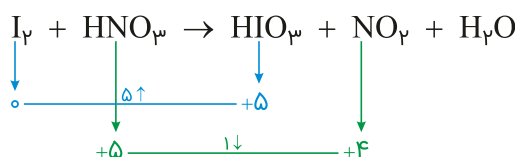




ابتدا معادله واکنش را به روش اکسایش- کاهش موازنه می‌کنیم.



در سمت راست معادله تغییر عدد اکسایش ید را ضریب NO₂ و تغییر عدد اکسایش نیتروژن را ضریب HIO₃ قرار داده و بقیه مواد را نسبت به آن‌ها موازنه می‌کنیم.



همه ضرایب را در ۲ ضرب می‌کنیم تا ضریب کسری از بین برود.



$$? \text{ g I}_2 = 0.2 \text{ mol NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol I}_2}{10 \text{ mol NO}_2} \times \frac{254 \text{ g I}_2}{1 \text{ mol I}_2} = 5.08 \text{ g I}_2$$

$$\text{جرم HNO}_3 \text{ مصرف شده} = 0.2 \text{ mol NO}_2 \times \frac{10 \text{ mol HNO}_3}{10 \text{ mol NO}_2} \times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} = 12.6 \text{ g HNO}_3$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 5000 = \frac{12.6 \text{ g}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\text{جرم محلول} = \frac{12.6}{5000} \times 10^6 = 2520 \text{ g}$$

چگالی محلول را برابر با ۱ g.mL⁻¹ در نظر می‌گیریم.

$$\text{حجم محلول} = 2520 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 2.52 \text{ L}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. مقدار کاتیون Na^+ در آب دریا از دیگر کاتیون‌ها بیشتر است.

گزینه ۲: نادرست. کاتیون‌های چنداتی به مقدار قابل ملاحظه‌ای در آب دریا وجود ندارند.

گزینه ۴: نادرست. بار 2^- در یون MnO_4^{2-} متعلق به کل یون است.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

$$? \text{ g H}_2\text{SO}_4 = 0.4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \times \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 39.2 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 2 \text{ L H}_2\text{O} \times \frac{1000 \text{ cc H}_2\text{O}}{1 \text{ L H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ cc H}_2\text{O}} = 2000 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\text{جرم محلول} = \text{جرم حل‌شونده} + \text{جرم حلال} = 2000 + 39.2 = 2039.2$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{39.2}{2039.2} \times 100 = 1.92\%$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

بررسی گزینه‌ها:

$$\text{گزینه ۱: } \text{Al(CN)}_3 : \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{1}{3} \Rightarrow$$

$$\text{گزینه ۲: } \text{CaC}_2\text{O}_4 : \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = 1 \Rightarrow$$

$$\text{گزینه ۳: } \text{Fe(ClO}_4)_3 : \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{1}{3} \Rightarrow$$

$$\text{گزینه ۴: } \text{Cu}_2\text{C}_2\text{O}_4 : \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{2}{1} \Rightarrow$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۹

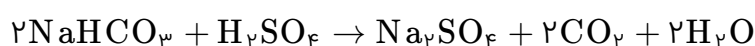
بررسی عبارت‌های نادرست:

- ب) در واکنش‌های انجام‌شده در زیست‌کره که شامل جانداران روی کره زمین است، درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.
ت) کره زمین شامل چهار بخش هواکره، آب‌کره، سنگ‌کره و زیست‌کره است.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

ابتدا معادله واکنش داده‌شده را موازنه می‌کنیم:



پاسخ بخش اول مسئله:

$$\begin{aligned} ? \text{ g NaHCO}_3 &= 750 \text{ mL H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ mL}} \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4(\text{aq})}{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4(\text{aq})} \\ &\times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 504 \text{ g NaHCO}_3 \end{aligned}$$

پاسخ بخش دوم مسئله:

ابتدا بر اساس واکنش اول، حساب می‌کنیم به ازای مصرف ۵۰۴ گرم سدیم هیدروژن کربنات چند مول CO_2 به دست می‌آید و سپس بر اساس واکنش دوم، حساب می‌کنیم به ازای مصرف این مقدار CO_2 ، چند گرم باریوم کربنات تولید می‌شود:

$$\begin{aligned} \text{BaO} + \text{CO}_2 &\rightarrow \text{BaCO}_3 \\ 504 \text{ g NaHCO}_3 &\times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol BaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \\ &\times \frac{197 \text{ g BaCO}_3}{1 \text{ mol BaCO}_3} = 1182 \text{ g BaCO}_3 \end{aligned}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

ابتدا باتوجه به داده‌های مسئله، انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات را در دمای 40°C و 50°C به دست می‌آوریم.
درصد جرمی محلول سیرشده پتاسیم نیترات در دمای 40°C برابر با $37/5\%$ است؛ یعنی در 100 گرم از این محلول سیرشده، $37/5$ گرم پتاسیم نیترات وجود دارد؛ بنابراین:

$$\text{جرم آب} = 100 - 37/5 = 62/5 \text{ g}$$

$$(\text{انحلال‌پذیری نمک در دمای } 40^{\circ}\text{C}) = 60 \text{ g} = \frac{\text{حل شونده } 37/5 \text{ g}}{\text{آب } 62/5 \text{ g}} \times \text{آب } 100 \text{ g} = \text{حل شونده } 60 \text{ g} ?$$

از طرف دیگر در دمای 50°C ، در 360 گرم محلول سیرشده پتاسیم نیترات 162 گرم از این نمک وجود دارد؛ بنابراین:

$$\text{جرم آب} = 360 - 162 = 198 \text{ g}$$

$$(\text{انحلال‌پذیری در دمای } 50^{\circ}\text{C}) = 81/81 \text{ g} = \frac{\text{حل شونده } 162 \text{ g}}{\text{آب } 198 \text{ g}} \times \text{آب } 100 \text{ g} = \text{حل شونده } 81 \text{ g} ?$$

انحلال‌پذیری نمک پتاسیم نیترات در دمای 50°C برابر با $81/81$ گرم است؛ یعنی در 100 گرم آب حداکثر $81/81$ گرم از این نمک حل می‌شود و محلولی به جرم $181/81$ گرم تولید می‌کند. اگر دمای این محلول را از 50°C به 40°C برسانیم، به اندازه تفاوت انحلال‌پذیری نمک در این دو دما، نمک به شکل رسوب از محلول جدا می‌شود.

$$\text{جرم رسوب تشکیل شده} = 81/81 - 60 = 21/81 \text{ g}$$

اکنون می‌توانیم حساب کنیم به ازای 360 گرم از محلول سیرشده اگر دمای محلول را از 50°C به 40°C برسانیم، چند گرم رسوب تشکیل خواهد شد.

$$\text{رسوب } 43/18 \text{ g} = \frac{\text{رسوب } 21/81 \text{ g}}{\text{محلول } 181/81 \text{ g}} \times \text{محلول } 360 \text{ g} = \text{رسوب } 43 \text{ g} ?$$

$$\text{g KNO}_3 = 162 - 43/18 = 118/18 \text{ g} \text{ (باقی مانده در محلول)}$$

$$\text{mol KNO}_3 = 43/18 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{100 \text{ g KNO}_3} \simeq 0/43 \text{ mol} \text{ (رسوب کرده در محلول)}$$

ابتدا تعداد مول نمک مس را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol CuA}_2 = 100 \text{ mL NaOH} \times \frac{1 \text{ L NaOH}}{1000 \text{ mL NaOH}} \times \frac{0.5 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L NaOH}} \\ \times \frac{1 \text{ mol CuA}_2}{2 \text{ mol NaOH}} = 0.025 \text{ mol CuA}_2$$

$$\text{CuA}_2 \text{ جرم مولی} = 1 \text{ mol CuA}_2 \times \frac{4/55 \text{ g CuA}_2}{0.025 \text{ mol CuA}_2} = 182 \text{ g}$$

جرم مولی CuA_2 برابر با ۱۸۲ گرم بر مول است.

$$\text{CuA}_2 : 64 + 2A = 182 \Rightarrow 2A = 118 \Rightarrow A = 59 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم مولی استات $(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ برابر با 59 g.mol^{-1} است، بنابراین نمک موردنظر مس (II) استات با فرمول $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ است.

$$? \text{ g Cu(OH)}_2 = 0.025 \text{ mol CuA}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cu(OH)}_2}{1 \text{ mol CuA}_2} \times \frac{98 \text{ g Cu(OH)}_2}{1 \text{ mol Cu(OH)}_2} = 2.45 \text{ g Cu(OH)}_2$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

باتوجه به ترکیب ACO_2 و بار آنیون CO_3^{2-} می‌فهمیم که یون A به صورت A^{2+} است؛ پس داریم:
گزینه ۱: ACl_2 درست است.
گزینه ۲: $\text{A(NO}_3)_2$ درست است.
گزینه ۴: $\text{A}_3(\text{PO}_4)_2$ درست است.

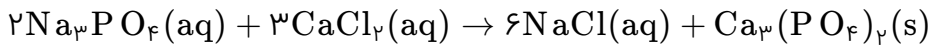
علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{غلظت مولار} = \frac{10 \times 46 \times 2/7}{100} = 12/42 \text{ mol.L}^{-1}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹



$$\begin{aligned} ? \text{Na}_3\text{PO}_4 &= 150 \text{ mL CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ L CaCl}_2}{1000 \text{ mL CaCl}_2} \times \frac{0.6 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ L CaCl}_2} \times \frac{2 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{3 \text{ mol CaCl}_2} \\ &\times \frac{1 \text{ L Na}_3\text{PO}_4}{0.6 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4} \times \frac{1000 \text{ mL Na}_3\text{PO}_4}{1 \text{ L Na}_3\text{PO}_4} = 300 \text{ mL Na}_3\text{PO}_4 \end{aligned}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود یون پتاسیم در بدن امکان‌پذیر نیست. (درست)

عبارت دوم: فراوان‌ترین کاتیون در آب دریاها یون سدیم است. سدیم در گروه اول جدول دوره‌ای قرار دارد. (درست)

عبارت سوم: در گذرندگی یا اسمز، مولکول‌های آب از طریق غشاء نیمه‌تراوا از محیط رقیق به غلیظ حرکت می‌کنند. (نادرست)

عبارت چهارم: روش اسمز معکوس و روش استفاده از صافی کربنی برای حذف آلاینده‌های موجود در آب، مانند هم عمل می‌کنند و

در هر دو روش میکروب‌ها در آب باقی می‌مانند و بقیه آلاینده‌ها حذف می‌شوند. (نادرست)

عبارت پنجم: در تصفیه آب به روش تقطیر، میکروب‌ها و ترکیب‌های آلی فرار حذف نمی‌شوند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

منحنی انحلال پذیری KClO_3 را روی نمودار ارائه شده پیدا می‌کنیم. مطابق نمودار، انحلال پذیری KClO_3 در دمای 90°C برابر 50 گرم نمک در 100 گرم آب می‌باشد. جرم محلول در این دما به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$150 \text{ g} = 100 + 50 = \text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال} = \text{جرم محلول}$$

انحلال پذیری پتاسیم کلرات در دمای 32°C برابر 10 گرم نمک در 100 گرم آب است. بنابراین اگر 150 گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرات با دمای 90°C را تا 32°C سرد کنیم. مقدار $40 \text{ g} = 50 - 10$ گرم نمک خارج شده و به صورت بلور در می‌آید. حال اگر همین حالت را برای 900 گرم محلول در نظر بگیریم خواهیم داشت:

محل	نمک	
۹۰۰	x	x = ۲۴۰g
۱۵۰	۴۰	

مقدار نمک جدا شده از ۹۰۰g محلول

$$\text{جرم محلول باقیمانده} = \underbrace{900 \text{ g}}_{\text{محلول سیر شده}} - \underbrace{240 \text{ g}}_{\text{رسوب}} = 660 \text{ g}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۴

عبارت‌های اول، دوم و سوم درست هستند و عبارت چهارم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: انحلال گازها در آب، گرماده بوده و با افزایش دمای محلول همراه است.

عبارت دوم: برخی مواد آلی مانند کربوکسیلیک اسیدها در آب تولید یون می‌کنند (به مقدار بسیار کم) و محلول آن‌ها خاصیت رسانایی دارد.

عبارت سوم: افزایش فشار انحلال‌پذیری گازها را در آب افزایش می‌دهد و افزایش دما انحلال‌پذیری گازها را در آب کاهش می‌دهد.

عبارت چهارم: کاهش دما، انحلال‌پذیری لیتیم سولفات (Li_2SO_4) را در آب افزایش و انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات (KNO_3) را کاهش می‌دهد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

نسبت شمار آنیون و کاتیون در کروم (III) سولفید برابر است با:

$$\text{Cr}_2\text{S}_3 \text{ در ترکیب } \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{2}$$

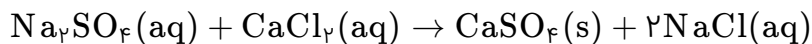
و اما نسبت شمار آنیون به کاتیون در سایر ترکیب‌های داده‌شده، در جدول زیر آورده شده است:

شماره	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نسبت شمار آنیون به کاتیون
۱	کلسیم فسفات	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	$\frac{2}{3}$
۲	اسکاندیم اکسید	Sc_2O_3	$\frac{3}{2}$
۳	آلومینیم سولفات	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	$\frac{3}{2}$
۴	گالیم کربنات	$\text{Ga}_2(\text{CO}_3)_3$	$\frac{3}{2}$
۵	روی سیلیکات	Zn_2SiO_4	$\frac{1}{2}$
۶	آهن (III) نیترات	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	۳

بنابراین نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب‌های شماره ۲، ۳ و ۴ با نسبت شمار آنیون به کاتیون در کروم (III) سولفید برابر است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



برای محاسبه درصد جرمی یون سدیم در پایان این واکنش، می‌بایست جرم یون سدیم و جرم محلول پس از واکنش (محلول سدیم کلرید) را به دست آوریم.

از آنجاکه یون سدیم در جریان واکنش به صورت رسوب از محلول جدا نمی‌شود (در محلول باقی می‌ماند)، بنابراین مقدار این یون در ۲۰۰ گرم محلول ۳۵/۵ درصد جرمی سدیم سولفات، با مقدار آن پس از انجام واکنش، در محلول جدید (محلول سدیم کلرید) برابر خواهد بود:

$$200 \text{ g Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \times \frac{35/5 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{23 \text{ g}}{1 \text{ mol Na}^+} = 23 \text{ g Na}^+$$

از طرف دیگر برای محاسبه جرم محلول به دست آمده پس از واکنش (محلول سدیم کلرید)، می‌بایست جرم کلسیم کلرید مصرف شده و جرم رسوب حاصل از واکنش (کلسیم سولفات جامد) را به دست آوریم:

$$200 \text{ g Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \times \frac{35/5 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 55/5 \text{ g CaCl}_2$$

$$200 \text{ g Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \times \frac{35/5 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol CaSO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{136 \text{ g CaSO}_4}{1 \text{ mol CaSO}_4} = 68 \text{ g CaSO}_4$$

جرم محلول اولیه (محلول سدیم سولفات) = جرم محلول سدیم کلرید

جرم رسوب تشکیل شده (کلسیم سولفات) - جرم کلسیم کلرید +

$$\text{جرم محلول سدیم کلرید} = 200 + 55/5 - 68 = 187/5 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی } (\text{Na}^+) = \frac{\text{جرم یون سدیم}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{23 \text{ g}}{187/5} \times 100 \simeq 12/3$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

از محلول نمک‌های سدیم فسفات، نقره نیترات و سدیم سولفات به ترتیب برای شناسایی یون‌های کلسیم، کبر و باریم استفاده می‌شود که به ترتیب رسوب‌های کلسیم فسفات، نقره کلرید و باریم سولفات حاصل می‌شود.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

$$\text{مولاریته نهایی محلول} = \frac{M_1 V_1 + M_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 0/45 = \frac{(0/5 \times 350) + (0/4 \times V_2)}{500} \Rightarrow V_2 = 125 \text{ mL}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 25 = \frac{x}{x + 150} \times 100 \Rightarrow x = 50 \text{ g}$$

$$? \text{ mol MgO} = 50 \text{ g MgO} \times \frac{1 \text{ mol MgO}}{40 \text{ g MgO}} = 1/25$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۹

باتوجه به اینکه عناصر P و As هر دو در گروه پانزدهم و به ترتیب در دوره های سوم و چهارم جدول تناوبی جای دارند، پس As جرم بیشتری از P دارد؛ پس به تبع آن AsH_3 جرم مولی بیشتری از PH_3 دارد، بنابراین نیروی واندروالسی آن قوی تر و نقطه جوش بیشتری دارد.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۹

برای به دست آوردن غلظت مولار محلول سیرشده A و B در نهایت محاسبه نسبت غلظت مولار این دو محلول در دمای 50°C ، ابتدا می‌بایست بر اساس معادله انحلال‌پذیری این دو نمک، انحلال‌پذیری آن‌ها را در دمای 50°C حساب کنیم. همان طور که در متن سوال ملاحظه می‌کنید، معادله انحلال‌پذیری نمک B داده نشده است، اما از روی اطلاعات موجود در سوال می‌توانیم به معادله انحلال‌پذیری این نمک دست پیدا کنیم.

ابتدا انحلال‌پذیری نمک A را (باتوجه به معادله انحلال‌پذیری آن) در دمای 0°C و 40°C حساب کرده و سپس باتوجه به نسبت انحلال‌پذیری نمک به نمک B (که در متن سوال داده شده)، انحلال‌پذیری نمک B را در این دماها به دست می‌آوریم:

$$S_A = 0/97\theta + 35 \begin{cases} \xrightarrow{\theta=0^{\circ}\text{C}} S_A = (0/97 \times 0) + 35 = 35 \\ \xrightarrow{\theta=40^{\circ}\text{C}} S_A = (0/97 \times 40) + 35 = 73/8 \end{cases}$$

$$\theta = 0^{\circ}\text{C} \text{ در دمای } : \frac{S_A}{S_B} = 1 \Rightarrow \frac{35}{S_B} = 1 \Rightarrow S_B = 35$$

$$\theta = 40^{\circ}\text{C} \text{ در دمای } : \frac{S_A}{S_B} = 2/46 \Rightarrow \frac{73/8}{S_B} = 2/46 \Rightarrow S_B = 30$$

با در اختیار داشتن انحلال‌پذیری نمک B در دمای 0°C و 40°C ، معادله انحلال‌پذیری نمک B را به دست می‌آوریم:

$$S_B = \underbrace{a}_{\text{شیب خط}} \theta + \underbrace{b}_{\text{مبدأ}} \Rightarrow S_B = \frac{30 - 35}{40 - 0} \theta + 35 \Rightarrow S_B = -0/125 \theta + 35$$

$$a : \text{شیب خط} = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1}$$

b : انحلال‌پذیری در دمای 0°C (عرض از مبدأ)

اکنون می‌توانید با در اختیار داشتن معادله انحلال‌پذیری هر دو نمک، انحلال‌پذیری آن‌ها را در دمای 50°C حساب کنیم:

$$S_A = (0/97 \times 50) + 35 = 83/5$$

$$S_B = (-0/125 \times 50) + 35 = 28/7$$

انحلال‌پذیری نمک A و B در دمای 50°C به ترتیب برابر $83/5$ و $28/7$ گرم در 100 گرم از آب است.

$$83/5 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{330 \text{ g}} = 0/253 \text{ mol}$$

$$28/7 \text{ g B} \times \frac{1 \text{ mol B}}{110 \text{ g}} = 0/261 \text{ mol}$$

به عبارتی در محلول سیرشده نمک A و نمک B به ترتیب $0/253$ و $0/261$ مول نمک حل شده داریم. از آنجاکه مطابق فرض سوال از تغییر حجم آب در اثر حل کردن نمک، چشم‌پوشی می‌شود؛ بنابراین حجم این دو محلول سیرشده را می‌توانیم یکسان در نظر بگیریم.

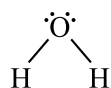
$$\frac{\text{غلظت مولار محلول سیرشده B}}{\text{غلظت مولار محلول سیرشده A}} = \frac{\frac{\text{mol B}}{V_B}}{\frac{\text{mol A}}{V_A}} \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{\text{mol B}}{\text{mol A}} = \frac{0/261}{0/253} = 1/03$$

$$\begin{aligned}
 ? \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}_3 &= 5/418 \times 10^{22} \text{ اتم C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم C}} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8\text{O}_3}{3 \text{ mol C}} \\
 &\times \frac{92 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}_3}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8\text{O}_3} = 2/76 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}_3 \\
 \Rightarrow \text{جرم حل شونده} &= \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{2/76}{3} \times 100 = 92
 \end{aligned}$$

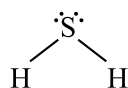
علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹
 علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست. در مواد ناقطبی با افزایش جرم مولی، نیروهای بین مولکولی افزایش می‌یابد.
 ب) درست. اگرچه جرم مولی N_2 و CO باهم برابر است، اما CO یک ماده قطبی و N_2 یک ماده ناقطبی است؛ بنابراین میزان جاذبه‌های بین مولکولی در CO بیشتر بوده و نقطه جوش بالاتری نسبت به N_2 دارد. از طرف دیگر می‌دانیم گازی آسان‌تر مایع می‌شود که نقطه جوش بالاتری داشته باشد؛ بنابراین CO زودتر از N_2 به مایع تبدیل می‌شود.
 پ) نادرست. گشتاور دوقطبی مولکول آب تقریباً دو برابر گشتاور دوقطبی مولکول هیدروژن سولفید است.
 این کمیت نشان می‌دهد که میزان قطبیت مولکول‌های آب و قدرت نیروهای بین مولکولی آن نزدیک به دو برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است که دلیل آن را می‌توانیم به وجود پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آب نسبت دهیم. وجود پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آب باعث می‌شود نقطه جوش این ماده به مراتب از گاز هیدروژن سولفید بیشتر باشد.
 نکته: آب و هیدروژن سولفید، هر دو مولکول‌های خمیده بوده و ساختار لوویس مشابه دارند.



($\mu = 1/85\text{D}$)



($\mu = 0/97\text{D}$)

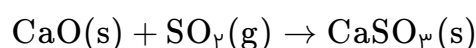
ت) نادرست. در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه (نزدیک به هم)، ماده با مولکول‌های قطبی، نقطه جوش بالاتری دارد. جرم مولی F_2 و HCl به هم نزدیک است ($\text{F}_2 = 38$, $\text{HCl} = 36/5$: g.mol^{-1}). F_2 یک ماده ناقطبی و HCl یک ماده قطبی می‌باشد. در این شرایط ماده با مولکول‌های قطبی (یعنی HCl) نقطه جوش بالاتری دارد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

- A) NH_4NO_3 : آمونیوم نیترات $\Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = 1$
- B) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$: آهن (III) سولفات $\Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{2}$
- C) Cu_3PO_4 : مس (I) فسفات $\Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{3}$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹
 علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

جرم مخلوط گازی اولیه را ۱۰۰ گرم در نظر می‌گیریم. با عبور مخلوط گازی از روی کلسیم اکسید، گاز SO_2 با CaO واکنش داده و به CaSO_3 جامد تبدیل می‌شود.



جرم گازهای باقی‌مانده ۹۰ گرم خواهد بود که شامل ۱۰ گرم اکسیژن، ۵۰ گرم نیتروژن و ۳۰ گرم کربن مونوکسید است.

$$\frac{\text{جرم نیتروژن}}{\text{درصد جرمی نیتروژن}} = \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{درصد جرمی اکسیژن}} = \frac{50}{10} = 5$$

$$\frac{\text{جرم کربن مونوکسید}}{\text{درصد جرمی کربن مونوکسید}} = \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{درصد جرمی اکسیژن}} = \frac{30}{10} = 3$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

ابتدا جرم آب تولیدشده را حساب می‌کنیم.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow M_1 \times 4/8 = 50/25 M_2 \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{4/8}{50/25} = 19/2 \text{ mL}$$

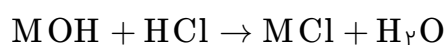
$$\text{MOH} = \text{حجم آب تولیدشده از واکنش اسید چرب با MOH} = 19/2 - 4/8 = 14/4 \text{ mL} = 14/4 \text{ g}$$

$$\text{MOH} = \text{مقدار خالص MOH} = 75 \text{ g} \times \frac{67}{100} = 50/25 \text{ g}$$

$$\text{مقدار مصرف شده MOH خالص} = 14/4 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol MOH}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{40 \text{ g MOH}}{1 \text{ mol MOH}} = 32 \text{ g MOH}$$

$$\text{درصد MOH خالص مصرف شده} = \frac{32 \text{ g}}{50/25} \times 100 \simeq 64\%$$

$$\text{MOH باقی مانده} = 50/25 - 32 = 18/25 \text{ g}$$



$$? \text{ g HCl} = 18/25 \text{ g MOH} \times \frac{1 \text{ mol MOH}}{40 \text{ g MOH}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol MOH}} \times \frac{36/5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \simeq 16/65 \text{ g}$$

$$\text{غلظت HCl} = \frac{16/65 \text{ g}}{5/5 \text{ L}} \simeq 33 \text{ g.L}^{-1}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

آمونیم کلرید یک ترکیب یونی است؛ پس حتماً پیوند یونی را دارد. از طرفی کاتیون NH_4^+ نیز یک کاتیون چنداتیمی است که اتم‌های آن با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۹

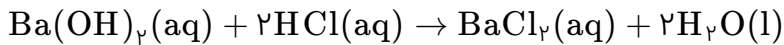
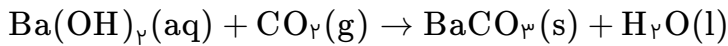
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 17 = \frac{x}{200} \times 10^6 \Rightarrow x = 34 \times 10^{-4} \text{ g}$$

$$? \text{ mol NO}_3^- = 34 \times 10^{-4} \text{ g NaNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 4 \times 10^{-5}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۹

معادله موازنه شده واکنش‌ها:



$$\text{Ba(OH)}_2 \text{ تعداد مول} = \frac{0.005 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times 0.05 \text{ L} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

HCl مصرف شده در واکنش با Ba(OH)_2

$$= 23.6 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}} \times \frac{0.01 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{2 \text{ mol HCl}} = 1.18 \times 10^{-4} \text{ mol Ba(OH)}_2$$

$$\text{CO}_2 \text{ مصرف شده در واکنش با } \text{Ba(OH)}_2 = 2.5 \times 10^{-4} - 1.18 \times 10^{-4} = 1.32 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{CO}_2 \text{ جرم} = 1.32 \times 10^{-4} \text{ mol Ba(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1000 \text{ mg CO}_2}{1 \text{ g CO}_2} = 5.8 \text{ mg}$$

$$\text{CO}_2 \text{ غلظت} = \frac{5.8 \text{ mg}}{2 \text{ L}} = 2.9 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

طبق معادله، عرض از مبدأ برابر با ۲۶ است که مطابق با عرض از مبدأ برای KCl روی نمودار است.

$$\text{مقدار S در } 76^\circ\text{C از روی معادله} = 0.35 \times 76 + 26 = 52.6 \text{ g/100 g H}_2\text{O}$$

$$\text{مقدار S در } 76^\circ\text{C از روی نمودار} = 50 \text{ g/100 g H}_2\text{O}$$

تفاوت مقدار S در 76°C باتوجه به معادله و از روی نمودار برابر با 2.6 گرم $(52.6 - 50)$ در 100 g آب است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹