



گزینه ۲

۱

عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: استون نوعی حلال آلی است که برخی از چربی‌ها را در خود حل می‌کند. ضمناً این ماده به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

عبارت دوم: مواد نامحلول به موادی گفته می‌شود که انحلال‌پذیری آن‌ها از ۰/۱ گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم آب کمتر باشد.
عبارت سوم: در ویتامین A تقریباً تمام ساختار مولکول از بخش‌های ناقطبی (پیوندهای ناقطبی C - C و C - H) تشکیل شده است و فقط یک گروه قطبی O - H در این ترکیب وجود دارد. به همین دلیل در مولکول ویتامین A بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه کرده و مولکول در مجموع ناقطبی خواهد بود. ویتامین A به دلیل ناقطبی بودن در حلال‌های قطبی مانند آب حل نمی‌شود.

عبارت چهارم: الکل‌های زنجیری سیرشده، دارای فرمول عمومی $C_nH_{2n+2}O$ هستند؛ بنابراین فرمول مولکولی ۱-پنتانول، $C_5H_{12}O$ می‌باشد. ابتدا تعداد مول ۱-پنتانول را به گرم تبدیل می‌کنیم: ($C_5H_{12}O = 88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$? \text{ g} = 0.1 \text{ mol} \times \frac{88 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 8.8 \text{ g}$$

انحلال‌پذیری ۱-پنتانول در ۱۰۰ گرم برابر ۲/۷ گرم است. به عبارت دیگر در هر ۱۰۰ گرم آب حداکثر می‌تواند ۲/۷ گرم ۱-پنتانول حل شود؛ بنابراین در ۱۰۰۰ گرم آب حداکثر ۲۷ گرم ۱-پنتانول می‌تواند حل شود.

مخلوط ۰/۱ مول ۱-پنتانول در ۱۰۰۰ گرم آب، شامل ۸/۸ گرم از این ماده در آب می‌باشد. از آنجا که ۱۰۰۰ گرم آب حداکثر می‌تواند ۲۷ گرم از این الکل را در خود حل کند، بنابراین همه ۸/۸ گرم ۱-پنتانول در ۱۰۰۰ گرم آب حل شده و یک مخلوط همگن (محلول) ایجاد می‌کند.

گزینه ۴

۲

منحنی انحلال‌پذیری $KClO_3$ را روی نمودار ارائه شده پیدا می‌کنیم. مطابق نمودار، انحلال‌پذیری $KClO_3$ در دمای $90^\circ C$ برابر ۵۰ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد. جرم محلول در این دما به صورت زیر محاسبه می‌شود:

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

انحلال‌پذیری پتاسیم کلرات در دمای $32^\circ C$ برابر ۱۰ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب است. بنابراین اگر ۱۵۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرات با دمای $90^\circ C$ را تا $32^\circ C$ سرد کنیم. مقدار $40 \text{ g} = 50 - 10$ نمک خارج شده و به صورت بلور در می‌آید. حال اگر همین حالت را برای ۹۰۰ گرم محلول در نظر بگیریم خواهیم داشت:

محلول	نمک	
۹۰۰	x	$x = 240 \text{ g}$
۱۵۰	۴۰	

مقدار نمک جدا شده از ۹۰۰g محلول

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

انحلال پذیری پتاسیم دی کرومات در دمای 25°C برابر ۱۴ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب است. جرم محلول در این دما برابر است با:

$$114\text{g} = 100 + 14 = \text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال} = \text{جرم محلول}$$

از طرفی انحلال پذیری پتاسیم دی کرومات در دمای 90°C برابر ۷۰ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب است. با سرد کردن محلول از 90°C به 30°C مقداری نمک به صورت رسوب خارج می شود که معادل است با: $70 - 14 = 56\text{g}$

$$\frac{\text{رسوب } 56\text{g}}{\text{نمک اولیه } 70\text{g}} \times 100 = 80\%$$

درصد رسوب به دست آمده $\leftarrow$ (رد گزینه های ۱ و ۲)

محلول باقی مانده در دمای 25°C شامل ۱۴ g نمک پتاسیم دی کرومات در ۱۰۰ گرم آب است.

$$\text{(رد گزینه ۳)} \quad \frac{\text{نمک } 14\text{g}}{\text{محلول } 114\text{g}} \times 100 = 12/3\% = \text{درصد جرمی نمک باقی مانده}$$

عبارت های دوم و سوم درست اند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: انحلال برخی از نمک ها در آب گرماده بوده، که در نتیجه آن دمای محلول افزایش می یابد مانند انحلال کلسیم کلرید و لیتیم سولفات در آب.

نکته: انحلال اغلب ترکیب های یونی در آب گرماگیر است. همچنین در کتاب درسی انحلال سه ترکیب یونی Li_2SO_4 , KOH و CaCl_2 در آب گرماده است؛ آنها را به خاطر بسپارید!

عبارت دوم: انحلال پذیری گازها در آب با دما رابطه عکس و با فشار گاز رابطه مستقیم دارد؛ بنابراین تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها برعکس تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری آنها است.

عبارت سوم: باریم سولفات یک نمک نامحلول در آب است؛ بنابراین ضمن مخلوط کردن این نمک با آب، نیروی جاذبه یون-دوقطبی حاصل بین یون های نمک و مولکول های آب از میانگین نیروی پیوند یونی در BaSO_4 و پیوندهای هیدروژنی در آب، کمتر خواهد بود.

عبارت چهارم: انحلال NaNO_3 در آب گرماگیر است. در انحلال گرماگیر با افزایش دما، میزان انحلال پذیری افزایش می یابد. در مورد گازها نیز با افزایش فشار، میزان انحلال پذیری گاز افزایش می یابد؛ بنابراین تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها همانند تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری برخی نمک ها مانند سدیم نیترات است.

محلول سیرشده با غلظت $2/5 \text{ mol.L}^{-1}$ شامل $2/5$ مول ماده حل شونده در ۱ لیتر از محلول است.

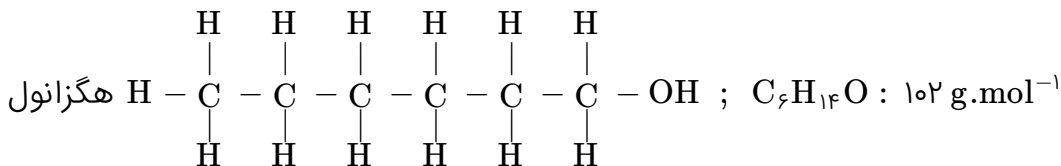
$$\begin{cases} \text{حل شونده } 200 \text{ g} = \text{حل شونده } 2/5 \text{ mol} \times \frac{100 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \\ \text{محلول } 1200 \text{ g} = \text{جرم محلول } 1 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1/2 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \end{cases}$$

$$1000 \text{ g} = \text{جرم حلال} = \text{جرم محلول} - \text{جرم حل شونده} \Rightarrow \text{جرم حلال} = 1200 - 200 = 1000 \text{ g}$$

بنابراین این محلول سیرشده، شامل 200 گرم ماده حل شونده در 1000 گرم آب است.

اکنون انحلال پذیری ماده حل شونده (نمک) را در 100 گرم آب حساب می کنیم:

$$\text{حل شونده } 20 \text{ g} = 200 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{200 \text{ g}}{1000 \text{ g H}_2\text{O}} = 20 \text{ g}$$



$$\text{تعداد مول هگزانول} = \frac{0/51}{102} = 0/005 \text{ mol}$$

$$\text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال} = \text{جرم محلول}$$

$$\text{جرم محلول} = 100 + 0/51 = 100/51 \text{ g}$$

$$\text{حجم محلول با توجه به چگالی} = 100/51 \text{ mL} = 0/10051 \text{ L}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{تعداد مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}}$$

$$\text{غلظت مولار هگزانول} = \frac{0/005}{0/10051} \simeq 0/05 \text{ mol.L}^{-1}$$

چون جرم و حجم حل شونده در مقابل حلال ناچیز است از ابتدا می توانیم در محاسبه حجم محلول از حل شونده صرف نظر کنیم.

طبق معادله، عرض از مبدأ برابر با 26 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 گرم آب است.

موارد (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. KCl یک ترکیب یونی است؛ بنابراین در هگزان که یک حلال ناقطبی است، حل نمی‌شود.

ب) درست. فرآیند انحلال گازها در آب، گرماده است.

پ) نادرست. در دمای معین، انحلال‌پذیری گازها با فشار رابطه مستقیم دارد.

ت) درست. مطابق نمودار انحلال‌پذیری نمک‌ها (شکل کتاب شیمی دهم)، قدر مطلق شیب نمودار انحلال‌پذیری KNO_3 بیشتر از قدر مطلق شیب نمودار انحلال‌پذیری $NaNO_3$ است. هرچه قدر مطلق شیب نمودار انحلال‌پذیری یک ماده بیشتر باشد، تأثیر دما بر انحلال‌پذیری آن ماده بیشتر است.

ابتدا باتوجه به داده‌های مسئله، انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات را در دمای $40^\circ C$ و $50^\circ C$ به دست می‌آوریم.

درصد جرمی محلول سیرشده پتاسیم نیترات در دمای $40^\circ C$ برابر با $37/5\%$ است؛ یعنی در 100 گرم از این محلول سیرشده، $37/5$ گرم پتاسیم نیترات وجود دارد؛ بنابراین:

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

$$(\text{انحلال‌پذیری نمک در دمای } 40^\circ C) = 60 \text{ g} = \frac{\text{حل‌شونده } 37/5 \text{ g}}{\text{آب } 62/5 \text{ g}} \times \text{آب } 100 \text{ g} = \text{حل‌شونده } 96 \text{ g}?$$

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

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

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

انحلال‌پذیری نمک پتاسیم نیترات در دمای $50^\circ C$ 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 $50^\circ C$ به $40^\circ C$ برسانیم، به‌اندازه تفاوت انحلال‌پذیری نمک در این دو دما، نمک به شکل رسوب از محلول جدا می‌شود.

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

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

$$\text{رسوب } 43/18 \text{ g} = \frac{\text{رسوب } 21/81 \text{ g}}{\text{محلول } 181/81 \text{ g}} \times \text{محلول } 360 \text{ g} = \text{رسوب } 96 \text{ g}?$$

$$\text{g } KNO_3 = 162 - 43/18 = 118/18 \text{ g} \text{ (باقی‌مانده در محلول)}$$

$$\text{mol } KNO_3 = 43/18 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{100 \text{ g } KNO_3} \simeq 0/43 \text{ mol} \text{ (رسوب‌کرده در محلول)}$$

بنابر فرض مسئله، تغییر حجم قابل چشم‌پوشی است؛ بنابراین می‌توان ۱۰۰ گرم محلول را معادل ۱۰۰ گرم حلال (آب) در نظر گرفت و چون چگالی آب معادل 1 g.mL^{-1} است ۱۰۰ گرم آب معادل ۱۰۰ میلی‌لیتر آب یا ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول است. جرم پتاسیم دی‌کرومات موجود در ۱۰۰ گرم محلول 0.5 mol.L^{-1} عبارتست از:

$$? \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 100 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{252 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 12.6 \text{ g}$$

بنابراین در ۱۰۰ گرم آب، مقدار ۱۲/۶ گرم پتاسیم دی‌کرومات حل شده است که طبق نمودار، محلول در دمای حدود 20°C به این غلظت می‌رسد. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

برای حل قسمت دوم سوال باید بدانیم در محلول سیرشده پتاسیم دی‌کرومات در دمای 90°C و 20°C به‌ازای هر ۵۰۰ گرم آب چند گرم نمک وجود دارد. طبق نمودار در دمای 90°C با حل کردن ۷۰ گرم پتاسیم دی‌کرومات ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) در ۱۰۰ گرم آب می‌توان یک محلول سیرشده تهیه نمود. چنانچه ۵۰۰ گرم آب داشته باشیم مقدار پتاسیم دی‌کرومات مورد نیاز عبارتست از:

$$? \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 500 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{70 \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 350 \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

از طرف دیگر می‌دانیم در دمای 20°C ، در هر ۱۰۰ گرم آب مقدار ۱۲/۶ گرم پتاسیم دی‌کرومات وجود دارد؛ بنابراین:

$$? \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 500 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{12.6 \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 63 \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

جرم پتاسیم دی‌کرومات حل شده در ۵۰۰ گرم آب در محلول سیر شده در دمای $90^\circ\text{C} \leftarrow 350$ گرم
جرم پتاسیم دی‌کرومات حل شده در ۵۰۰ گرم آب در محلول سیر شده در دمای $20^\circ\text{C} \leftarrow 63$ گرم

$$350 - 63 = 287 \text{ g}$$

بنابراین اگر محلول موردنظر از دمای 90°C تا 20°C سرد شود مقدار ۲۸۷ گرم پتاسیم دی‌کرومات رسوب می‌کند. (رد گزینه ۲)

همه موارد درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: هر نقطه روی منحنی انحلال‌پذیری جایگاه یک محلول سیرشده را در دمای معین، نشان می‌دهد.

عبارت دوم: بدون شرح!

عبارت سوم: هر نقطه زیر منحنی انحلال‌پذیری جایگاه یک محلول سیرنشده را نشان می‌دهد؛ بنابراین در نقطه D محلول نمک MX، حالت سیرنشده دارد و حلال می‌تواند مقدار دیگری از نمک را در خود حل کند.

عبارت چهارم: هر نقطه بالای منحنی انحلال‌پذیری جایگاه یک محلول فراسیرشده را نشان می‌دهد؛ بنابراین در نقطه C محلول نمک MX، حالت فراسیرشده دارد. در این شرایط حلال توانسته است مقدار بیشتر از حد سیرشدن از این نمک را در خود حل کند.

$$\text{ساکارز g} = ۲۵۰ \text{ g آب} \times \frac{۲۰۵ \text{ g ساکارز}}{۱۰۰ \text{ g آب}} = ۵۱۲/۵ \text{ g ساکارز}$$

$$\text{جرم کل محلول} = \text{جرم آب} + \text{جرم ساکارز} = ۲۵۰ + ۵۱۲/۵ = ۷۶۲/۵ \text{ g}$$

باتوجه به اینکه جرم مولی ساکارز ($\text{C}_{۱۲}\text{H}_{۲۲}\text{O}_{۱۱}$) برابر $۳۴۲ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-۱}$ است، شمار مول‌های ساکارز را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{ساکارز mol} = ۵۱۲/۵ \text{ g} \times \frac{۱ \text{ mol}}{۳۴۲ \text{ g}} = ۱/۵ \text{ mol}$$



$$\frac{۱۰۰ \text{ g H}_2\text{O}}{۲۰۰۰} \quad \frac{۶۱ \text{ g KNO}_3}{x = ۱۲۲۰ \text{ g}} \Rightarrow \text{می‌تواند حل شود KNO}_3$$

$$\text{KNO}_3 \text{ mol} = ۱۲۲۰ \text{ g KNO}_3 \times \frac{۱ \text{ mol KNO}_3}{۱۰۱ \text{ g KNO}_3} = ۱۲/۰۸ \text{ mol KNO}_3$$

ابتدا جرم NO حل‌شده در ۱۰۰ گرم آب را در محلول $۰/۰۱$ مولار به دست می‌آوریم که برابر انحلال‌پذیری NO خواهد بود. (در محلول‌های بسیار رقیق، چگالی برابر چگالی آب خالص یعنی $۱ \text{ g} \cdot \text{mL}^{-۱}$ است و جرم محلول با جرم آب یکسان در نظر گرفته می‌شود)

$$\text{g NO} = ۱۰۰ \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{۱ \text{ mL H}_2\text{O}}{۱ \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{۱ \text{ L H}_2\text{O}}{۱۰۰۰ \text{ mL H}_2\text{O}} \times \frac{۰/۰۱ \text{ mol NO}}{۱ \text{ L H}_2\text{O}} \times \frac{۳۰ \text{ g NO}}{۱ \text{ mol NO}} = ۰/۰۳ \text{ g NO}$$

باتوجه به نمودار، انحلال‌پذیری NO در فشار حدود $۴/۴ \text{ atm}$ برابر $۰/۰۳$ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

کافی است مقدار HCl موجود در یک لیتر محلول را برحسب مول محاسبه نموده و آن را به حجم گاز در شرایط STP تبدیل کنید. توجه داشته باشید که یک لیتر معادل ۱۰۰۰ میلی لیتر است.

$$1000 \text{ mL محلول} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{36/5 \text{ g HCl}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36/5 \text{ g HCl}} \times \frac{22/4 \text{ L HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 268/8 \text{ L HCl}$$

روش دیگر حل مسأله:

M	غلظت مولار
a	درصد جرمی
d (g.mL ⁻¹)	چگالی محلول

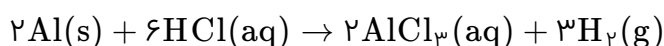
$$M = \frac{10 a d}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow M = \frac{10 \times 36/5 \times 1/2}{36/5} = 12 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 12 = \frac{n(\text{mol})}{1(\text{L})} \Rightarrow n = 12 \text{ mol}$$

مقدار HCl موجود در یک لیتر از این محلول برابر 12 mol است. حجم این مقدار HCl به صورت گاز در شرایط STP برابر است با:

$$12 \times 22/4 = 268/8 \text{ L HCl(g)}$$

ابتدا معادله واکنش را می نویسیم:



مطابق فرض مسئله، همه آلومینیم با اسید واکنش می دهد؛ بنابراین آلومینیم واکنش دهنده محدودکننده است. حال با استفاده از غلظت مصرف شده HCl ($0/4 \text{ mol.L}^{-1}$)، مقدار آلومینیم را برحسب گرم، محاسبه می کنیم: روش اول (کسر تبدیل):

$$? \text{ g Al} = 250 \text{ mL HCl(aq)} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0/4 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl(aq)}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{6 \text{ mol HCl}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 0/9 \text{ g Al} \Rightarrow m = 0/9 \text{ g}$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\overbrace{m \times V(\text{mL})}^{\text{HCl}}}{1000 \times \text{ضریب}} = \frac{\text{g Al}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{0/4 \times 250}{1000 \times 6} = \frac{x \text{ g Al}}{27 \times 2} \Rightarrow x = 0/9 \text{ g Al} \Rightarrow m = 0/9 \text{ g}$$

گام اول: محاسبه تفاوت انحلال پذیری در دو دمای مختلف در دو محلول:

$$(۱) \begin{cases} ۷^{\circ}C \text{ محلول } ۲۴۰g = ۱۴۰g \text{ نمک} + ۱۰۰g \text{ آب} \\ ۲^{\circ}C \text{ محلول } ۲۴۰ - x g = (۱۴۰ - x) g \text{ نمک} + ۱۰۰g \text{ آب} \end{cases}$$

$$(۲) \begin{cases} ۷^{\circ}C \text{ محلول } ۵۰g \\ ۲^{\circ}C \text{ محلول } ۵۰ - ۲۲g \end{cases}$$

گام دوم: محاسبه مقدار X:

$$\frac{\text{تفاوت انحلال پذیری در } ۵۰g \text{ محلول}}{۵۰} = \frac{\text{تفاوت انحلال پذیری در } ۲۴۰g \text{ محلول}}{۲۴۰}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{۲۴۰} = \frac{۲۲/۵}{۵۰} \Rightarrow x = ۱۰۸g$$

گام سوم: محاسبه انحلال پذیری در دمای $۲^{\circ}C$:

$$۱۴۰ - ۱۰۸ = ۳۲g$$

گام اول: محاسبه مقدار نمک ته نشین شده:

۴۲g نمک از ۱۶۰g محلول در دمای $۶۰^{\circ}C$ ، پس از رسیدن به دمای $۲۰^{\circ}C$ ته نشین می شود، پس:

$$\frac{۴۲g}{۱۶۰g \text{ محلول}} = \frac{x}{۱۲۰g \text{ محلول}} \Rightarrow x = ۳۱/۵g$$

گام دوم: مقدار آب $۲۰^{\circ}C$ لازم برای حل کردن $۳۱/۵g$ نمک:

$$\frac{۱۸g \text{ نمک}}{۱۰۰g \text{ آب}} = \frac{۳۱/۵g \text{ نمک}}{y g \text{ آب}} \Rightarrow y = ۱۷۵g \text{ آب}$$

با یک تناسب، مقدار X را به دست می آوریم:

$$\xrightarrow{۲۰^{\circ}C} \frac{۳۰g \text{ نمک}}{۱۰۰g \text{ آب}} = \frac{۳x - ۳g \text{ نمک}}{۵x g \text{ آب}} \Rightarrow \frac{x-1}{x} = \frac{۱۰}{۲۰} \Rightarrow x = ۲$$

مقدار آب برابر $۱۰g = ۵ \times ۲$ است.

گام اول: محاسبه جرم محلول در دماهای ۸۰°C و ۲۰°C :

$$۸۰^{\circ}\text{C} \Rightarrow ۰/۳ \times ۸۰ + ۲۶ = ۵۰\text{g نمک} \Rightarrow ۱۰۰\text{g آب} + ۵۰\text{g نمک} = ۱۵۰\text{g محلول}$$

$$۲۰^{\circ}\text{C} \Rightarrow ۰/۳ \times ۲۰ + ۲۶ = ۳۲\text{g نمک} \Rightarrow ۱۰۰\text{g آب} + ۳۲\text{g نمک} = ۱۳۲\text{g محلول}$$

گام دوم: به ازای ۱۵۰g محلول در اثر کاهش دما، ۱۸g نمک رسوب می‌کند؛ پس ۶۰g محلول برابر است با:

$$\frac{۱۸}{۱۵۰} = \frac{x}{۶۰} \Rightarrow x = ۷/۲\text{ g}$$

گام سوم: محاسبه مقدار آب لازم برای تولید محلول ۴۰ درصد جرمی:

$$\frac{۷/۲}{۷/۲ + a} \times ۱۰۰ = ۴۰ \Rightarrow \frac{۷/۲}{۷/۲ + a} = \frac{۴}{۱۰} \Rightarrow a = ۱۰/۸\text{ g}$$

گام اول: محاسبه مقدار نمک محلول:

$$\frac{۲۵}{۱۰۰} \times ۴۰ = ۱۰\text{g}$$

گام دوم: محاسبه مقدار آب موردنیاز برای اینکه با ۱۰g نمک محلول سیرشده بسازد:

$$\frac{۴۰}{۱۰۰} = \frac{۱۰}{x} \Rightarrow x = ۲۵\text{g آب}$$

گام سوم: محاسبه مقدار آب اضافه محلول:

$$\begin{aligned} ۴۰\text{g محلول} - ۱۰\text{g نمک} &= ۳۰\text{g آب} \\ ۳۰\text{g آب} - ۲۵\text{g لازم آب} &= ۵\text{g اضافه} \end{aligned}$$

گام چهارم: محاسبه زمان لازم برای تبخیر ۵g آب:

$$۵\text{g} \times \frac{۱\text{h}}{۲\text{g}} = ۲/۵\text{ h}$$

$$۳۵^{\circ}\text{C در جرم محلول} = ۱۰۰ + ۲۰ = ۱۲۰\text{g}$$

$$۹۰^{\circ}\text{C در جرم محلول} = ۱۰۰ + ۷۰ = ۱۷۰\text{g}$$

$$\Rightarrow ۵۰\text{ گرم حل‌شونده اضافه‌شده}$$

پس به ازای ۱۲۰ گرم محلول ، $۵۰\text{ گرم نمک اضافه می‌توانیم حل کنیم}$ ؛ بنابراین:

$$۲۰\text{g} = \frac{\text{حل‌شونده اضافه‌شده } ۵۰\text{g}}{\text{محلول } ۱۲۰\text{g}} \times \text{محلول } ۴۸\text{g} = \text{گرم حل‌شونده اضافه‌شده}$$

NH_3 به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارد. جرم مولی AsH_3 هم بیشتر از PH_3 است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. هرچه ضریب دما در معادله انحلال پذیری بیشتر باشد، تأثیر دما بر انحلال پذیری بیشتر است.
گزینه ۲: نادرست. میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی سر، بار الکتریکی منفی داشته و مولکول‌های آب از H به سمت میله منحرف می‌شوند.

گزینه ۴: نادرست. فرآیند انحلال زمانی رخ می‌دهد که: میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص > جاذبه‌های حل‌شونده با حلال در محلول

درصد جرمی برابر است با:

$$\frac{\text{مقدار حل‌شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times 100$$

گام ۱: انحلال پذیری نمک Z را در دمای 20°C ، x و انحلال پذیری آن را در محلول سیر شده و دمای 40°C را y در نظر می‌گیریم و با استفاده از رابطه فوق مقادیر x و y را به دست می‌آوریم:

$$20^\circ\text{C دمای} \Rightarrow \frac{x \times 100}{100 + x} = \frac{30}{13} \Rightarrow 13x = 300 + 3x \Rightarrow x = 30 \text{ g}$$

$$40^\circ\text{C دمای} \Rightarrow \frac{y \times 100}{100 + y} = \frac{40}{7} \Rightarrow 7y = 400 + 4y \Rightarrow y = 40 \text{ g}$$

گام ۲: با استفاده از اعداد به دست آمده معادله انحلال پذیری نمک Z را به دست می‌آوریم:

$$S = a\theta + b \Rightarrow \begin{cases} 20a + b = 30 \\ 40a + b = 40 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{1}{2}, b = 20 \Rightarrow S = \frac{1}{2}\theta + 20$$

گام ۱: ابتدا معادله انحلال پذیری آن را به دست می‌آوریم:

$$S = \frac{1}{3}\theta + b \Rightarrow \frac{1}{3} \times 75 + b = 50 \Rightarrow b = 25 \Rightarrow S = \frac{1}{3}\theta + 25$$

گام ۲: انحلال پذیری آن را در دمای 45°C به دست می‌آوریم:

$$S = \frac{1}{3} \times 45 + 25 = 40 \text{ g}$$

گام ۳: ۴۰ گرم پتاسیم کلرید در ۱۰۰ گرم آب محلول سیر شده تولید می‌کند؛ پس برای ۵۰ گرم آب، ۲۰ گرم پتاسیم کلرید کافی است تا محلول سیر شده شود.

در ۵۰۰ گرم محلول ۶۰٪ جرمی، ۳۰۰ گرم نمک و ۲۰۰ گرم آب وجود دارد.

$$۵۰۰ \text{ g محلول} \times \frac{۶۰ \text{ g نمک}}{۱۰۰ \text{ g محلول}} = ۳۰۰ \text{ g نمک} \Rightarrow \text{جرم آب} = ۵۰۰ - ۳۰۰ = ۲۰۰ \text{ g}$$

باتوجه به انحلال پذیری، در دمای ۸۰°C ، حداکثر ۱۲۰ گرم نمک می‌تواند در ۲۰۰ گرم آب حل شود.

$$۲۰۰ \text{ g آب} \times \frac{۶۰ \text{ g نمک}}{۱۰۰ \text{ g آب}} = ۱۲۰ \text{ g نمک}$$

بنابراین محلول موردنظر فراسیر شده است. حال اگر تا دمای ۱۵°C سرد شود، حداکثر ۲۰ گرم نمک می‌تواند در ۲۰۰ گرم آب حل شود.

در دمای ۱۵°C :

$$۲۰۰ \text{ g آب} \times \frac{۱۰ \text{ g نمک}}{۱۰۰ \text{ g آب}} = ۲۰ \text{ g نمک}$$

بنابراین بقیه نمک، به صورت رسوب از محلول خارج می‌شود.

$$\text{جرم رسوب} = ۳۰۰ - ۲۰ = ۲۸۰ \text{ g}$$

باتوجه به معادله داده شده انحلال پذیری نمک مورد مذکور را در آب در دمای ۶۰°C می‌یابیم:

$$S = ۰/۷۵\theta + ۲۷ \Rightarrow S = ۷۲ \text{ g}$$

$$\text{نمک mol} = ۷۲ \text{ g اتم} \times \frac{۱ \text{ mol نمک}}{۱۸ \text{ g نمک}} = ۴ \text{ mol نمک}$$

$$\text{جرم محلول} = ۵۰ + ۷۲ = ۱۲۲ \text{ g}$$

$$\text{محلول L} = ۱۲۲ \text{ g محلول} \times \frac{۱ \text{ L محلول}}{۱۲/۲ \text{ g محلول}} = ۱۰ \text{ L محلول}$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{حل شونده mol}}{\text{محلول L}} = \frac{۴}{۱۰} = ۰/۴ \text{ mol.L}^{-۱}$$