

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

غلظت یون سولفات (SO_4^{2-}) در محلول اولیه‌ی آلومینیم سولفات برابر است با:

$$855 \text{ ppm } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{3(96)g SO_4^{2-}}{342g Al_2(SO_4)_3} = 720 \text{ ppm}$$

برای محلول نهایی می‌توان نوشت:

$$\text{غلظت یون سولفات} = \frac{(\text{جرم محلول سدیم سولفات} \times \text{غلظت سولفات سدیم سولفات}) + (\text{جرم محلول آلومینیم سولفات} \times \text{غلظت سولفات آلومینیم سولفات})}{\text{جرم محلول نهایی}}$$

$$\Rightarrow 560 = \frac{(720 \times 2) + (x + 4)}{(2 + 4)} \Rightarrow x = 480 \text{ ppm}$$

بنابراین غلظت یون سولفات در محلول سدیم سولفات برابر با ۴۸۰ ppm بوده است و غلظت محلول سدیم سولفات بر

حسب ppm به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$480 \text{ ppm } SO_4^{2-} \times \frac{142g Na_2SO_4}{96g SO_4^{2-}} = 710 \text{ ppm}$$

و از آن‌جا درصد جرمی محلول به راحتی به دست می‌آید:

$$710 \times (10^{-4}) = \%0.071$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$80 \text{ mL} \times \frac{0.9}{1} \frac{g}{mL} = 72g C_2H_5O(aq)$$

$$: 72g \text{ محلول} \times \frac{60g \text{ استون}}{100g \text{ محلول}} = 43.2g C_2H_5O$$

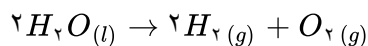
اکنون حساب می‌کنیم جرم استون اضافه‌شده چند گرم بوده است:

$$?g C_2H_5O = 145g H \times \frac{58g C_2H_5O}{6g H} = 145g C_2H_5O$$

در پایان، درصد جرمی استون در محلول نهایی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$= \frac{43.2 + 145}{72 + 145} \times 100 = \%66.7$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



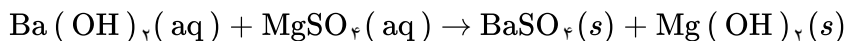
$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{درصد جرمی}} \times 100 \Rightarrow 1 = \frac{x}{1000} \times 100 \Rightarrow x = 10g$$

$$\text{جرم آب در محلول اولیه} = 1000 - 10 = 990$$

$$\text{جرم محلول دوم} = 500g \Rightarrow 2 = \frac{10}{x} \times 100 \Rightarrow x = 500g$$

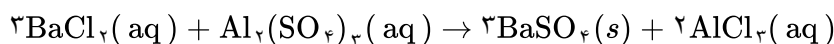
$$\text{جرم آب تبخیر شده} = 1000 - 500 = 500g \Rightarrow \frac{500}{18 \times 2} = \frac{V}{3 \times 22.4} \Rightarrow V = 93.3L$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} ? \text{ mol MgSO}_4 &= 10 \text{ kg محلول} \times \frac{120 \text{ g Mg}^{2+}}{10 \text{ kg محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{24 \text{ g Mg}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol MgSO}_4}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} = 0.5 \text{ mol MgSO}_4 \\ \frac{(0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times x \text{ L}) \text{Ba}(\text{OH})_2}{1} &= \frac{0.5 \text{ mol MgSO}_4}{1} \Rightarrow x = 1 \text{ L Ba}(\text{OH})_2 \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

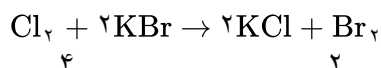


$$\begin{aligned} ? \text{ mL Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) &= 200 \text{ mL BaCl}_2(\text{aq}) \times \frac{1/5 \text{ g BaCl}_2(\text{aq})}{1 \text{ mL BaCl}_2(\text{aq})} \times \frac{31/6 \text{ g BaCl}_2}{100 \text{ g BaCl}_2(\text{aq})} \\ &\times \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{208 \text{ g BaCl}_2} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{3 \text{ mol BaCl}_2} \times \frac{1 \text{ L Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})}{0.5 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{1000 \text{ mL Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})}{1 \text{ L Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})} \\ &= 400 \text{ mL Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



ضریب ساده مشترک یکی است →



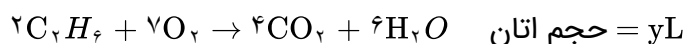
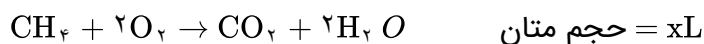
$$\frac{0.2 \text{ lit HCl} \times 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}}{x \frac{\text{mol}}{\text{lit}} \times 0.1} = \frac{2}{1} \Rightarrow x = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} &\left\{ \begin{array}{l} \text{خالص } 70\% \\ \text{محلول (۱)} \quad 1/26 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \Rightarrow \text{مول اسید} = 100 \times 1/26 \times 0.7 \times \frac{1}{98} = 1/4 \text{ mol} \\ \text{حجم محلول} = 100 \text{ mL} \end{array} \right. \\ &\left\{ \begin{array}{l} 150 \text{ mL} \\ \text{محلول (۲)} \quad 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow \text{مول اسید} = 0.15 \times 2 = 0.3 \text{ mol} \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$\text{غلظت مولی محلول حاصل} = \frac{1/4}{0.25} = 1/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow 1/2 + 0.3 = 1/5 \Rightarrow 1/7 \Rightarrow \text{مول کل} = 1/7$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



$$\text{کل CO}_2 = \text{حجم متان} + 2 \times \text{حجم اتان} \Rightarrow 11/2 = x + 2y$$

$$\text{کل H}_2\text{O} = 2 \times \frac{x}{22/4} \times 18 + 3 \times \frac{y}{22/4} \times 18 = 15/6 \Rightarrow 2x + 3y = 19/6$$

$$\begin{cases} 2x + 4y = 22/4 \\ 2x + 3y = 19/6 \end{cases} \Rightarrow y = 2/8 \text{ L} \Rightarrow x = 5/6 \text{ L}$$

$$\% \text{CH}_4 = \frac{5/6}{8/4} \times 100 = \%66.67$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در دمای 90° قابلیت حل شدن در ۱۰۰ گرم آب برابر با ۷۰ گرم است. در دمای جدید غلظت

۰/۵ مولار است یعنی (گرم $126 = 252 \times \frac{1}{2}$) در یک لیتر محلول و چون چگالی محلول را ۱ در نظر گرفته پس قابلیت حل

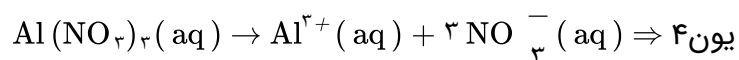
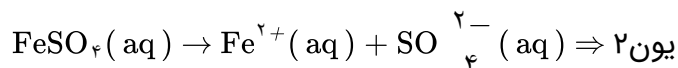
شدن در این دما (گرم $126 = \frac{126}{x} \Rightarrow x = 126$) و مقدار رسوب در ۱۰۰ اگر حلال $57/4 \text{ g}$ $126 - 70 = 56$ است. در ۵۰۰

میلی‌لیتر تقریباً ۵ برابر $287 = 56 \times 5$ گرم رسوب می‌کند. در ضمن دمای واکنش برای قابلیت حل شدن $57/4$ گرم برابر با ۲۰ درجه است.

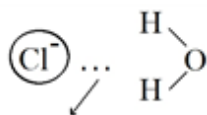
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «ب»، «پ» و «ث» نادرست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) انحلال آهن (II) سولفات و آلومینیوم‌نیترات در آب به صورت زیر است:



پ) در هنگام آب‌پوشی یون‌های کلرید در آب، مولکول‌های آب از سمت اتم هیدروژن در اطراف یون کلرید جهت‌گیری می‌کنند.



نیروی جاذبه یون-دوقطبی

ث) بیش از نیمی از آب تشکیل‌دهنده بدن انسان درون یاخته‌ها وجود دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

میان مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود، نه پیوند کووالانسی!!

اتانول و استون به طور نامحدود در آب حل می‌شوند و انحلال‌پذیری آن‌ها را نمی‌توان با هم مقایسه کرد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

آ) درست.

ب) نادرست: انحلال‌پذیری مواد کم‌محلول (جامد) در دمای اتاق از 1 g کمتر و از $0/01$ گرم بیش تر است.

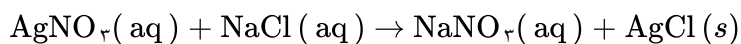
پ) درست.

ت) نادرست: نیروهای بین‌مولکولی به‌طور کلی به میزان قطبی بودن مولکول‌ها و جرم (حجم) آن‌ها وابسته است. مولکول

Br_2 اگرچه ناقطبی است، به‌دلیل جرم بیش‌تر از سایر این مولکول‌ها، نقطه ی جوش بیش‌تری دارد.

ث) درست: گشتاور دو قطبی مولکول‌های H_2O و H_2S به‌ترتیب $1/85D$ و $0/97D$ می‌باشد.

این آزمایش مربوط به واکنش

و تشکیل رسوب سفیدرنگ AgCl است.

(الف) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در این واکنش یکسان و برابر ۲ است.

$$\text{ب) } ?\text{gNaNO}_3 = 1/17\text{g NaCl} \times \frac{1\text{mol NaCl}}{58/5\text{g NaCl}} \times \frac{1\text{mol NaNO}_3}{1\text{mol NaCl}} \times \frac{85\text{gNaNO}_3}{1\text{molNaNO}_3} = 1/17\text{gNaNO}_3$$

(پ) در ساختار NaNO_3 پیوندهای یونی مشاهده می‌شود. همچنین آنیون (NO_3^-) دارای پیوندهای کووالانسی در ساختار خود است.

(ت) از این آزمایش برای شناسایی یون نقره (Ag^+) استفاده می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ستون ۲	ستون ۱
$\frac{2}{3} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	NaHCO_3 ۱
۱ MgSO_4	Sc_2O_3 $\frac{2}{3}$
۱ KNO_3	AlP ۱
۲ Li_2S	$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ $\frac{3}{2}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موردهای اول و دوم و چهارم صحیح می‌باشد.

اشتباه مورد سوم این است که نوع پیوند هیدروژنی است و نه اشتراکی.
اشتباه مورد پنجم این است که در جایگاه ثابت قرار ندارند و حرکت می‌کنند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$A: e_v - e_{\text{ترکیب}} = \text{بار} \Rightarrow [2(4) + 4(6)] - [34] = -2$$

$$B: e_v - e_{\text{ترکیب}} = \text{بار} \Rightarrow [2(6) + 5] - [16] = +1$$

$$C: e_v - e_{\text{ترکیب}} = \text{بار} \Rightarrow [4(5) + 10(6)] - [80] = 0$$

$$\text{مجموع بارها} = -2 + 1 + 0 = -1$$

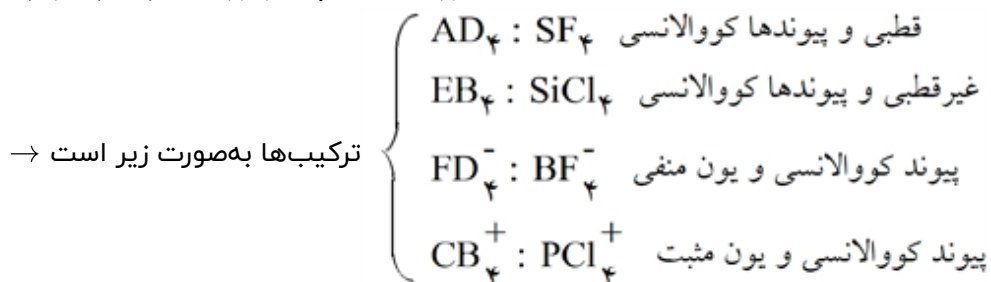
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به آرایش الکترونی داده شده‌ی عناصر به ترتیب عبارت‌اند از:

نماد : A B C D E F

عنصر : S Cl P F Si B

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

بور سیلیسیم فلئور فسفر کلر گوگرد



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «ب» و «ج» درست است. بررسی موارد:

الف) نادرست، زیرا مولکول‌های آب از محلول رقیق به غلیظ مهاجرت می‌کنند.

ب) درست، زیرا در یکی از لوله‌ها حل‌شونده وجود ندارد و غلظت در آن سمت برابر صفر است.

ج) درست، چون مولکول‌های آب از محلول رقیق به غلیظ می‌روند.

د) نادرست، غشای نیم‌تراوا اجازه عبور به مولکول‌های آب و برخی یون‌ها و مولکول‌های کوچک را می‌دهد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم کلسیم موجود در ۸۰g محلول کلسیم برمید را تعیین می‌کنیم:

$$\begin{aligned} ? g \text{Ca}^{2+} &= 80 g \text{ محلول} \times \frac{80 g \text{CaBr}_2}{100 g \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol CaBr}_2}{200 g \text{CaBr}_2} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{1 \text{ mol CaBr}_2} \times \frac{40 g \text{Ca}^{2+}}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \\ &= 12/8 g \text{Ca}^{2+} \end{aligned}$$

از طرفی مقدار اضافه‌شده کلسیم کلرید جامد را برابر با m در نظر می‌گیریم و از روی آن، جرم کلسیم را حساب می‌کنیم:

$$? g \text{Ca}^{2+} = m g \text{CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 g \text{CaCl}_2} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{40 g \text{Ca}^{2+}}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} = \frac{40 m}{111} g \text{Ca}^{2+}$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$\text{درصد جرمی کلسیم در محلول نهایی} = \frac{\text{مجموع جرم یون های کلسیم}}{\text{جرم نهایی محلول}} \times 100$$

$$\Rightarrow 25 = \frac{12/8 + \left(40 \frac{m}{111}\right)}{80 + m} \times 100 \Rightarrow 2000 + 25m = 1280 + 36m \Rightarrow m = 65/5 g$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دستگاه گلوکومتر میلی‌گرم‌های گلوکز را در دسی‌لیتر خون نمایش می‌دهد.

$$1 \text{L خون} \times \frac{10 \text{dL}}{1 \text{L خون}} \times \frac{90 \times 10^{-3} g}{1 \text{dL}} \times \frac{1 \text{mol}}{180 g} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$