلول، حدود ۴۵ گرم نمک رسوب خواهد کرد.

حال اگر بخواهیم این ۴۵ گرم رسوب را بدون افزایش دما در دمای $30^\circ C$ حل کنیم، مطابق نمودار، تقریباً به ۱۰۰ گرم آب نیاز داریم.

۱۸ - گزینه ۳

$$(M_p) = 0.5 + \left(\frac{30}{100} \times 0.5 \right) = 0.65 \frac{mol}{L}$$

$$M \text{ غلیظ} \times V \text{ غلیظ} = M \text{ رقیق} \times V \text{ رقیق}$$

$$0.5 \times 0.25 = 0.65 \times V \text{ غلیظ}$$

$$\Rightarrow V \text{ غلیظ} = \frac{0.5 \times 0.25}{0.65} \approx 0.192L = 192mL$$

حجم محلول پایانی باید $192mL$ باشد یا به عبارت دیگر $192 = 250 - 58$ از محلول رقیق باید تبخیر شود تا غلظت محلول اسید ۳۰٪ افزایش یابد.

۱۹ - گزینه ۴ اگر جرم مس تولیدی را x و جرم فلز X مصرف شده را y در نظر بگیریم، همچنین مقدار مول مصرف شده از محلول $CuSO_4$ را n مول فرض کنیم:

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

$$\text{جرم فلز } X \text{ مصرفی} = ygX = nmolCuSO_4 \times \frac{1molX}{1molCuSO_4} \times \frac{24gX}{1molX} = 24ngX$$

$$\text{جرم مس تولیدی} = xgCu = nmolCuSO_4 \times \frac{1molCu}{1molCuSO_4} \times \frac{64gCu}{1molCu} = 64ngCu$$

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

$$\Rightarrow 40n = 4 \Rightarrow n = 0.1mol$$

$$CuSO_4 \text{ غلظت مولی اولیه محلول} = \frac{0.1mol}{0.05L} = 2mol \cdot L^{-1}$$

۲۰ - گزینه ۱ فقط عبارت (پ) نادرست است.

بررسی عبارت ها:

آ) $MgCl_2$ در آب انحلال یونی دارد و برخلاف ترکیب مولکولی استون، هنگام انحلال ساختار خود را حفظ نمی کند.

ب) در انحلال ترکیبات یونی مانند $MgCl_2$ ، بین کاتیون (Mg^{2+}) و اتم اکسیژن مولکول آب (سر منفی) نیروی جاذبه یون - دوقطبی تشکیل می شود.

پ) $MgCl_2$ ترکیب یونی در حالی که اتانول (C_2H_5OH) یک ترکیب مولکولی است و انحلال این دو ماده در آب متفاوت است.

ت) در انحلال یونی، آبیوشی یون ها با تشکیل نیروی جاذبه یون - دوقطبی انجام می شود.