

WWW.AKOEDU.IR

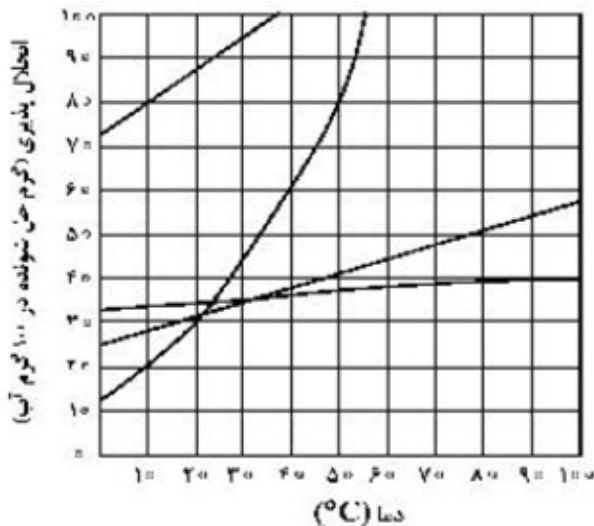
اولین و با کیفیت ترین

کلاسی های vip کنکور
آگادمی کنکور در ایران



جهت دریافت برنامه ی شخصی سازی شده یک هفته ای رایگان کلیک کنید و یا به شماره ی ۰۹۰۲۵۶۴۶۲۳۴ عدد ۱ را ارسال کنید.

۱۵۰ تست شیمی دهم - فصل ۳ - انحلال پذیری



۱ با توجه به نمودار «انحلال پذیری - دما» برای شماری از ترکیب‌های یونی، اگر تفاوت انحلال پذیری دو نمکی که به ترتیب، بیش‌ترین و کم‌ترین وابستگی را به تغییرات دما دارند، در 30°C برابر a و 55°C برابر b در نظر شود، $b - a$ به تقریب برابر چند گرم است؟

- ۱) ۴۲
۲) ۵۵
۳) ۶۸
۴) ۷۴

۲ انحلال‌پذیری سدیم کلرید در دمای 25°C برابر ۳۶ گرم است. اگر ۴۱۶ گرم سدیم کلرید را در این دما درون یک کیلوگرم آب بریزیم، چند مورد از مطالب زیر برای تشکیل یک مخلوط سیر شده‌ی همگن، درست است؟

- ۱۵/۵٪ از جرم آغازی حلال، آب اضافه شود.
- ۱۱/۴٪ از جرم محلول موجود، نمک اضافه شود.
- ۱۳/۵٪ از جرم آغازی نمک، از ظرف خارج شود.
- ۷/۵٪ از جرم آغازی نمک، آب از ظرف خارج شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳ با توجه به اطلاعات جدول زیر، اگر ۸۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرید در دمای 75°C را تا دمای 50°C سرد کنیم، به تقریب چند گرم رسوب تشکیل خواهد شد؟ (θ ، دما بر حسب درجه سلسیوس و S ، انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در آب است.)

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S\left(\frac{\text{g}_{\text{KCl}}}{100\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}}\right)$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۵

- ۱) ۸
۲) ۷/۵
۳) ۴/۵
۴) ۴

۴ دو کیلوگرم محلول سیر شده پتاسیم نترات در دمای 50°C در دست است. اگر این محلول تا دمای 10°C سرد شود، حداقل به تقریب چند گرم آب به آن اضافه شود تا رسوب تولید نشود؟ (انحلال‌پذیری این ماده در 50°C و 10°C به ترتیب 80g و 20g در 100g آب است.)

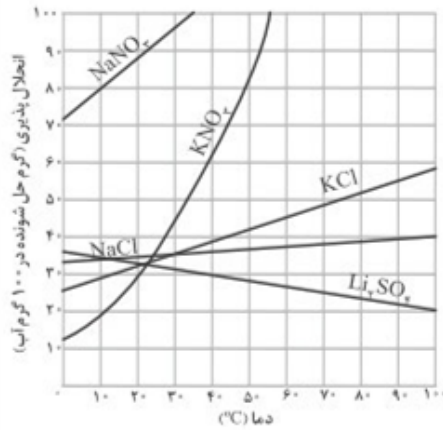
۱) ۳۳۳۴ ۲) ۲۵۶۰ ۳) ۲۲۲۰ ۴) ۱۸۴۷



غلظت محلول اشباع کلسیم سولفات در دمای اتاق برابر 2×10^{-3} مولار است. این ماده جزو کدام دسته مواد طبقه‌بندی می‌شود و انحلال‌پذیری آن به تقریب، کدام است؟

($d \approx 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{Ca} = 40$, $\text{S} = 32$, $\text{O} = 16$; g.mol^{-1})

- (۱) نامحلول، ۰/۰۲ (۲) نامحلول، ۰/۰۰۲ (۳) کم‌محلول، ۰/۰۲ (۴) کم‌محلول، ۰/۰۰۲



با توجه به نمودار داده شده، اگر ۲۷ گرم محلول سیر شده‌ی پتاسیم کلرید در دمای 30°C را تا 75°C گرم کنیم، چند گرم دیگر از این ماده را می‌تواند در خود حل کند؟

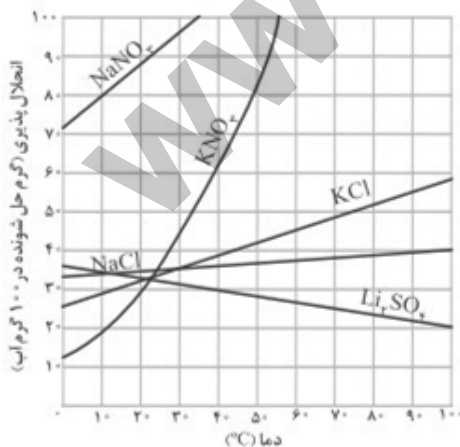
- (۱) ۳ (۲) ۲/۷ (۳) ۴/۰۵ (۴) ۲

اگر انحلال‌پذیری (S) سدیم نیترات در دماهای گوناگون به صورت جدول زیر باشد، با کاهش دمای ۵۰۰ گرم محلول سیرشده‌ی این نمک از دمای 50°C به 30°C ، چند گرم رسوب ایجاد می‌شود؟

$\theta (^\circ\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

- (۱) ۴۲ (۲) ۲۹/۵ (۳) ۳۷/۷ (۴) ۵۳/۶

با توجه به نمودار روبه‌رو که انحلال‌پذیری برخی از ترکیبات یونی را در آب بر حسب دما نشان می‌دهد، معادله‌ی انحلال لیتیم سولفات به چه صورت است و معادله‌ای که رابطه‌ی درصد جرمی لیتیم سولفات را در محلول سیرشده‌ی آب و لیتیم سولفات بر حسب دما نشان می‌دهد کدام است؟ (به ترتیب از راست به چپ)



$$\% \frac{W}{W} = \frac{60 + 26/6}{60 + 73/4} \times 100 / S = 60 + 26/6 \quad (1)$$

$$\% \frac{W}{W} = \frac{-\frac{\theta}{6} + 26/6}{-\frac{\theta}{6} + 126/6} \times 100 / S = -\frac{\theta}{6} + 26/6 \quad (2)$$

$$\% \frac{W}{W} = \frac{-\frac{\theta}{6} + 26/6}{100} \times 100 / S = -\frac{\theta}{6} + 26/6 \quad (3)$$

$$\% \frac{W}{W} = \frac{-\frac{\theta}{6} + 26/6}{\frac{\theta}{6} + 126/6} \times 100 / S = \frac{\theta}{6} + 26/6 \quad (4)$$

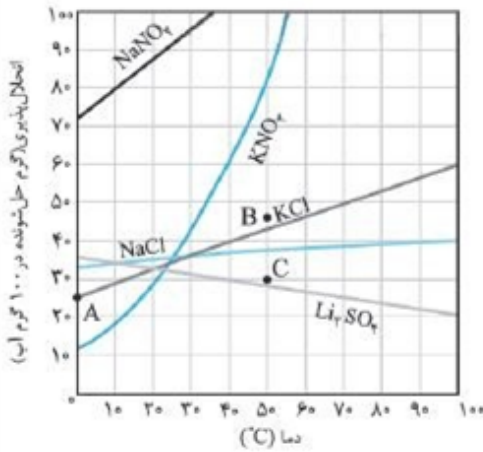


۹ انحلال کدام نمک در آب، یون بیش تری تولید می کند؟

- (۱) پتاسیم نیترات (۲) کلسیم سولفات (۳) آمونیوم کربنات (۴) منیزیم فسفات

۱۰ معادله انحلال پذیری نمکی به صورت $S = 0.10 + 20$ است. غلظت این نمک را در دمای $40^{\circ}C$ بر حسب ppm به دست آورید.

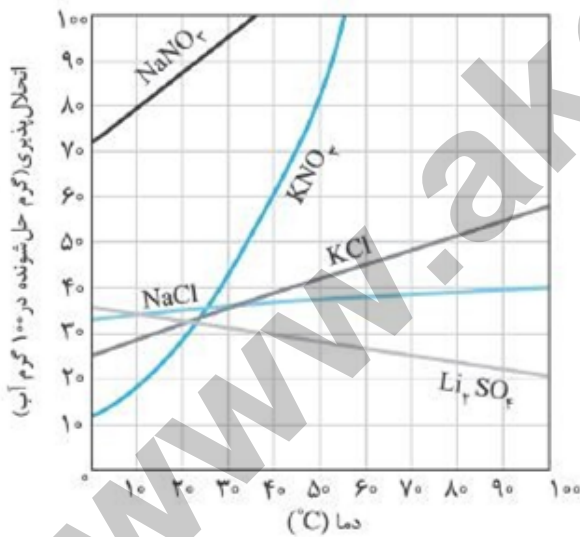
- (۱) 240×10^3 (۲) $198/1 \times 10^3$ (۳) $193/5 \times 10^3$ (۴) $244/1 \times 10^3$



۱۱ با توجه به نمودار، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تأثیر دما بر انحلال KNO_3 از همه بیشتر است.
 (۲) انحلال $NaCl$ در دمای $10^{\circ}C$ از انحلال KNO_3 در این دما کم تر است.
 (۳) افزایش دما باعث کاهش انحلال پذیری Li_2SO_4 می شود.
 (۴) دما تأثیر چندانی بر انحلال $NaCl$ ندارد.

۱۲ با توجه به نمودار زیر درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم کلرید در دمای $75^{\circ}C$ به تقریب برابر می باشد و هرگاه 1850 گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات را از دمای $45^{\circ}C$ سرد کرده تا به دمای $39^{\circ}C$ برسد، جرم نمک رسوب کرده برابر گرم است. (از راست به چپ)



- (۱) $50 - 33/33$
 (۲) $121 - 42/85$
 (۳) $121 - 33/33$
 (۴) $50 - 42/85$

۱۳ انحلال پذیری آمونیاک در آب در دمای معین برابر $47g$ در 100 گرم آب است. محلول سیر شده آمونیاک در همین دما

به تقریب چند مولار است؟ (چگالی محلول $0.9 \frac{g}{mL}$ فرض شود. $N = 14 \frac{g}{mol}$, $N = 1$)

- (۱) 14 (۲) 15 (۳) $16/93$ (۴) $17/26$



۱۴ انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای 42°C برابر ۶۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. به تقریب چند مول از نمک را باید در ۲ لیتر آب حل کرد تا محلول سیرشده‌ی آن در این دما به دست آید؟ (چگالی آب برابر $1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ است.)

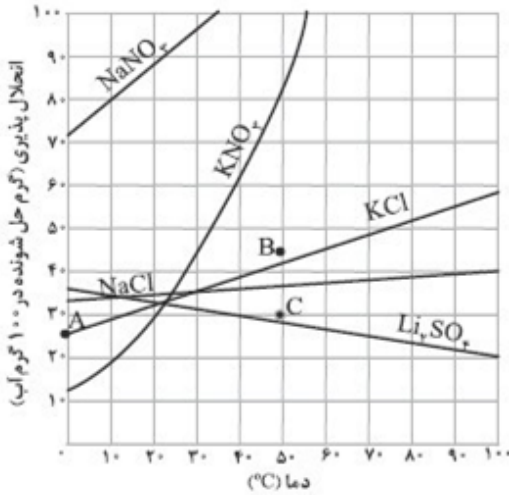
$$\left(K = 39, O = 16, N = 14 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

۱۲/۰۸ (۲)

۶/۰۴ (۱)



۱۵ با توجه به شکل زیر که انحلال پذیری برخی از ترکیبات یونی در آب را نشان می‌دهد، مولاریته محلول سیرشده‌ی لیتیم سولفات در دمای 40°C تقریباً چند برابر مولاریته‌ی محلول سیرشده‌ی پتاسیم نیترات در همان دما می‌باشد؟ (از تغییر حجم محلول، ناشی از انحلال نمک‌ها صرف نظر کنید چگالی آب $1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ است.)

$$\left(Li = 7 \text{ و } N = 14 \text{ و } O = 16 \text{ و } S = 32 \text{ و } K = 39 \text{ g. mol}^{-1} \right)$$

۲/۷۲ (۲)

۰/۳۷ (۱)

۲/۵ (۴)

۰/۴ (۳)

$\theta^{\circ}\text{C}$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
S_{NaNO_3} (انحلال پذیری)	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶
S_{KCl} (انحلال پذیری)	۲۷	۳۳	۳۹	۴۶

۱۶ جدول انحلال پذیری دو نمک NaNO_3 و KCl به صورت

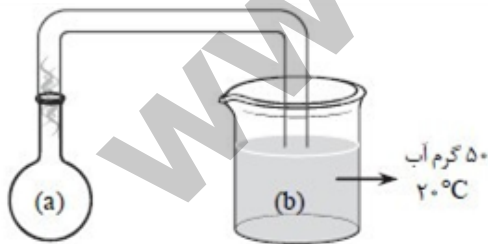
زیر است. کدام نتیجه‌گیری در مورد انحلال پذیری این دو نمک نادرست است؟

(۱) معادله انحلال پذیری سدیم نیترات $S = 0.18\theta + 72$ است.

(۲) انحلال پذیری NaNO_3 نسبت به KCl به دما وابستگی بیشتری دارد.

(۳) در تمام دماها انحلال پذیری NaNO_3 از KCl در آب بیشتر است.

(۴) در دمای 85°C مقدار آب موجود در محلول سیر شده NaNO_3 ، ۴/ (برای سدیم نیترات موجود در محلول است).



۱۷ از واکنش گاز کلر با گاز هیدروژن، گاز هیدروژن کلرید تولید می‌شود. این گاز به طور کامل در آب حل می‌شود. اگر در ظرف a مقدار 0.4 g گاز هیدروژن با مقدار کافی گاز Cl_2 واکنش دهد و محصول وارد ظرف b شود و به طور کامل حل شود، محلول حاصل یک محلول خواهد بود. (انحلال پذیری HCl در دمای

20°C برابر با $36/5$ گرم در 100 گرم آب است.)

$$\left(H = 1, Cl = 35/5 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

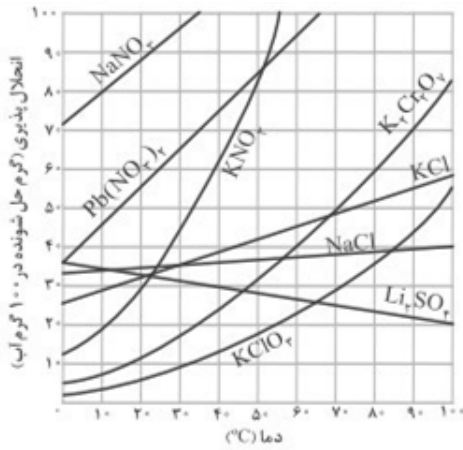
۴) ناهمگن

۳) فراسیرشده

۲) سیرنشده

۱) سیرشده





۱۸ با توجه به شکل مقابل، محلول سیرشده‌ای از پتاسیم دی کرومات ($K_2Cr_2O_7$) در ۵ لیتر آب در دمای $80^\circ C$ وجود دارد. در کدام دما، برحسب سلسیوس، غلظت یون پتاسیم به حدود $1/6$ مول بر لیتر می‌رسد؟ (از تغییر حجم طی فرآیند صرف نظر کنید و چگالی آب برابر 1 g.mL^{-1} است.)

($K = 39, Cr = 52, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- ۲۵ (۱)
۳۷ (۲)
۷۰ (۴)
۵۰ (۳)

۱۹ انحلال پذیری یک ماده از رابطه‌ی $S = 12 + 0.2\theta + 0.5\theta^2$ پیروی می‌کند، انحلال پذیری این ماده در دمای $60^\circ C$ کدام است؟

- ۸۵ (۱)
۱۲۱ (۲)
۲۰۴ (۳)
۲۱۵ (۴)

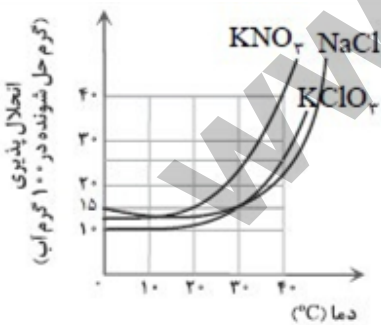
۲۰ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف) حل شدن هر نمکی در آب با جذب گرما و سرد شدن محلول همراه است.
ب) تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها، برعکس تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری آن‌ها است.
پ) گاز CO_2 در دما و فشار یکسان نسبت به گاز NO به مقدار بیشتری در آب حل می‌شود.
ت) تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها، برعکس تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری برخی نمک‌ها مانند سدیم نیترات است.

- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۲۱ معادله‌ی انحلال پذیری سدیم نیترات به صورت $S = 0.8\theta + 72$ است، اگر 45 گرم محلول سیر شده این نمک را از دمای $10^\circ C$ به دمای $5^\circ C$ برسانیم میزان رسوب چند گرم خواهد بود؟ (دما بر حسب درجه‌ی سانتی‌گراد و S انحلال پذیری می‌باشد.)

- ۱/۱ (۱)
۱ (۲)
۰/۹ (۳)
۱/۲ (۴)



۲۲ با توجه به نمودار انحلال پذیری مقابل، اگر 28 گرم محلول سیرشده‌ی پتاسیم نیترات را از دمای $40^\circ C$ تا دمای $20^\circ C$ سرد کنیم چند گرم ماده‌ی نامحلول در آب باقی می‌ماند؟

- ۱۵ (۱)
۵ (۳)
۲/۲۵ (۲)
۷/۵ (۴)

۲۳ اگر 120 گرم محلول سیرشده‌ی نمکی در آب 60 درجه سلسیوس را تا دمای 40 درجه سلسیوس سرد کنیم مقداری رسوب تشکیل می‌شود. به تقریب چند گرم آب $40^\circ C$ به محلول اضافه کنیم تا دوباره کل رسوب در محلول حل شود؟ (حلالیت نمک در دماهای 60 و 40 درجه سلسیوس به ترتیب 20 و 15 گرم است.)

- ۳۳/۳ (۱)
۶۶/۶ (۲)
۱۰۰ (۳)
۱۳۲/۳ (۴)



۲۴ برای دو ترکیب فرضی A و B، معادله‌ی انحلال پذیری به صورت روبه‌رو است:

$$S_A = 0.180 + 0.0072T \quad S_B = 0.300 + 0.0027T$$

چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($1 \text{ mol}^{-1} = 84 \text{ g}$ جرم مولی A)

الف) در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس، انحلال پذیری ترکیب A بیش از ۳ برابر انحلال پذیری ترکیب B است.

ب) برای ماده‌ی A، در دمای 50°C با حل کردن ۴ مول از این ترکیب در ۳۰۰ گرم آب، محلول سیرشده حاصل می‌شود.

پ) اگر دمای ۲۹۵ گرم محلول A را از 80°C به 60°C کاهش دهیم، ۲۰ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

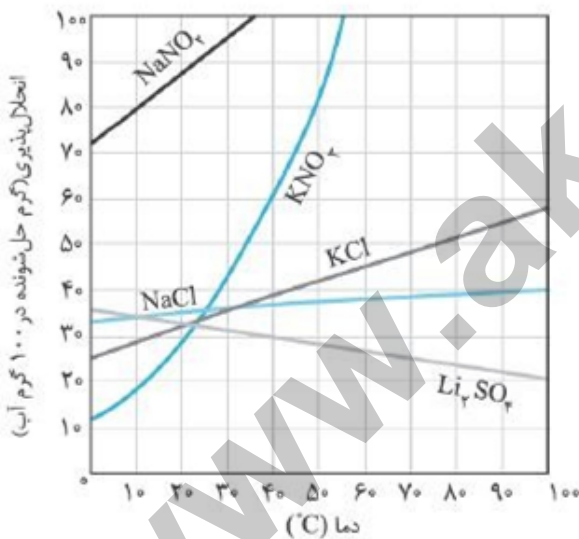
ت) با افزایش دما، انحلال پذیری ترکیب A، بیش‌تر افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵ محلول سیرشده‌ی یک نمک با جرم مولی ۶۰ گرم بر مول و چگالی $1/18 \text{ g.mL}^{-1}$ در دمای معین تهیه شده است. اگر غلظت مولی آن در همان دما برابر 3 mol.L^{-1} باشد، انحلال پذیری آن در دمای آزمایش چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

۱۵ (۱) ۱۸ (۲) ۲۱ (۳) ۲۷ (۴)

۲۶ با توجه به نمودار زیر، با سرد کردن ۹۰۰ گرم محلول سیرشده‌ی پتاسیم کلرید از دمای 75°C به دمای 45°C ، مقدار گرم پتاسیم کلرید رسوب می‌کند و درصد جرمی محلول در دمای 45°C به تقریب برابر است. گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.



- ۱) $28/57, 60$
- ۲) $26/66, 240$
- ۳) $26/66, 60$
- ۴) $28/57, 240$

۲۷ در دمای 10°C ، 0.6 مول سدیم نیترات را در ۵۰ گرم آب مخلوط کرده‌ایم. چنانچه ۱۱ گرم رسوب از این نمک ته‌نشین شود، انحلال پذیری سدیم نیترات در این دما کدام است؟ ($\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

۷۰ (۴) ۸۰ (۳) ۷۵ (۲) ۸۵ (۱)

۲۸ اگر در شرایط استاندارد، ۳ میلی‌گرم گاز اکسیژن در ۷۵ گرم آب حل شود، چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن در STP در پنج کیلوگرم آب حل می‌گردد؟ ($\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۴۶ (۴) ۷۵ (۳) ۹۸ (۲) ۱۴۰ (۱)



۲۹ اگر انحلال پذیری $HCl(g)$ در آب با دمای $20^{\circ}C$ ، 63 گرم در $100g$ آب باشد، جرم محلول سیر شده آن در یک کیلوگرم آب و شمار مول‌های ماده‌ی حل شده آن به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟
 $(HCl = 36.5 \text{ g.mol}^{-1})$

(۱) 630 ، $7/26$
 (۲) 1630 ، $7/26$
 (۳) 630 ، $17/26$
 (۴) 1630 ، $17/26$

۳۰ تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری کدام یک از نمک‌های زیر در آب، مشابه تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب است؟

(۱) پتاسیم کلرید
 (۲) پتاسیم نترات
 (۳) لیتیم سولفات
 (۴) سدیم کلرید

۳۱ درصد جرمی پتاسیم نترات در محلول سیر شده‌ی آن در دمای $40^{\circ}C$ ، برابر $37/5\%$ است. اگر 360 گرم محلول دارای 162 گرم این نمک در دمای $50^{\circ}C$ را تا $40^{\circ}C$ سرد کنیم، به تقریب چند گرم از آن در محلول باقی می‌ماند و چند مول از آن رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و جرم مولی KNO_3 را به تقریب، برابر 100 گرم در نظر بگیرید.)

(۱) $118/8$ ، $0/27$
 (۲) 135 ، $0/27$
 (۳) 135 ، $0/43$
 (۴) $118/8$ ، $0/43$

۳۲ معادله‌ی انحلال پذیری سدیم نترات در آب برحسب دما (در مقیاس درجه‌ی سلسیوس) به صورت $S = 0.8\theta + 72$ است. اگر 55 گرم محلول سیر شده‌ی سدیم نترات را که در دمای $60^{\circ}C$ قرار دارد تا دمای $35^{\circ}C$ سرد کنیم، مقداری سدیم نترات ته‌نشین می‌شود. برای حل کردن رسوب به دست آمده و تشکیل محلول سیر شده به چند گرم آب نیاز است؟

(۱) 6
 (۲) $4/16$
 (۳) 10
 (۴) 5

۳۳ اگر معادله‌ی انحلال پذیری یک محلول به صورت $S = 0.8\theta + 72$ باشد، اگر 392 گرم از این محلول را از دمای $30^{\circ}C$ تا دمای $20^{\circ}C$ سرد کنیم، به تقریب چند درصد حل‌شونده موجود در آن رسوب می‌کند؟

(۱) 90
 (۲) 92
 (۳) 8
 (۴) 41

۳۴ در شرایط یکسان، انحلال پذیری کدام یک از نمک‌های زیر در آب بیشتر است؟

(۱) کلسیم سولفات
 (۲) کلسیم فسفات
 (۳) نقره کلرید
 (۴) باریم سولفات

۳۵ انحلال پذیری لیتیم سولفات در دو دمای $40^{\circ}C$ و $100^{\circ}C$ به ترتیب برابر $30g$ و $20g$ در $100g$ آب است. در اثر گرم کردن $260g$ محلول سیر شده‌ی این نمک از دمای $40^{\circ}C$ تا دمای $100^{\circ}C$ ، چند گرم ماده‌ی جامد در این ظرف، ته‌نشین می‌شود؟

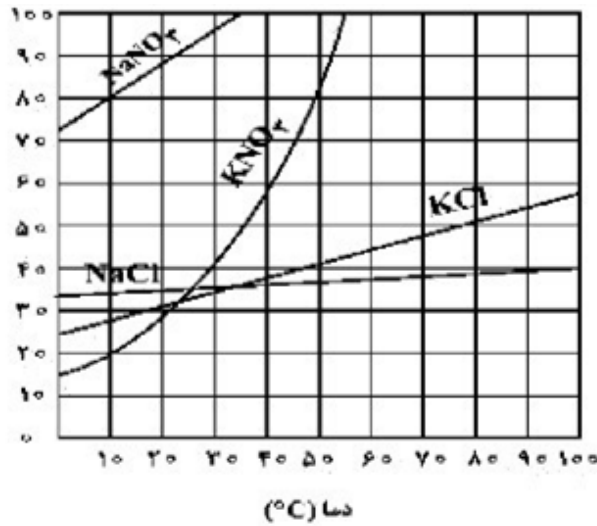
(۱) 10
 (۲) 20
 (۳) 30
 (۴) 40

۳۶ محلولی از پتاسیم نترات در 2 کیلوگرم آب در دمای $10^{\circ}C$ ، دارای $7/8$ گرم یون پتاسیم است. با توجه به این که انحلال پذیری پتاسیم نترات در این دما برابر $80g$ در $100g$ آب است، در همین شرایط چند گرم دیگر از این نمک را می‌توان در این محلول حل کرد؟
 $(K = 39, O = 16, N = 14: \text{g.mol}^{-1})$

(۱) $1600/2$
 (۲) $1594/8$
 (۳) $1582/2$
 (۴) $1579/8$



تعداد پذیری (گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب)



- ۳۷ با توجه به شکل زیر، معادله‌ی $S = +0/350 + 26$ را برای انحلال پذیری کدام نمک می‌توان در نظر گرفت و تفاوت مقدار S به دست آمده از روی این معادله با مقدار آن از روی شکل در دمای $76^\circ C$ به تقریب برابر چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ (۰ دما است)
- ۱) پتاسیم کلرید، ۲/۶
 - ۲) پتاسیم کلرید، ۱/۹
 - ۳) سدیم کلرید، ۱/۸
 - ۴) سدیم کلرید، ۲/۱

- ۳۸ اگر در دمای $90^\circ C$ ، ۰/۰۴ مول از پتاسیم دی‌کرومات ($K_2Cr_2O_7$) در ۲۸/۵۶ گرم محلول سیرشده‌ی آن وجود داشته باشد، انحلال پذیری $K_2Cr_2O_7$ در این دما، کدام است؟ ($Cr = 52, K = 39, O = 16 : g.mol^{-1}$)
- ۱) ۷۰
 - ۲) ۶۷
 - ۳) ۵۴
 - ۴) ۴۱

- ۳۹ معادله‌ی انحلال پذیری پتاسیم کلرید بر حسب دما (در مقیاس درجه‌ی سلسیوس) به صورت $S = 0/30 + 27$ است. غظت مولی محلول سیرشده‌ی این نمک در دمای 332 کلوین که چگالی آن برابر $1/2 g.mL^{-1}$ می‌باشد، کدام است؟ ($K = 39, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$)
- ۱) ۴/۵
 - ۲) ۵
 - ۳) ۶
 - ۴) ۶/۵

- ۴۰ با توجه به جدول زیر که انحلال پذیری (S) سدیم نیترات را در دماهای مختلف نشان می‌دهد، با سرد کردن 64 گرم از محلول سیرشده‌ی سدیم نیترات از دمای $65^\circ C$ تا $30^\circ C$ ، چند گرم رسوب به دست می‌آید؟
- | $\theta (^\circ C)$ | ۰ | ۱۰ | ۲۰ | ۳۰ |
|---|----|----|----|----|
| $S \left(\frac{gNaNO_3}{100gH_2O} \right)$ | ۷۲ | ۸۰ | ۸۸ | ۹۶ |
- ۱) ۱۰
 - ۲) ۸
 - ۳) ۶
 - ۴) ۴

- ۴۱ 300 گرم از محلول نمک A در دمای $80^\circ C$ شامل 150 گرم آب است. اگر دمای این محلول را به $20^\circ C$ برسانیم، مقداری از A رسوب کرده و با افزایش X گرم آب $20^\circ C$ به آن، یک محلول سیر شده از A به دست می‌آید. مقدار X کدام است؟ انحلال پذیری نمک A در دماهای $80^\circ C$ و $20^\circ C$ به ترتیب ۱۵۰ و ۲۵ گرم است.
- ۱) ۲۰۰
 - ۲) ۳۰۰
 - ۳) ۴۵۰
 - ۴) ۵۵۰

- ۴۲ انحلال پذیری نمک A در دمای $60^\circ C$ در آب، برابر ۴۰ گرم است. اگر 42 گرم محلول سیرشده‌ی این نمک را در دمای $60^\circ C$ در یک ظرف سرباز قرار دهیم و پس از مدت معینی، ۸ گرم آب تبخیر شود، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟
- ۱) ۲/۸
 - ۲) ۳/۲
 - ۳) ۲/۴
 - ۴) ۳/۶



نامحلول	کم محلول	محلول	انحلال پذیری ماده
		✓	NaNO ₃
	✓		CaSO ₄
✓			BaSO ₄
	✓		Ca ₃ (PO ₄) ₂

- ۴۳ در جدول روبه‌رو، انحلال‌پذیری کدام ماده در آب در دمای ۲۵°C، نادرست گزارش شده است؟
- ۱) NaNO₃
 - ۲) CaSO₄
 - ۳) BaSO₄
 - ۴) Ca₃(PO₄)₂

- ۴۴ معادله‌ی انحلال‌پذیری سدیم نیترات برحسب دما (در مقیاس درجه‌ی سلسیوس) به صورت $S = 0/10 + 72$ است. غلظت مولی محلول سیرشده‌ی این نمک در دمای ۳۳°C کلین که چگالی آن برابر $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$ می‌باشد، به تقریب کدام است؟ (Na = ۲۳, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol^{-1})
- ۱) ۱۰/۷ (۱) ۲) ۶/۴ (۲) ۳) ۸/۱ (۳) ۴) ۹/۶ (۴)

- ۴۵ کدام‌یک از مواد جامد زیر، براساس انحلال‌پذیری در آب در دمای اتاق، جزء مواد «کم‌محلول» دسته‌بندی می‌شود؟
- ۱) کلسیم سولفات ۲) کلسیم فسفات ۳) باریم سولفات ۴) باریم نیترات

- ۴۶ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟
- ۱) اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.
 - ۲) آب، تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز (بخار) در طبیعت یافت می‌شود.
 - ۳) به جز پیوندهای هیدروژنی، به نیروهای جاذبه‌ی بین‌مولکولی، نیروهای وان‌دروالسی می‌گویند.
 - ۴) انحلال‌پذیری هر کدام از نمک‌ها در آب، با افزایش دما، افزایش می‌یابد.

- ۴۷ انحلال‌پذیری پتاسیم‌نیترات در دمای ۴۵°C، ۶۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دمای ۸۰ گرم محلول سیرشده از این ماده را از ۴۵°C به ۴۰°C برسانیم، ۵/۹ گرم رسوب در ته ظرف دیده می‌شود. انحلال‌پذیری پتاسیم‌نیترات در دمای ۴۰°C کدام است؟
- ۱) ۵۱ (۱) ۲) ۵۸ (۲) ۳) ۴۱ (۳) ۴) ۴۸ (۴)

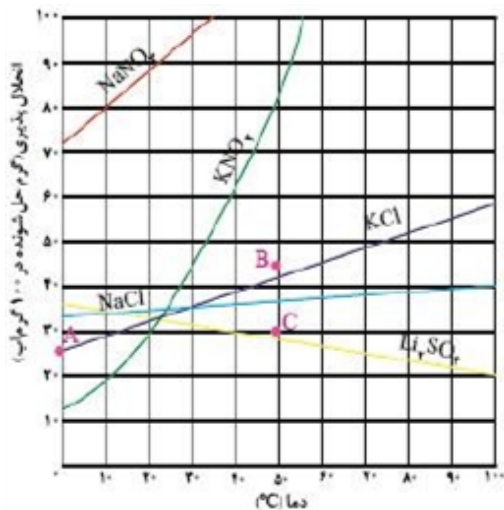
دما (°C)		۰	۲۰	۴۰
گرم حل‌شونده	انحلال KNO ₃	۱۲	۳۰	۶۱
۱۰۰ گرم آب	انحلال KCl	۲۷	۳۳	۳۹

- ۴۸ با توجه به جدول روبه‌رو، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟
- الف- تأثیر دما بر انحلال‌پذیری KCl بیش‌تر است.
 - ب- انحلال هر دو ماده در آب گرماگیر است.
 - ج- معادله انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید به صورت $S = 0/30 + 27$ است.
 - د- در دمای ۵۰°C انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید ۴۲g است.
- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)



با توجه به نمودار، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) تأثیر دما بر انحلال KNO_3 از دیگر نمک‌ها بیش‌تر است.
- (۲) افزایش دما باعث کاهش انحلال لیتیم سولفات می‌شود.
- (۳) با حل کردن ۳۰ گرم پتاسیم نیترات در دمای $20^\circ C$ ، یک محلول سیرشده به دست می‌آید.
- (۴) اگر یک محلول سیرشده از لیتیم سولفات را به آرامی سرد کنیم، در دمای پایین‌تر، محلول فراسیرشده است.



چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) بیماری سنگ کلیه، هیچ‌گونه زمینه‌ی ژن‌شناختی نداشته و عوامل ایجادکننده‌ی آن به نوع زندگی فرد و تغذیه‌ی انسان مربوط است.
- (ب) سنگ کلیه می‌تواند به دلیل کم‌تحرکی، مصرف بیش از حد نمک خوراکی و نوشیدن کم آب ایجاد شود.
- (پ) تمامی سنگ‌های کلیه از رسوب برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.
- (ت) مقدار نمک‌هایی که منجر به تشکیل سنگ کلیه می‌شوند، در ادرار فرد سالم و فرد مبتلا به سنگ کلیه، به ترتیب کم‌تر و برابر با انحلال‌پذیری آن‌هاست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- (۵۱) معادله‌ی انحلال‌پذیری نمک A در آب بر حسب دما (در مقیاس سلسیوس) به صورت $S = 0/31 + 26$ است. اگر دمای ۶۰ گرم محلول سیرشده‌ی این نمک را از دمای $80^\circ C$ به $20^\circ C$ کاهش دهیم، رسوب تشکیل‌شده را در چند گرم آب خالص حل کنیم تا محلولی با درصد جرمی ۴۰ به دست آید؟

۱) $21/6$ ۲) ۱۸ ۳) $12/8$ ۴) $10/8$

- (۵۲) در دمای $24^\circ C$ ، انحلال‌پذیری سه نمک لیتیم سولفات، پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرید در آب با هم برابر است. مقایسه‌ی میان انحلال‌پذیری این سه نمک در دمای $34^\circ C$ به کدام صورت درست است؟

(۱) $Li_2SO_4 < KCl < KNO_3$ (۲) $KCl < Li_2SO_4 < KNO_3$

(۳) $KNO_3 < Li_2SO_4 < KCl$ (۴) $Li_2SO_4 < KNO_3 < KCl$

(۵۳) افزایش یا کاهش دما بر انحلال‌پذیری کدام‌یک از نمک‌های زیر در آب، تأثیر کم‌تری دارد؟

(۱) پتاسیم نیترات (۲) پتاسیم کلرید (۳) سدیم نیترات (۴) سدیم کلرید

- (۵۴) معادله‌ی انحلال‌پذیری نمک‌های سدیم نیترات و پتاسیم کلرید بر حسب دما در مقیاس درجه‌ی سلسیوس به ترتیب به صورت $S_1 = 0/80 + 72$ و $S_2 = 0/30 + 27$ است. با توجه به آن‌ها کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری سدیم نیترات، بیش‌تر از پتاسیم کلرید است.
- (۲) در هر دمایی انحلال‌پذیری سدیم نیترات، بیش‌تر از پتاسیم کلرید است.
- (۳) درصد جرمی محلول سیرشده‌ی سدیم نیترات در دمای $40^\circ C$ به تقریب ۵۱٪ است.
- (۴) اگر ۲۹ گرم محلول سیرشده‌ی KCl را از دمای $60^\circ C$ تا $30^\circ C$ سرد کنیم، $2/7g$ رسوب تشکیل می‌شود.



۵۵ در دمای معین، ۰/۴ مول نمک A را با ۱۲۰g آب مخلوط می‌کنیم. اگر جرم محلول سیرشده‌ی این نمک، ۵ برابر جرم ته‌نشین‌شده‌ی نمک A باشد، انحلال‌پذیری نمک مورد نظر در آب در همین دما چند گرم است؟

$$(A = 150 \text{ g. mol}^{-1})$$

- ۳۰ (۱) ۲۵ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴)

۵۶ اگر محلول سیرشده‌ی شکر (ساکارز $C_{12}H_{22}O_{11}$) در ۲۵۰ گرم آب در دمای معین تهیه شود، جرم کل محلول برابر چند گرم و شمار مول‌های ساکارز حل شده به تقریب کدام است؟ (انحلال‌پذیری ساکارز در این دما، برابر ۲۰۵

$$\text{گرم در ۱۰۰ گرم آب است؛ } (O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g. mol}^{-1})$$

- ۲/۴، ۵۱۲/۵ (۱) ۲/۴، ۷۶۲/۵ (۲) ۱/۵، ۷۶۲/۵ (۳) ۱/۵، ۵۱۲/۵ (۴)

۵۷ انحلال‌پذیری نقره کلرید در دمای معین، برابر ۲ ppm است. با یک گرم از این ماده در این دما، چند لیتر محلول

$$\text{سیرشده‌ی آن را می‌توان تهیه کرد؟ } (d(\text{محلول}) \approx 1 \text{ g. mL}^{-1})$$

- ۵۰۰ (۱) ۲۵۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵ (۴)

۵۸ چگالی نمونه‌ای از آب دریا برابر با ۱/۰۳ گرم بر میلی‌لیتر بوده و درصد جرمی NaCl در آن برابر ۲/۸ است. غلظت NaCl در یک محلول سیر شده برابر با ۵/۴۵ مولار است. اگر ۱۰۰۰ متر مکعب از آب دریا با مشخصات گفته شده داشته باشیم، چند متر مکعب از آن باید تبخیر شود تا تشکیل بلور جامد NaCl شروع شود؟

$$(Na = 23, Cl = 35.5 : \text{g. mol}^{-1})$$

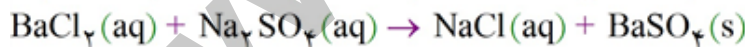
- ۹۱۰ (۱) ۸۵۰ (۲) ۷۶۰ (۳) ۶۵۰ (۴)

۵۹ اگر محلول سیرشده‌ی KOH در آب در دمای $25^{\circ}C$ دارای ۲۰ درصد جرمی حل‌شونده باشد، کدام گزینه می‌تواند معادله انحلال‌پذیری (s) این نمک برحسب دما (θ) باشد؟ (انحلال‌پذیری KOH در آب به صورت خطی با دما تغییر می‌کند.)

$$S = 0.3\theta + 15 \quad (۴) \quad S = 0.3\theta + 5 \quad (۳) \quad S = 0.8\theta + 15 \quad (۲) \quad S = 0.8\theta + 5 \quad (۱)$$

۶۰ از واکنش چند گرم محلول ۵۰٪ جرمی سدیم سولفات با مقدار کافی باریم کلرید، ۱۱/۶۵ گرم فرآورده نامحلول در آب

بر اساس واکنش موازنه نشده زیر تشکیل می‌شود؟ $(O = 16, Na = 23, S = 32, Ba = 137 : \text{g. mol}^{-1})$



- ۶۲ (۱) ۷۱ (۲) ۴۲ (۳) ۱۴۲ (۴)

۶۱ انحلال‌پذیری چه تعداد از نمک‌های زیر در آب، با افزایش دما، افزایش می‌یابد؟

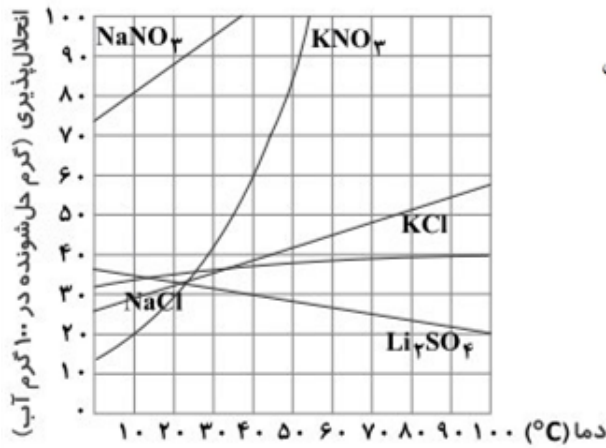
- سدیم نیترات پتاسیم کلرید لیتیم سولفات پتاسیم نیترات
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۲ معادله‌ی انحلال‌پذیری نمکی تابع $S = a\theta + S_0$ می‌باشد. اگر درصد جرمی محلول اشباع در دمای $5^{\circ}C$ و

$80^{\circ}C$ به ترتیب ۲۰ درصد و ۵۰ درصد باشد، a و S_0 به ترتیب از راست به چپ کدام هستند؟

- ۲۰ - ۰/۵ (۱) ۲۰ - ۱ (۲) ۱۰ - ۰/۵ (۳) ۱۰ - ۱ (۴)

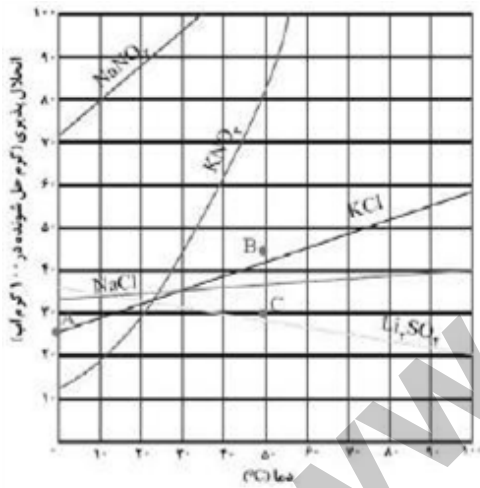




- ۶۳ با توجه به نمودار زیر، اگر ۱۹۰g سدیم نیترات را در دمای ۱۰°C درون ۲۰۰g آب بریزیم، پس از تشکیل محلول سیرشده، چند گرم سدیم نیترات ته ظرف باقی می ماند؟
- (۱) ۴
(۲) ۱۰
(۳) ۲۰
(۴) ۳۰

- ۶۴ از مخلوط کردن محلول ۱ مولار کدام دو ماده با یکدیگر، ماده نامحلول در آب تشکیل نمی شود؟
- (۱) سدیم فسفات و کلسیم نیترات
(۲) سدیم کلرید و نقره نیترات
(۳) سدیم سولفات و باریوم کلرید
(۴) سدیم نیترات و پتاسیم کلرید

- ۶۵ انحلال پذیری پتاسیم کلرید در دمای ۷۰°C، ۴۹ گرم است. در ۲۵۰ گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرید در این دما به تقریب چند گرم از این ماده وجود دارد؟
- (۱) ۱۲۲/۵
(۲) ۸۲/۲۱
(۳) ۲۲۴/۵
(۴) ۱۱۲



- ۶۶ با توجه به نمودار چند مورد درست است؟
- الف- انحلال پتاسیم نیترات و سدیم نیترات هر دو گرماگیر است، اما تأثیر دما روی انحلال سدیم نیترات بیشتر است.
ب- نقطه B نسبت به KCl یک محلول فراسیر شده و نسبت به KNO3 یک محلول سیرشده در دمای ۵۰°C را نشان می دهد.
پ- افزایش دما باعث کاهش انحلال KCl می شود.
ت- اگر در دمای ۱۰°C، ۸۰ گرم سدیم نیترات را در ۱۰۰ گرم آب حل کنیم، یک محلول سیرشده به دست می آید.
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

- ۶۷ برای شناسایی یون باریوم از چند مورد زیر می توانیم استفاده کنیم؟
- «محلول نقره نیترات، محلول منیزیم کلرات، محلول سدیم سولفات، محلول آمونیوم کلرید، محلول آمونیوم سولفات»
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

- ۶۸ انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای ۵۰°C و ۳۰°C به ترتیب ۸۰ گرم و ۳۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دمای ۳۰۰ گرم محلول پتاسیم نیترات را از ۵۰°C به ۳۰°C برسانیم، به ترتیب چند گرم رسوب در ته ظرف دیده می شود؟
- (۱) ۴۶
(۲) ۱۵۲
(۳) ۹۲
(۴) ۷۶/۶۶



نام و فرمول ماده	انحلال پذیری (گرم ماده / ۱۰۰ گرم آب)	
	۱۰°C	۲۰°C
سدیم نیترات NaNO_3	۸۰	۹۷
پتاسیم نیترات KNO_3	۲۰	۴۴
سدیم کلرید NaCl	۲۲	۲۵
پتاسیم کلرید KCl	۲۹	۲۵

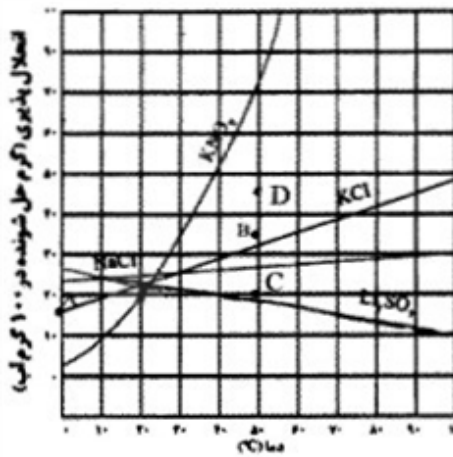
۶۹ با توجه به جدول مقابل گرما بر انحلال کدام ماده تأثیر بیش‌تری دارد؟

- (۱) سدیم نیترات
- (۲) پتاسیم نیترات
- (۳) پتاسیم کلرید
- (۴) سدیم کلرید

$\theta [^{\circ}\text{C}]$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S \left(\frac{\text{gKCl}}{100 \text{gH}_2\text{O}} \right)$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۵

۷۰ با توجه به جدول زیر، معادله‌ی انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید بر حسب دما و بر پایه‌ی این معادله، انحلال‌پذیری این ماده ($\text{g}/100\text{gH}_2\text{O}$) در دمای 90°C ، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) $S = 0.30 + 27$, ۵۴
- (۲) $S = 0.30 + 46$, ۵۴
- (۳) $S = 0.40 + 27$, ۶۳
- (۴) $S = 0.30 + 46$, ۶۳



۷۱ کدام عبارت درباره‌ی نمودار داده شده، درست است؟

- (۱) در دمای حدود 25°C ، انحلال‌پذیری هر چهار ماده، بین ۲۰ تا ۳۰ گرم در 100g آب است.
- (۲) محلول نشان داده شده در نقطه‌ی B، نسبت به دو ترکیب، از نوع سیرنشده است.
- (۳) محلول پتاسیم نیترات در نقطه‌ی D، در اثر سرد شدن تا دمای 20°C ، رسوب ایجاد نمی‌کند.
- (۴) اگر محلولی با مشخصات نقطه‌ی C، از هریک از چهار ترکیب، در چهار تهیه و سپس تا دمای 20°C ، خنک شود، در سه طرف، رسوب مشاهده می‌شود.

۷۲ انحلال‌پذیری یک ترکیب از معادله‌ی: $S = 0.60 + 23$ ، پیروی می‌کند. در دمای اتاق (27°C)، چند گرم از این ترکیب در یک لیوان آب ($300\text{gH}_2\text{O}$) حل می‌شود؟

- (۱) $39/2$
- (۲) ۵۰
- (۳) ۷۰
- (۴) $117/6$

۷۳ انحلال‌پذیری کدام ترکیب یونی در آب با کاهش دما، افزایش می‌یابد؟

- (۱) پتاسیم کلرید
- (۲) سدیم نیترات
- (۳) لیتیم سولفات
- (۴) سدیم کلرید

۷۴ انحلال‌پذیری کدام ماده در دمای 25°C در 100g آب، کمتر است؟

- (۱) BaSO_4
- (۲) NaCl
- (۳) NaNO_3
- (۴) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

۷۵ انحلال‌پذیری سرب (II) نیترات در آب 60°C برابر با ۹۵ گرم است. اگر درصد جرمی محلول سیرشده‌ی آن در آب 25°C برابر با $37/5$ باشد، با سرد کردن $136/5$ گرم از محلول سیرشده‌ی این نمک از دمای 60°C به 25°C ، حداکثر چند گرم نمک ته‌نشین می‌شود؟

- (۱) ۲۱
- (۲) $24/5$
- (۳) $40/25$
- (۴) $34/5$



۷۶ معادله‌ی انحلال پذیری سدیم نیترات بر حسب دما در مقیاس درجه‌ی سلسیوس به صورت $S = 0.8\theta + 72$ به دست آمده است. اگر چگالی محلول سیرشده‌ی این نمک در دمای 60°C برابر با $1/25\text{ g. mL}$ باشد، مولاریته‌ی محلول سیرشده‌ی آن در همین دما به تقریب کدام است؟ $(\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1})$

۷ (۱) ۸ (۲) ۷/۵ (۳) ۸/۵ (۴)

۷۷ کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می‌توان به روش‌های فیزیکی یا شیمیایی از آن جدا کرد.
 (۲) تقریباً نیمی از NaCl تولیدی در جهان برای تهیه‌ی گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن به کار می‌رود.
 (۳) محلول غلیظ نیتریک اسید در صنعت با غلظت ۷۰ درصد جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، به محلول‌های رقیق‌تر تبدیل می‌شود.
 (۴) هر کدام از سنگ‌های کلیه از رسوب یک نمک کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.

۷۸ میزان افزایش انحلال‌پذیری کدام نمک بر اثر افزایش دما، بیشتر است؟

(۱) سدیم نیترات (۲) پتاسیم کلرید (۳) پتاسیم نیترات (۴) سدیم کلرید

۷۹ مفهوم انحلال‌پذیری یک حل شونده، بیشترین مقدار آن است که در دمای معین در
 (۱) ۱۰۰ گرم حلال، حل می‌شود. (۲) ۱۰۰۰ گرم حلال، حل می‌شود.
 (۳) ۱۰۰ گرم محلول، وجود دارد. (۴) ۱۰۰۰ گرم محلول، وجود دارد.

۸۰ اگر انحلال‌پذیری NaNO_3 در دمای معین برابر ۳۵ گرم باشد، برای تهیه ۲۵۰ گرم محلول سیرشده آن در این دما به تقریب چند گرم NaNO_3 با خلوص ۶۰ درصد نیاز است؟

۶۴/۸۱ (۱) ۹۲/۶۳ (۲) ۱۰۸/۰۲ (۳) ۱۱۷/۸۵ (۴)

۸۱ محلول سیرشده‌ای از نمک‌های پتاسیم نیترات، لیتیم سولفات و پتاسیم کلرید در دمای 80°C در اختیار داریم. اگر دمای هر کدام از این محلول‌ها را تا 30°C کاهش دهیم،
 (۱) در هر سه محلول، مقداری رسوب تشکیل می‌شود.
 (۲) هر سه محلول به محلول سیرنشده تبدیل می‌شوند.
 (۳) تنها در یکی از محلول‌ها، مقداری رسوب تشکیل می‌شود.
 (۴) تنها یکی از محلول‌ها به محلول سیرنشده تبدیل می‌شود.

۸۲ معادله‌ی انحلال‌پذیری یک نمک در آب را می‌توان به صورت $S = a\theta + b$ نشان داد. اگر درصد جرمی محلول سیرشده‌ی این نمک در دماهای 20°C و 70°C به ترتیب برابر ۶۰٪ و ۲۰٪ باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

۱۹۷/۵ (۱) ۲۰۲/۵ (۲) ۵۲/۵ (۳) ۴۷/۵ (۴)

۸۳ ۳a گرم پتاسیم نیترات را با ۵a گرم آب 40°C مخلوط می‌کنیم تا یک محلول به دست آید. اگر این محلول را تا دمای 20°C سرد کنیم، ۳ گرم رسوب تشکیل می‌شود. چند گرم آب برای تهیه‌ی محلول استفاده شده است؟ (انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در آب 20°C برابر ۳۰ g است.)

۲۵ (۱) ۱۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴)



۸۴ انحلال پذیری $K_2Cr_2O_7$ در دمای $40^\circ C$ برابر ۲۵ گرم است. اگر ۷۵ گرم محلول سیرشده‌ی این ترکیب را از دمای $70^\circ C$ تا $40^\circ C$ سرد کنیم، مقدار رسوب تولید می‌شود. انحلال‌پذیری این ترکیب در دمای $70^\circ C$ چند گرم است؟

(۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۲/۵ (۴) ۷۵

۸۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با محلول‌های سیرشده، سیرنشده و فراسیر شده نادرست است؟
 (آ) در محلول سیرشده، مقدار ماده‌ی حل شونده، دقیقاً برابر مقدار انحلال‌پذیری آن ماده در همان دما است.
 (ب) محلول سیرشده پایدار است و به شرط آن‌که دما تغییر نکند، با گذشت زمان، ماده‌ی حل‌شونده‌ی موجود در آن ته‌نشین نمی‌شود.
 (پ) محلول یک گرم کلسیم سولفات در ۱۰۰ گرم آب $25^\circ C$ ، یک محلول فراسیرشده است.
 (ت) محلول سیرنشده، محلولی است که انحلال‌پذیری آن کم‌تر از ۰/۰۱ گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم $25^\circ C$ آب است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶ انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در آب $27^\circ C$ برابر با ۴۰ g است. اگر دمای ۲۴ گرم محلول سیرشده‌ی این نمک را از $40^\circ C$ به $27^\circ C$ برسانیم، حداکثر ۳ گرم رسوب تشکیل می‌شود. انحلال‌پذیری نمک در آب $40^\circ C$ چند گرم است؟

(۱) ۵۲ (۲) ۵۸ (۳) ۶۰ (۴) ۶۴

۸۷ معادله‌ی انحلال‌پذیری سدیم نیترات برحسب دما در مقیاس درجه‌ی سلسیوس به صورت $S = 0/10 + 72$ است. اگر دمای یک نمونه از محلول سیرشده‌ی این نمک را از $45^\circ C$ به $20^\circ C$ برسانیم، حداکثر چند درصد از جرم محلول اولیه، ته‌نشین می‌شود؟

(۱) ۱۰/۶ (۲) ۲۲/۷ (۳) ۹/۶ (۴) ۱۸/۵

۸۸ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟
 (آ) نزدیک به ۱۳ درصد از جمعیت کشورمان سنگ کلیه دارند.
 (ب) اندازه‌گیری حجم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از جرم آن است.
 (پ) برای شناسایی یون نقره در یک نمونه محلول آبی، می‌توان از نمک خوراکی استفاده کرد.
 (ت) ترکیب‌های یونی از نظر الکتریکی خنثی هستند، یعنی مجموع شماره کاتیون‌ها با مجموع شماره آنیون‌های آن‌ها برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۹ چه تعداد از موارد زیر می‌توانند عامل ایجاد سنگ کلیه باشند؟
 (آ) کم‌تحركی (ب) وجود زمينه‌ی ژن‌شناختی
 (پ) نوشیدن کم‌آب (ت) اختلالات هورمونی
 (ث) مصرف بیش از حد نمک خوراکی (ج) حذف پروتئین حیوانی از برنامه‌ی غذایی
 (چ) حذف لبنیات از برنامه‌ی غذایی

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

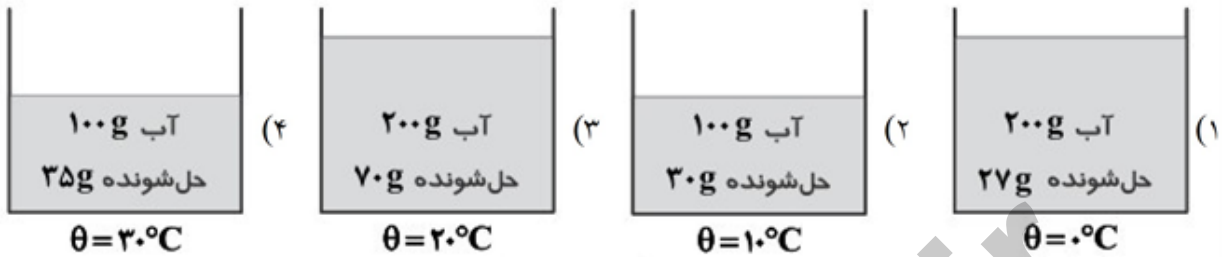
۹۰ با مخلوط کردن کدام محلول‌ها با یک‌دیگر، یک ماده‌ی کم محلول در آب تولید می‌شود؟
 (۱) محول سولفوریک اسید و باریم نیترات
 (۲) محلول سدیم کلرید و نقره نیترات
 (۳) محلول سولفوریک اسید و کلسیم نیترات
 (۴) محلول سدیم فسفات و کلسیم نیترات



۹۱ مقدار ۵۰ گرم نمک پتاسیم نیترات (KNO_3) را در ۲۵ گرم آب با دمای $50^\circ C$ می ریزیم. پس از هم زدن، ۸۰ درصد نمک به صورت جامد در ته ظرف باقی می ماند. انحلال پذیری نمک در این دما و درصد جرمی محلول تشکیل شده (به تقریب) از راست به چپ کدام اند؟

- (۱) $28/6 - 10$ (۲) $28/6 - 40$ (۳) $61 - 10$ (۴) $61 - 40$

۹۲ رابطه انحلال پذیری با دما برای ماده ای، به صورت $S = 0.3\theta + 27$ است. در کدام مورد، محلول فراسیر شده ای از این ماده وجود دارد؟



۹۳ مواد کم محلول، به موادی گفته می شود که از آنها در دمای $25^\circ C$ در ۱۰۰ g آب حل می شود.

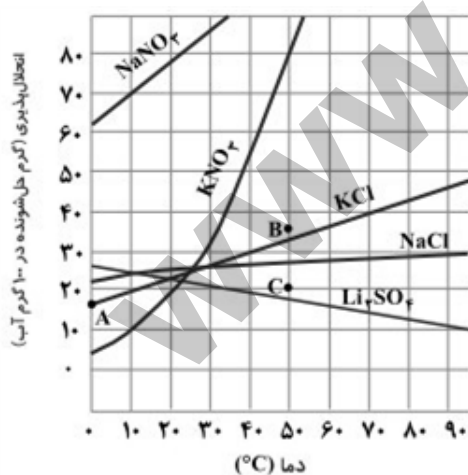
- (۱) ۰/۰۱ گرم
 (۲) بیش تر از ۰/۱ گرم
 (۳) ۰/۰۱ گرم تا ۱ گرم
 (۴) بین ۰/۰۱ گرم تا ۰/۰۱ گرم

۹۴ انحلال پذیری پتاسیم کلرید در $40^\circ C$ و $80^\circ C$ به ترتیب برابر ۴۲ و ۲۹ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دمای یک نمونه ۴۰۰ گرمی این محلول از $80^\circ C$ به $40^\circ C$ کاهش دهیم، چند گرم رسوب در ته ظرف دیده می شود؟

- (۱) $28/4$ (۲) $36/61$ (۳) $46/61$ (۴) $32/4$

۹۵ در شرایط دمایی خاص ۲۰۰ گرم محلول سیر شده سدیم برمید شامل ۴۰ گرم از این ماده است. انحلال پذیری سدیم برمید در همین شرایط را به دست آورید؟

- (۱) ۵۰ g (۲) ۴۰ g (۳) ۲۵ g (۴) ۲۰ g



۹۶ با توجه به نمودار مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) میزان انحلال پذیری سدیم کلرید در آب کمترین وابستگی به دما را دارا است.
 (۲) نقطه B نشان دهنده محلول فراسیر شده از پتاسیم کلرید و یا محلولی سیر نشده از پتاسیم نیترات است.
 (۳) در دمای $40^\circ C$ محلول سیر شده پتاسیم کلرید دارای ۳۰ گرم نمک در ۱۳۰ گرم محلول است.
 (۴) با کاهش دما، میزان انحلال پذیری نمک لیتیم سولفات کاهش می یابد.



۹۷) معادله‌ی انحلال پذیری سدیم نیترات برحسب دما به صورت $S = 0.1\theta + 72$ است. اگر در دمای 80°C ، چگالی محلول سیرشده‌ی سدیم نیترات در آب برابر با $1/6\text{g.mL}^{-1}$ باشد، غلظت مولی این محلول چند mol.L^{-1} است؟ (θ برحسب درجه‌ی سلسیوس است.)

($\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱۰/۸۴ (۴) ۱۲/۲۴ (۳) ۸/۹۶ (۲) ۶/۷۲ (۱)

۹۸) انحلال پذیری نمکی در دمای معین برابر با 60g در 100g آب است. اگر مولاریته و چگالی محلول سیرشده‌ی آن در همان دما به ترتیب برابر با 3mol.L^{-1} و $1/2\text{g.mL}^{-1}$ باشد، جرم مولی نمک موردنظر چند گرم است؟

۱۸۰ (۴) ۲۴۰ (۳) ۱۵۰ (۲) ۱۲۵ (۱)

۹۹) انحلال پذیری گاز کلر در آب در فشار 2atm و دمای 0°C برابر با 0.71 گرم است. در فشار 1atm و دمای 0°C چند میلی لیتر گاز کلر را می توان در نیم کیلوگرم آب حل کرد؟ ($\text{Cl} = 35/\text{g.mol}^{-1}$)

۴۴۸۰ (۴) ۲۲۴۰ (۳) ۱۱۲۰ (۲) ۵۶۰ (۱)

۱۰۰) غلظت محلول سیرشده‌ی پتاسیم نیترات در دمای معین برابر با 5 مول بر لیتر است. اگر چگالی این محلول برابر با $1/25\text{g.mL}^{-1}$ باشد، انحلال پذیری این ترکیب در همان دما چند گرم است؟

($\text{K} = 39, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۶۷/۷ (۴) ۴۰/۴ (۳) ۷۶/۱ (۲) ۵۲/۸ (۱)

۱۰۱) انحلال پذیری ۱- هگزانول در دمای معین برابر 0.51g در 100g آب است. غلظت مولار محلول سیر شده‌ی آن در این دما ($d = 1\text{g.mL}^{-1}$) به تقریب کدام است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

۰/۰۱ (۱) ۰/۰۰۱ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۰۰۵ (۴)

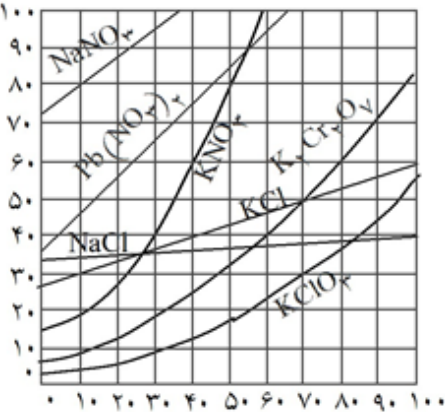
۱۰۲) انحلال پذیری NH_4Cl در دمای 30°C برابر $\frac{40\text{g}}{100\text{g H}_2\text{O}}$ است. محلول ۴۰٪ این نمک جزو کدام دسته از محلول‌ها است و با وارد نمودن چند دانه‌ی بلور به 200g این محلول

- (۱) فراسیر شده - 48 گرم به جرم آن‌ها افزوده می‌شود. (۲) فراسیر شده - 32 گرم به جرم آن‌ها افزوده می‌شود.
(۳) سیر نشده - 48 گرم از جرم آن‌ها کاسته می‌شود. (۴) سیر نشده - 32 گرم از جرم آن‌ها کاسته می‌شود.

۱۰۳) در یک فرایند شیمیایی، پتاسیم دی کرومات به صورت محلول سیر شده در دمای 90°C به دست می‌آید. با کاهش دمای محلول به 25°C ، چند درصد آن رسوب می‌کند و درصد جرمی آن در محلول باقی مانده، به تقریب کدام است؟ (انحلال پذیری این ماده در 90°C و 25°C به ترتیب برابر 70 و 14 گرم در 100g آب است.)

۱۲/۳، ۹۰ (۱) ۲۰، ۹۰ (۲) ۲۰، ۸۰ (۳) ۱۲/۳، ۸۰ (۴)





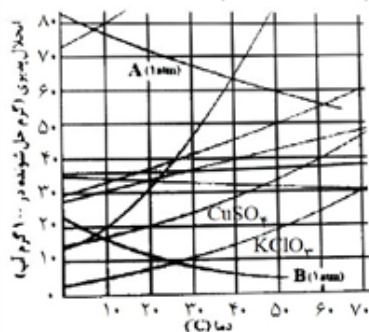
۱۰۴ با توجه به نمودار روبه‌رو، با سرد کردن ۹۰۰g محلول سیرشده‌ی پتاسیم کلرات از دمای ۹۴°C تا دمای ۳۲°C و جداسازی مواد جامد، وزن محلول باقی‌مانده به تقریب چند گرم خواهد بود؟

- ۵۰۰ (۱)
- ۵۵۰ (۲)
- ۶۰۰ (۳)
- ۶۶۰ (۴)

۱۰۵ با توجه به اینکه انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دماهای ۱۰°C و ۳۵°C به ترتیب ۸۰ گرم و ۱۰۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، اگر ۴۰۰ گرم محلول آن در ۳۵°C تا دمای ۱۰°C سرد شود، چند گرم از آن رسوب می‌کند؟

- ۴۰ (۱)
- ۵۲/۵۰ (۲)
- ۶۴/۵ (۳)
- ۸۰ (۴)

۱۰۶ در نمودار داده شده، به‌جای هریک از حروف A و B، به‌ترتیب چه ترکیبی می‌تواند قرار گیرد و بر اساس این نمودار، ۲۴۰ گرم محلول سیرشده‌ی کوپریک سولفات در دمای ۲۰°C، با چند گرم فلز آلومینیوم به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟



(Cu = ۶۴ , S = ۳۲ , Al = ۲۷ , O = ۱۶ ; g.mol⁻¹)

- ۴/۲۵ - HCl و H_۲S (۱)
- ۴/۵۰ - SO_۲ و HCl (۲)
- ۴/۵۰ - HCl و H_۲S (۳)
- ۴/۲۵ - SO_۲ و HCl (۴)

۱۰۷ بیش‌ترین مقدار ماده بر حسب گرم که در دمای مشخص، در ۱۰۰ آب حل می‌شود، انحلال‌پذیری آن ماده در آن دما و محلول به‌دست آمده را می‌گویند.

- (۱) گرم - سیرشده (۲) میلی‌لیتر - سیرشده (۳) گرم - فراسیرشده (۴) میلی‌لیتر - فراسیرشده

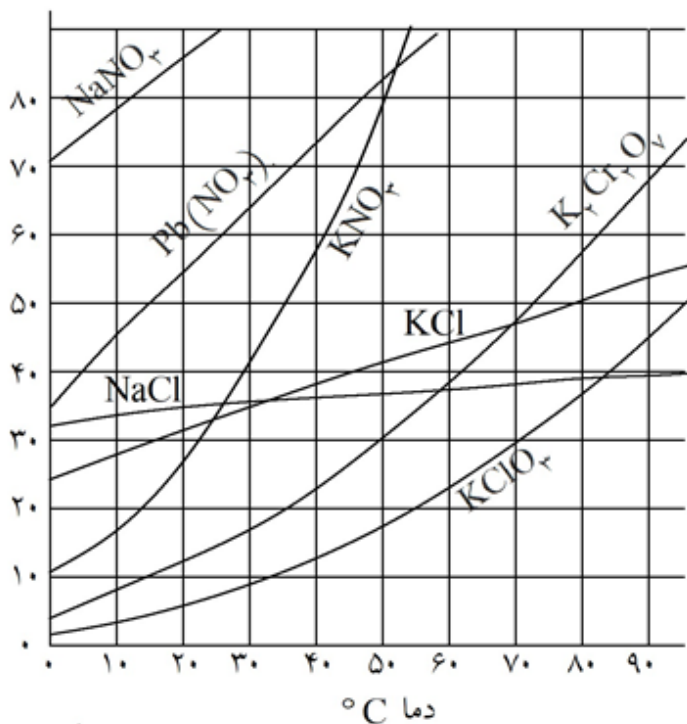
۱۰۸ غلظت گاز اکسیژن در دمای ۲۵°C در آب حدود ۴۰ppm است. در شرایط STP چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن در یک

لیتر آب بایستی حل شود تا محلول اشباع شود؟ (dH_۲O = ۱g.mol⁻¹ , O = ۱۶g.mol⁻¹)

- ۱۴ (۱)
- ۷ (۲)
- ۲۸ (۳)
- ۵۶ (۴)



انحلال پذیری (گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب)

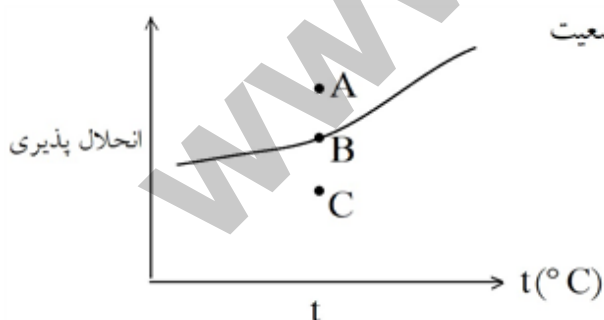


نمودار انحلال پذیری برخی از ترکیب های یونی در آب

۱۰۹ با توجه به نمودار روبه‌رو، برای تهیه ی ۸۵۰g محلول سیرشده‌ی پتاسیم دی‌کرومات در دمای 90°C ، چند گرم از این ترکیب یونی لازم است؟
 (۱) ۳۵۰
 (۲) ۷۰
 (۳) ۴۰۰
 (۴) ۸۰

۱۱۰ ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $450 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ از آمونیوم کلرید با چگالی $1/5 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ را که در دمای 60°C تهیه شده است، تا دمای 20°C سرد می‌کنیم و ۴۰ گرم آمونیوم کلرید از این محلول رسوب می‌کند. قابلیت انحلال این ترکیب یونی در دمای 20°C چند گرم است؟
 (۱) ۱۹/۱
 (۲) ۲۳/۸
 (۳) ۴۲/۸
 (۴) ۳۶/۳

۱۱۱ انحلال پذیری پتاسیم کلرید در دمای 70°C و 20°C به ترتیب ۹۰ و ۴۵ گرم است. با سرد کردن ۹۵۰ گرم محلول اشباع 70°C تا 20°C حداکثر چند گرم بلور پتاسیم کلرید حاصل می‌گردد؟
 (۱) ۲۲۵
 (۲) ۴۲۵
 (۳) ۲۵۰
 (۴) ۴۵۰



۱۱۲ با توجه به شکل روبه‌رو، نقاط B، C و A، به ترتیب وضعیت محلول را به کدام صورت در دمای t نشان می‌دهند؟
 (۱) سیرنشده - فوق سیرشده - سیرشده
 (۲) سیرنشده - سیرشده - فوق سیرشده
 (۳) سیرشده - فوق سیرشده - سیرنشده
 (۴) سیرشده - سیرنشده - فوق سیرشده



۱۱۳ وضعیت انحلال پذیری کدام ترکیب، نادرست گزارش شده است؟

وضعیت انحلال در آب			
ترکیب	محلول	کم محلول	نامحلول
CaSO _۴		×	
MgSO _۴	×		
BaSO _۴		×	
AgCl			×

MgSO_۴ (۲) AgCl (۱)

BaSO_۴ (۴) CaSO_۴ (۳)

۱۱۴ ۲۰۰ میلی لیتر از محلول ۴۵۰g/L آمونیوم کلریدی که در دمای ۶۰°C تهیه شده است را تا دمای ۲۰°C سرد می کنیم. چند گرم آمونیوم کلرید از این محلول رسوب می کند؟ (قابلیت انحلال آمونیوم کلرید ۳۷g در ۱۰۰g آب در دمای ۲۰°C است و چگالی محلول ۱/۵g/mol است.)

۴۰ (۱) ۱۲/۳ (۲) ۲۴/۶ (۳) ۳۶/۸ (۴)

۱۱۵ ۱۰۰ میلی لیتر محلول NaOH ۰/۰۰۱ مولار با چند میلی گرم NaHSO_۴ واکنش می دهد؟

(H = ۱, Na = ۲۳, S = ۳۲, O = ۱۶)

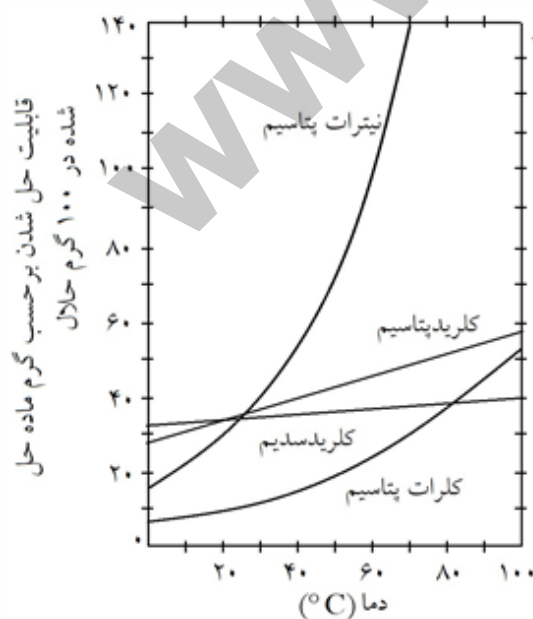
۱۲ (۱) ۲۴ (۲) ۱/۲ (۳) ۲/۴ (۴)

۱۱۶ ۹۵ گرم آمونیوم کلرید، NH_۴Cl، در ۲۰۰g آب در دمای ۶۰°C حل شده است. در اثر سرد کردن محلول تا دمای ۲۰°C چند گرم بلور NH_۴Cl به دست می آید؟ (حل پذیری آمونیوم کلرید در ۲۰°C برابر ۳۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

۲۹ (۱) ۱۰/۵ (۲) ۵۸ (۳) ۲۱ (۴)

۱۱۷ ۳۳/۹ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات در آب در دمای ۰°C موجود است. هرگاه تمامی آب این محلول تبخیر شود ۳/۹ گرم پتاسیم نیترات خشک و بی آب از آن برجای می ماند. قابلیت حل شدن پتاسیم نیترات در آب در دمای داده شده برحسب گرم ماده حل شونده در ۱۰۰ گرم حلال کدام است؟

۱۳ (۱) ۳۳/۹ (۲) ۱۱/۵ (۳) ۳/۹ (۴)



۱۱۸ ۱۰۰ گرم مخلوطی شامل مقادیر وزنی مساوی از کلرات پتاسیم و نیترات پتاسیم در دمای ۹۸°C در ۱۰۰ گرم آب کاملاً حل شده است.

در صورتی که دمای محلول حاصل را تا ۷۰°C کاهش دهیم، از هر کدام از این دو نمک (به ترتیب کلرات پتاسیم و نیترات پتاسیم) چند گرم بلور، از محلول جدا و ته نشین می شود؟ (فرض کنید حلالیت یکی بر دیگری تأثیر ندارد.)

۰ و ۳۰ (۱)
۲۰ و ۶۵ (۲)
۴۰ و ۰ (۳)
۰ و ۲۰ (۴)

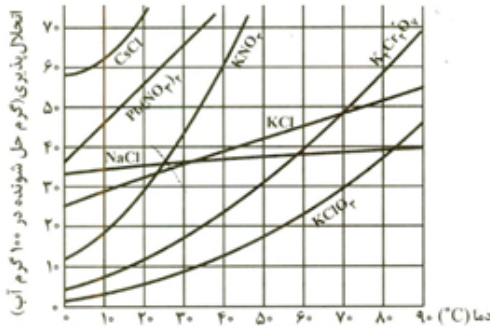


۱۱۹ قابلیت انحلال یک ترکیب معین در آب در دماهای 50°C و 40°C به ترتیب ۵۰ گرم و ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. هرگاه ۱۵۰ گرم محلول سیرشده از آن در دمای 50°C را تا 40°C سرد کنیم، چند گرم از ترکیب داده شده رسوب می‌کند؟

۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۲۲/۵ (۳) ۲۵ (۴)

۱۲۰ دمای جوش محلول آب‌نمک در مدتی که محلول در فشار اتمسفر می‌جوشد ثابت نمی‌ماند زیرا با جوشیدن محلول: (۱) فشار بخار محلول مرتباً کاهش می‌یابد. (۲) فشار بخار محلول مرتباً افزایش می‌یابد. (۳) غلظت محلول افزایش می‌یابد. (۴) فشار وارد از طرف هوا بر سطح مایع افزایش می‌یابد.

۱۲۱ با توجه به شکل روبه‌رو که تغییرات انحلال پذیری چند نمک را در دماهای مختلف در آب نشان می‌دهد، اگر ۲۴ گرم محلول سیرشده‌ی پتاسیم نیترات با دمای 40°C را تا دمای 34°C سرد کنیم. تقریباً چند گرم از این نمک از محلول خارج و به صورت بلور جدا می‌شود؟



- ۱/۵ (۱)
۴ (۲)
۵/۲ (۳)
۶/۵ (۴)

۱۲۲ محلول سیر شده‌ای از RbCl در دمای 10°C سرد می‌نماییم. مقداری از ماده‌ی حل شونده ته‌نشین می‌شود محلول باقیمانده کدام حالت زیر را دارد؟ (۱) سیر نشده (۲) فراسیر شده (۳) حلال خالص (۴) سیر شده

۱۲۳ اگر مقدار اندکی از بلور سدیم استات به محلول آن افزوده شود، در آن صورت، (۱) فرا سیر شده - مقدار افزوده شده، نامحلول باقی می‌ماند. (۲) سیر شده - مقداری از سدیم استات حل شده‌ی موجود در محلول، همراه مقدار افزوده شده، ته‌نشین می‌شود. (۳) فراسیر شده - به سرعت مقدار بیشتری سدیم استات به صورت بلوری رسوب می‌کند. (۴) سیر شده - به سرعت مقدار بیشتری سدیم استات به صورت بلوری رسوب می‌کند.

۱۲۴ نقره کلرید در آب نامحلول است، اگر انحلال‌پذیری آن در آب در دمای معین برابر $10^{-4} \times \frac{2}{187}$ گرم باشد، غلظت یون Ag^+ در محلول سیر شده‌ی آن در همان دما چند ppm است؟ ($\text{Ag} = 108, \text{Cl} = 35/5 \text{g. mol}^{-1}$)

۱/۰۸ (۱) ۲/۱۶ (۲) ۱۰/۸ (۳) ۲۱/۶ (۴)

۱۲۵ ۲۹ گرم محلول سیر شده‌ی سرب (II) نیترات در دمای 10°C را گرم می‌کنیم تا به دمای 40°C برسد. در این شرایط اگر ۶ گرم سرب (II) نیترات به محلول اضافه شود، مجدداً به حالت سیر شده درمی‌آید. اگر در دمای 40°C انحلال‌پذیری این نمک ۷۵ گرم باشد، انحلال‌پذیری آن در دمای 10°C چند گرم است؟

۲۰/۱ (۱) ۴۵ (۲) ۷۹/۳ (۳) ۵۴/۴ (۴)



۱۲۶) ۹۵ گرم آمونیوم کلرید در ۲۰۰ گرم آب با دمای 60°C حل شده است. اگر این محلول تا 20°C سرد شود، چند گرم بلور NH_4Cl ته نشین می شود؟ (انحلال پذیری آمونیوم کلرید در 20°C برابر ۳۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

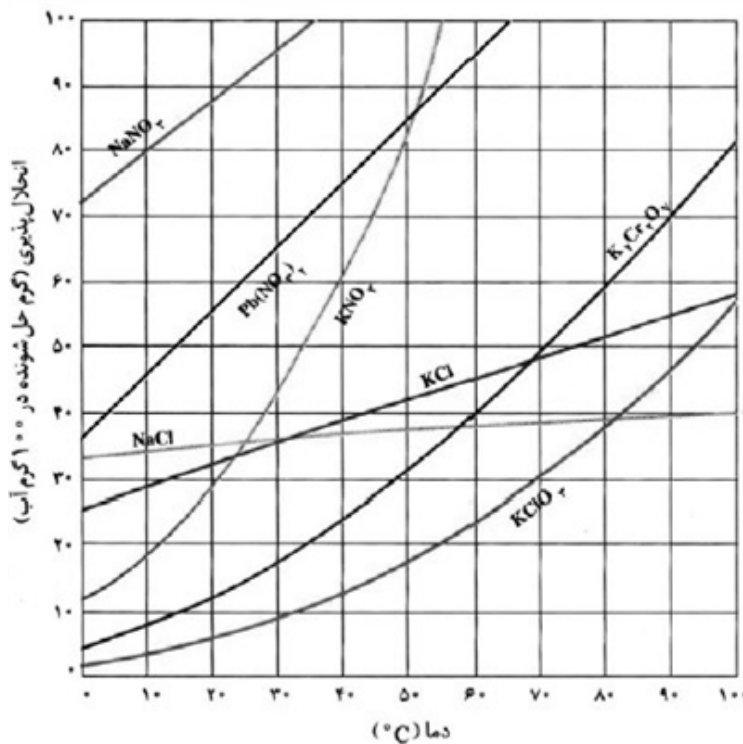
۲۱ (۱) ۱۰/۵ (۲) ۴۲ (۳) ۳۵ (۴)

۱۲۷) هرگاه محلول سیرشده‌ای از آمونیوم نترات را در دمای 20°C داشته باشیم و سپس آنرا به آرامی تا دمای 40°C گرم کنیم،

(۱) یک محلول فراسیر شده تهیه می شود.
(۲) محلول به صورت سیر نشده درمی آید.
(۳) محلول به صورت سیر شده باقی می ماند.
(۴) مقداری آمونیوم نترات به شکل جامد از محلول جدا می شود.

۱۲۸) در محلول سیرشده‌ی ماده‌ای با قابلیت انحلال 20g ، غلظت $\frac{\text{g}}{\text{L}}$ کدام است؟ (چگالی محلول $\frac{1}{2}\text{g/mL}$ است.)

۲۰ (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۲۰ (۴)



۱۲۹) در چهار ظرف دارای 300g آب در دمای 20°C ، به ترتیب از راست به چپ، 100g از ترکیب‌های سرب (II) نترات (A)، پتاسیم کلرات (B)، پتاسیم نترات (C) و پتاسیم دی کرومات (D) اضافه و پس از هم زدن، محلول از مواد جامد باقی مانده جداسازی شده است. ترتیب چگالی محلول‌های به دست آمده، کدام است؟ (از تغییر حجم حلال، چشم پوشی شود.)

(۱) $A > B > C > D$
(۲) $B > A > C > D$
(۳) $B > D > C > A$
(۴) $A > C > D > B$



۱۳۰ با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطلب درست است؟

فرمول ماده	انحلال پذیری در 20°C	انحلال پذیری در 50°C
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	۵۵	۸۵
KNO_3	۲۸	۸۲
KClO_3	۶	۱۶
KCl	۳۲	۴۳

- (۱) انحلال پتاسیم کلرید در آب برخلاف سه ماده‌ی دیگر گرماده است.
 (۲) شیب نمودار انحلال پذیری پتاسیم نیترات در برابر دما، از سه ماده‌ی دیگر بیش تر است.
 (۳) محلول ۱۵۰ گرم سرب (II) نیترات در ۲۵۰ گرم آب در دمای 20°C ، سیر شده است.
 (۴) در ۵۰۰ گرم محلول سیر شده‌ی پتاسیم کلرات در دمای 20°C ، ۷۰ گرم از آن وجود دارد.

۱۳۱ انحلال پذیری آمونیوم کلرید در دمای 40°C حدود ۸۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. به ۵۰ گرم محلول ۲۰٪ خالص آن چند گرم آمونیوم کلرید خالص اضافه کنیم تا به محلول اشباع در دمای 40°C تبدیل گردد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۲ (۴) ۲۲

۱۳۲ اگر در دمای 60°C ، ۲۶۰ گرم از محلول A، ۳۰ گرم حل شونده‌ی اضافی در ۱۰۰ گرم حلال داشته باشد ۱۱۵ گرم محلول همین ماده چند گرم حل شونده دارد؟

(۱) ۱۵ (۲) ۶۵ (۳) ۵۰ (۴) ۳۰

۱۳۳ انحلال پذیری یک نمک در دماهای 30°C و 60°C به ترتیب برابر ۱۲۰ گرم و ۱۵۰ گرم می‌باشد. اگر ۵۰ گرم محلول سیر شده‌ی این نمک در دمای 60°C را تا دمای 30°C سرد کنیم، چند گرم نمک رسوب می‌کند.

(۱) ۱۵ (۲) ۲/۸ (۳) ۶ (۴) ۶۰

۱۳۴ انحلال پذیری مقدار ماده‌ای است که در یک دمای معین می‌تواند در گرم آب حل شود.

(۱) بیش ترین - ۱۰۰۰ (۲) کم ترین - ۱۰۰۰ (۳) بیش ترین - ۱۰۰ (۴) کم ترین - ۱۰۰

۱۳۵ انحلال پذیری نمکی در دمای 25°C برابر ۴۰ گرم به ازای ۱۰۰ گرم آب به عنوان حلال است. با سرد کردن ۵۰۰ گرم محلول ۴۰٪ این نمک از دمای 70°C تا 25°C ، حداکثر چند گرم بلور این نمک حاصل می‌گردد؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۴۰ (۴) صفر

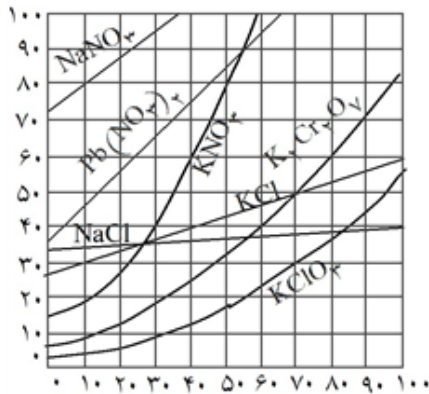
۱۳۶ در ۲kg محلول سیر شده کلسیم سولفات مقدار ۴g از این ماده به صورت محلول وجود دارد. انحلال پذیری این ماده بوده و این ترکیب جزء ترکیبات است.

(۱) ۰/۲ گرم - کم محلول (۲) ۰/۲ گرم - نامحلول (۳) ۸ گرم - محلول (۴) ۰/۰۰۸ گرم - کم محلول



۱۳۷) انحلال پذیری سرب (II) کلرید در دمای معینی برابر 0.1391 گرم در 100 گرم آب است. غلظت محلول سیر شده این ماده در این دما، بر حسب mol.L^{-1} کدام است؟ (چگالی آب 1g.mL^{-1} است.) ($\text{Cl} = 35.5 \text{g.mol}^{-1}$ و $\text{Pb} = 207.2$)

- (۱) 5×10^{-3} (۲) 5×10^{-4} (۳) $5/7 \times 10^{-3}$ (۴) $5/7 \times 10^{-4}$



۱۳۸) با توجه به نمودار روبه‌رو، اگر 70 گرم محلول سیر شده پتاسیم دی‌کرومات در دمای 60°C تا دمای 35°C سرد شود، به تقریب، چند گرم از آن به صورت بلور از محلول جدا می‌شود؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۱۴

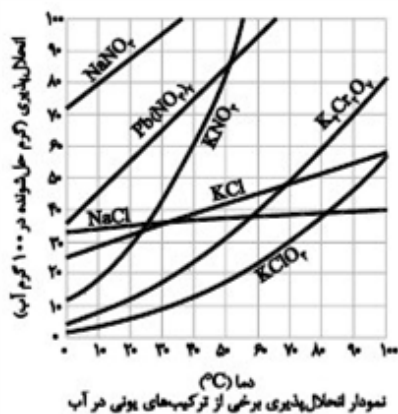
انحلال پذیری در آب		ماده‌ی حل‌شونده
80°C	20°C	
۱۴۰	۸۵	A
۴۰	۵۱	B

۱۳۹) با توجه به جدول مقابل A و B به ترتیب، کدام یک از مواد زیر می‌تواند باشند؟

- (۱) پتاسیم نیترات - پتاسیم کلرید
(۲) سدیم نیترات - کلسیم کلرید
(۳) پتاسیم کلرید - آمونیوم نیترات
(۴) پتاسیم هیدروکسید - سدیم کلرید

۱۴۰) قابلیت حل شدن سدیم نیترات در دمای 30 و 80 درجه‌ی سانتی‌گراد به ترتیب برابر $66/5$ و 145 گرم است. در صورتی که $8/5$ گرم از محلول سیرشده‌ی سدیم‌نیترات در دمای 80 درجه‌ی سانتی‌گراد برداریم و تا 30 درجه‌ی سانتی‌گراد سرد کنیم، چند مول نمک ته‌نشین خواهد شد؟ ($\text{Na} = 23$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$)

- (۱) 0.1 (۲) 0.01 (۳) 0.2 (۴) 0.02

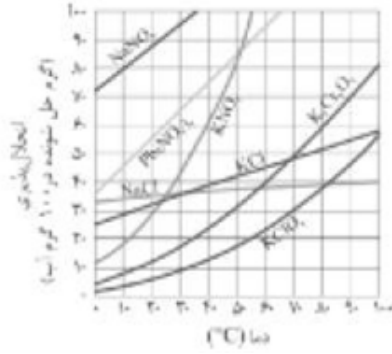


۱۴۱) براساس نمودار انحلال‌پذیری روبه‌رو، چند مول $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ در دمای 60 درجه‌ی سانتی‌گراد در $51/45$ گرم محلول سیرشده‌ی $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ وجود دارد؟ ($\text{Cr} = 52$, $\text{O} = 16$, $\text{K} = 39$)

- (۱) 0.05 (۲) 0.1 (۳) 0.02 (۴) 0.07



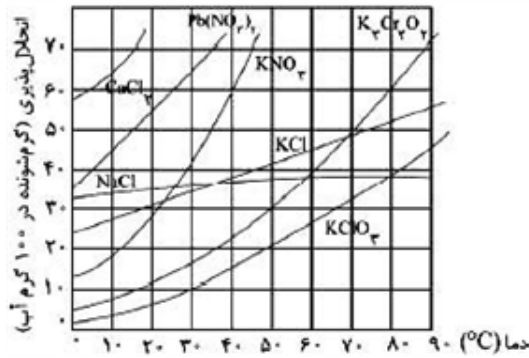
۱۴۲) براساس نمودار انحلال پذیری روبه‌رو، اگر ۳۹۶/۵ گرم محلول $KClO_3$ سیر شده را از دمای ۷۰ درجه تا دمای ۳۰



درجه سرد کنیم، چند مول $KClO_3$ رسوب می‌کند؟

(O = ۱۶, Cl = ۳۵, K = ۳۹)

- ۶۱ (۱)
- ۳۰/۵ (۲)
- ۰/۵ (۳)
- ۰/۲۵ (۴)



۱۴۳) با توجه به نمودار، اگر ۷۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم دی

کرومات در دمای ۶۰°C تا دمای ۳۵°C سرد شود، حدود چند

گرم از آن به صورت بلور از محلول جدا می‌شود؟

- ۶ (۱)
- ۸ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۱۲ (۴)

۱۴۴) با توجه به داده‌های جدول، تغییر دما بر انحلال‌پذیری

ماده بیش‌ترین تأثیر را دارد و گرمای انحلال

این ماده است.

- (۱) کم‌تر A
- (۲) بیش‌تر C
- (۳) کم‌تر B
- (۴) بیش‌تر B

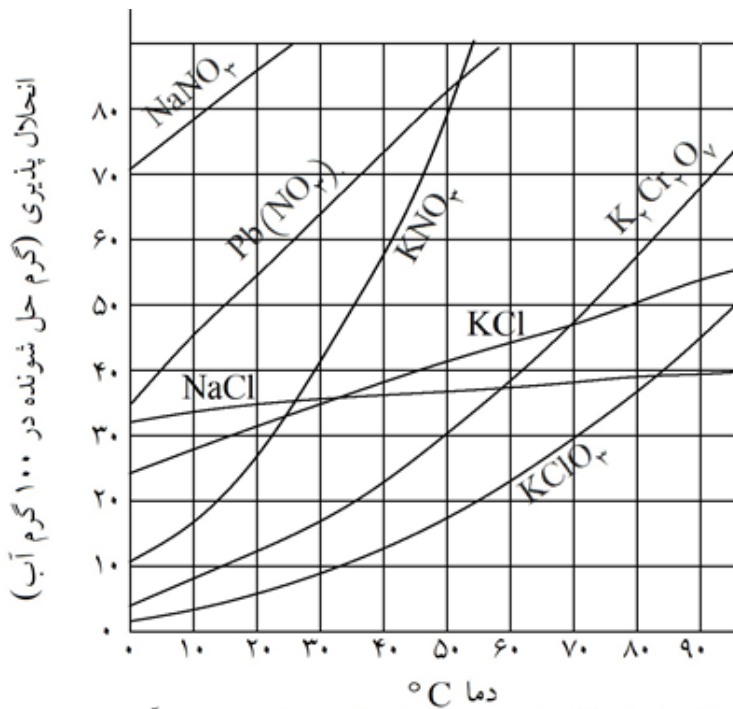
انحلال پذیری $\left(\frac{g}{100g H_2O}\right)$		
ماده	در دمای ۲۰°C	در دمای ۱۰۰°C
A	۳۶	۴۰
B	۲۲ $\left(\frac{g}{100g H_2O}\right)$	۱۰۳
C	۶۲	۸۴

۱۴۵) در ۲۴۰ گرم از محلول سیر شده‌ی نمک A در دمای ۴۵°C، ۶۰ گرم نمک حل شده است. درصد جرمی حل شونده و

انحلال‌پذیری آن در دمای آزمایش به ترتیب کدامند؟

- (۱) ۲۵ - ۳۳/۳
- (۲) ۲۵ - ۳۳/۳
- (۳) ۲۵ - ۲۰
- (۴) ۲۰ - ۲۵





نمودار انحلال پذیری برخی از ترکیب های یونی در آب

۱۴۶ با توجه به شکل روبه‌رو، محلول سیر شده‌ای از پتاسیم دی‌کرومات ($M=252: \text{g. mol}^{-1}$) در ۵۰۰ گرم آب در دمای 90°C تهیه شده است، در کدام دمای سلسیوس، غلظت محلول به حدود 0.5 mol. L^{-1} می‌رسد و در این دما چند گرم از این نمک رسوب می‌کند؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود. چگالی آب، 1 g. mL^{-1} است.)

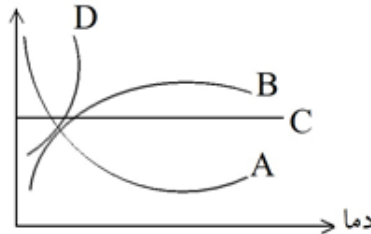
- ۱) ۵، ۳۵
- ۲) ۲۸۷، ۲۰
- ۳) ۲۵۰، ۳۵
- ۴) ۵۸، ۲۰

۱۴۷ اگر قابلیت انحلال نمکی در آب ۲۵ گرم باشد غلظت درصد محلول سیر شده‌ی آن چقدر می‌شود؟

- ۱) ۲۰
- ۲) ۲۵
- ۳) ۶۲/۵
- ۴) ۵۰

۱۴۸ انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در 80°C مقدار ۱۴g در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دما را به 20°C کاهش دهیم، انحلال‌پذیری آن ۲۷g است. کدام نمودار، تغییرات انحلال‌پذیری آن را به‌درستی نشان می‌دهد؟

انحلال پذیری



- ۱) گرماگیر
- ۲) گرماده
- ۳) گرماده
- ۴) گرماگیر

۱۴۹ انحلال‌پذیری پتاسیم‌نیترات در دمای 20° ، 80° برابر ۲۷g، ۱۴۵g در ۱۰۰g آب است. اولاً انحلال این ماده گرماده است یا گرماگیر؟ ثانیاً با کاهش دمای محلول سیرشده‌ی آن، چه نوع محلولی از آن ساخته می‌شود؟

- ۱) گرماده- فراسیرشده
- ۲) گرماگیر- فراسیرشده
- ۳) گرماده- سیرنشده
- ۴) گرماگیر- سیرنشده

۱۵۰ انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در 30°C برابر ۳۵gr در ۱۰۰gr آب است. در ۵۰۰gr محلول سیرشده‌ی آن چند گرم نمک خالص وجود دارد؟

- ۱) ۱۷۵
- ۲) ۱۲۹/۶
- ۳) ۱۳۵
- ۴) ۷۵/۵



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$S_{55^{\circ}} = 100 \quad S_{30^{\circ}} = 44 \leftarrow \text{بیشترین وابستگی}$$

$$S_{55^{\circ}} = 38 \quad S_{30^{\circ}} = 34 \leftarrow \text{کمترین وابستگی}$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$b = 62 \quad a = 10$$

نزدیکترین گزینه $b - a = 52 \Rightarrow 55$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موردهای اول و سوم صحیح هستند.

$$g = 1000 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{36 \text{ g NaCl}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 360 \text{ g NaCl}$$

$$416 - 360 = 56 \text{ g NaCl} \text{ حل نشده}$$

$$g = 56 \text{ g NaCl} \times \frac{100 \text{ g H}_2\text{O}}{36 \text{ g NaCl}} = 155/5$$

$$\frac{155/5}{1000} \times 100 = 15/5\%$$

$$\frac{56}{416} \times 100 = 13/5\%$$

مورد سوم

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، با قرار دادن دماها در معادله انحلال پذیری ($S = 0/3 \theta + 27$) مقدار ماده حل شده مشخص می شود و از اختلاف آنها، مقدار رسوب حاصل در اثر کاهش دما به دست می آید:

$$0/3 (75) + 27 = 49/5 \text{ g}$$

$$0/3 (50) + 27 = 42 \text{ g}$$

$$49/5 - 42 = 7/5 \text{ g}$$

با سرد کردن ۱۴۹/۵g محلول از دمای ۷۵°C تا دمای ۵۰°C، ۷/۵g رسوب تشکیل خواهد شد، پس برای ۸۰ گرم

$$? \text{ g} = 80 \text{ g} \times \frac{7/5 \text{ g}}{149/5 \text{ g}} \approx 4 \text{ g} \text{ داریم}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$۱۸۰ \text{ گرم} = \text{جرم محلول در دمای } ۵۰^{\circ} \text{C}$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = ۲۰۰۰ \text{ g} \times \frac{۱۰۰ \text{ g}}{۱۸۰ \text{ g}} = ۱۱۱۱ \text{ g} \Rightarrow m_{\text{salt}} = ۸۸۹ \text{ g}$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = ۸۸۹ \text{ g Salt} \times \frac{۱۰۰ \text{ g}}{۲۰ \text{ g}} = ۴۴۴۵ \text{ g}$$

پس باید ۳۳۳۴ گرم آب اضافه شود تا رسوب تشکیل نشود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$? \text{ g} = ۱۰۰ \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{۱ \text{ mL}}{۱ \text{ g}} \times \frac{۲ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol}}{۱۰۰۰ \text{ mL}} \times \frac{۱۳۶ \text{ g}}{۱ \text{ mol}} \approx ۲/۷ \times ۱۰^{-۲} \text{ g}/۱۰۰ \text{ g H}_2\text{O}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انحلال پذیری KCl در دمای ۳۰°C و ۷۵°C به ترتیب برابر ۳۵ گرم و ۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. یعنی اگر جرم آب ۱۰۰ g (یا جرم محلول سیرشده در دمای ۳۰°C برابر ۱۳۵ گرم) باشد، می تواند ۱۵ گرم دیگر از این ماده را (در دمای ۷۵°C) در خود حل کند.

$$\text{جرم اضافی KCl} = ۱۵ \text{ g KCl} \times \frac{\text{محلول } ۲۷ \text{ g}}{۱۳۵ \text{ g}} = ۳ \text{ g KCl}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{S - S_1}{S_2 - S_1} = \frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} \Rightarrow \frac{S - ۷۲}{۸۰ - ۷۲} = \frac{\theta - ۰}{۱۰ - ۰} \Rightarrow \frac{S - ۷۲}{۸} = \frac{\theta}{۱۰} \Rightarrow S = ۰/۸\theta + ۷۲$$

$$\left. \begin{aligned} S_{۵۰^{\circ} \text{C}} &= ۰/۸ \times ۵۰ + ۷۲ = \frac{۱۱۲ \text{ g}}{۱۰۰ \text{ g H}_2\text{O}} \\ S_{۳۰^{\circ} \text{C}} &= ۰/۸ \times ۳۰ + ۷۲ = \frac{۹۶ \text{ g}}{۱۰۰ \text{ g H}_2\text{O}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta S = ۱۱۲ - ۹۶ = ۱۶ \text{ g}$$

$$? \text{ g NaNO}_3 = ۵۰۰ \text{ g محلول} \times \frac{۱۶ \text{ g NaNO}_3}{۲۱۲ \text{ g محلول}} \cong ۳۷/۷ \text{ g NaNO}_3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله انحلال در واقع معادله منحنی (در این جا منحنی یک خط صاف است) میزان انحلال نمک بر حسب دما است. حال با توجه به نمودار معادله خط مربوط به Li_2SO_4 را می نویسیم.

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y_x = \theta \quad s - ۲۶/۶ = \left(\frac{۲۰ - ۳۰}{۱۰۰ - ۴۰} \right) (\theta - ۰) \Rightarrow S = \frac{-1}{۶} \theta + ۲۶/۶$$

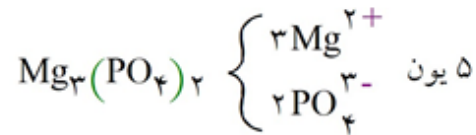
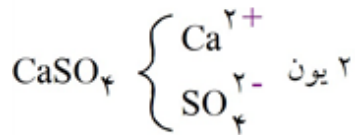
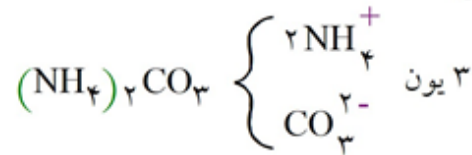
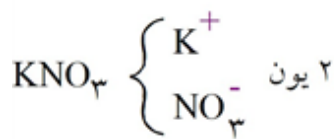
از طرفی درصد وزنی به صورت جرم نمونه بر جرم کل محلول ضرب درصد به دست می آید.

$$\left. \begin{aligned} \text{جرم نمونه نمک} \quad S &= \frac{-\theta}{۶} + ۲۶/۶ \\ \text{جرم کل محلول} &= \text{جرم نمونه نمک} + \text{جرم آب} = \frac{-\theta}{۶} + ۲۶/۶ + ۱۰۰ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \% \frac{W}{W} = \frac{\frac{-\theta}{۶} + ۲۶/۶}{\frac{-\theta}{۶} + ۱۲۶/۶} \times ۱۰۰$$



۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۱۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$S = 0.1 \times 40 + 20 = 24 \text{ g}$$

$$\frac{24 \text{ g نمک}}{100 \text{ g آب}} \times \text{ppm} = \frac{24}{124} \times 10^6 = 193/54 \times 10^3$$

۱۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

با توجه به نمودار انحلال NaCl در این دما بیش تر از KNO₃ در ۱۰°C (حدود ۱۹ g) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست، شیب نمودار KNO₃ از همه بیش تر است.

گزینه (۳): درست، شیب نمودار Li₂SO₄ نزولی است.

گزینه (۴): درست، شیب نمودار NaCl تقریباً صفر است.

۱۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. درصد جرمی محلول سیرشده KCl در دمای ۷۵°C:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{50}{150} \times 100 \approx 33/33$$

با توجه به نمودار در دمای ۴۵°C، مقدار ۷۰ گرم KNO₃ در ۱۰۰g آب حل شده و محلول سیرشده آن را به وجود آورده است. این مقدار برای دمای ۳۹°C برابر ۶۰g می‌باشد، بنابراین:

$$\text{رسوب } 10 \text{ g} = 85 \text{ g محلول} \times \frac{10 \text{ g رسوب}}{170 \text{ g محلول}} = 5 \text{ g}$$

۱۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$47 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} = \frac{47}{17} \text{ mol NH}_3$$

$$\text{حجم محلول} = 147 \text{ g} \rightarrow 147 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{0.9 \text{ g محلول}} = \frac{147}{0.9} \text{ mL} = \text{حجم محلول}$$

$$\text{غلظت مولار} : \frac{\frac{47}{17}}{\frac{147}{0.9}} = 16/93 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۱۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$2 \text{ L آب} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ Lit آب}} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{61 \text{ g KNO}_3}{100 \text{ g آب}} \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} = 12/08 \text{ mol}$$



۱۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مولاریته‌ی محلول لیتیم سولفات:

طبق نمودار، مقدار Li_2SO_4 قابل انحلال در ۱۰۰۰ گرم آب را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$10 \times 20 = 200 \text{ g Li}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4}{110 \text{ g Li}_2\text{SO}_4} = \frac{200}{110} \text{ mol Li}_2\text{SO}_4$$

$$\text{مولاریته: } \frac{\frac{200}{110} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = \frac{200}{110} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

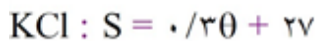
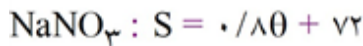
مولاریته‌ی پتاسیم نترات: ۱۰۰۰ گرم آب در نظر می‌گیریم، طبق نمودار مقدار KNO_3 قابل حل در آن بدین صورت است:

$$\Rightarrow 10 \times 50 = 500 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} = \frac{500}{101} \text{ mol KNO}_3 \Rightarrow \text{مولاریته: } \frac{\frac{500}{101} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = \frac{500}{101} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت مولاریته ها: } \frac{\frac{200}{110}}{\frac{500}{101}} = \frac{200 \times 101}{500 \times 110} \approx 0.37$$

۱۶

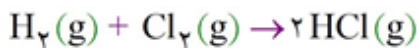
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله انحلال دو نمک را تعیین می‌کنیم:



در تمام دماها انحلال پذیری نمک NaNO_3 از KCl در آب بیش تر است. با توجه به شیب خط‌ها انحلال پذیری NaNO_3 به دما وابستگی بیشتری دارد.

در ۱۰۰ گرم آب می‌توان $(S = 140 \text{ g}) \rightarrow ((\text{NaNO}_3)\theta = 85^\circ)$ ۱۴۰ گرم نمک حل کرد در نتیجه مقدار نمک محلول، ۱/۴ برابر مقدار آب در محلول است.

۱۷



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$? \text{ g HCl} = 0.4 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{36.5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 14.6 \text{ g HCl}$$

$$? \text{ g آب} = 14.6 \text{ g HCl} \times \frac{100 \text{ g آب}}{36.5 \text{ g HCl}} = 40 \text{ g آب}$$

مقدار آب موجود در ظرف بیش از حدی است که برای تهیه محلول سیر شده لازم است، پس سیر نشده است.



۱۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای حل تست حجم محلول را یک لیتر در نظر می‌گیریم:

$$?g K_2Cr_2O_7 = 1 L \text{ محلول} \times \frac{1/6 \text{ mol } K^+}{1 L \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } K_2Cr_2O_7}{2 \text{ mol } K^+} \times \frac{294 \text{ g } K_2Cr_2O_7}{1 \text{ mol } K_2Cr_2O_7}$$

$$= 235/2 \text{ g } K_2Cr_2O_7$$

 اکنون انحلال‌پذیری $K_2Cr_2O_7$ را محاسبه می‌کنیم:

$$جرم آب موجود در یک لیتر محلول = 1000 \text{ g} - 235/2 \text{ g} = 764/8 \text{ g}$$

$$\left[\begin{array}{cc} \text{آب} & \text{پتاسیم دی کرومات} \\ 764/8 \text{ g} & 235/2 \text{ g} \\ 100 \text{ g} & x \end{array} \right] \Rightarrow x = 30/7 \text{ g}$$

 با توجه به نمودار در دمای $50^\circ C$ چنین محلولی به دست می‌آید.

۱۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$S = 12 + 0/2(60) + 0/0.5(60)^2 = 20.4$$

۲۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ب و پ درست هستند.

۲۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا میزان انحلال‌پذیری در دماهای ۱۰ و ۵ درجه‌ی سلسیوس را محاسبه می‌کنیم.

$$10^\circ C \quad S = (0/8 \times 10) + 72 = 80 \text{ g}$$

$$5^\circ C \quad S = (0/8 \times 5) + 72 = 76 \text{ g}$$

دما	حل‌شونده	حلال	محلول
۱۰	۸۰	۱۰۰	۱۸۰
۵	۷۶	۱۰۰	۱۷۶

۴g رسوب در حالتی که ۱۰۰ گرم حلال داشته باشیم.

$$\frac{180 \text{ g محلول}}{45 \text{ g محلول}} \quad \left| \quad \frac{4 \text{ g رسوب}}{x} \right. \Rightarrow x = \frac{4 \times 45}{180} = 1 \text{ g}$$

۲۲

 گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انحلال‌پذیری KNO_3 در دمای $40^\circ C$ برابر ۴۰ گرم است و در دمای $20^\circ C$

 انحلال‌پذیری ۱۵ گرم است. پس به ازای ۱۴۰ گرم محلول در دمای $40^\circ C$ که تا دمای 20° سرد می‌شود ۲۵ گرم رسوب (ماده‌ی نامحلول) ایجاد می‌شود.

رسوب ۲۵g → محلول ۱۴۰g

x → محلول ۲۸g

$$x = \frac{28 \times 25}{140} = 5 \text{ g رسوب}$$

پس ۵ گرم رسوب به ازای ۲۸ گرم محلول پتاسیم نیترات ایجاد می‌شود.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا مقدار رسوب را محاسبه می‌کنیم: ۲۳

دما	حل شونده	حلال	محللول
۶۰	۲۰	۱۰۰	۱۲۰
۴۰	۱۵	۱۰۰	۱۱۵

} ۵ گرم رسوب

سپس باید محاسبه کنیم که برای حل کردن ۵ گرم نمک در دمای ۴۰ درجه سلسیوس به چه میزان آب احتیاج داریم:

$$\begin{array}{l} \text{آب} \\ \text{نمک} \\ 5\text{g} \rightarrow x \\ 15\text{g} \rightarrow 100 \end{array} \Rightarrow x = \frac{100 \times 5}{15} = 33.3\text{g آب}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۴
الف) ۷۲ کمتر از سه برابر ۲۷ است.

$$S_1(A) = 0.8 \times 0 + 72 = 72$$

$$S_1(B) = 0.3 + 27 = 27$$

$$S_2(A) = 0.8 \times 50 + 72 = 112$$

ب) درست است.

$$A \text{ انحلال پذیری} = \frac{4 \times 84}{300} \times 100 = 112$$

$$S_{A_0}(A) = 0.8 \times 80 + 72 = 136 \rightarrow 100 + 136 = 236 \quad \text{محللول سیرشده} \quad \text{پ)}$$

$$S_{A_0}(A) = 0.8 \times 60 + 72 = 120 \rightarrow 136 - 120 = 16\text{g رسوب}$$

رسوب محللول سیرشده

۲۳۶ g	۱۶ g
۲۹۵ g	x g

$$x = \frac{295 \times 16}{236} = 20 \text{ g رسوب (درست است)}$$

ت) شیب نمودار A بیش‌تر از B است. بنابراین با افزایش دما انحلال‌پذیری ترکیب A بیش‌تر افزایش می‌یابد. (درست است.)



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۵

همان‌طور که گفته شده، غلظت مولی محلول $3 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ است یعنی اگر یک لیتر از محلول را داشته باشیم حاوی ۳ مول نمک مورد نظر می‌باشد.

$$\text{جرم محلول } 1180 \text{ g} = \frac{1}{18} \text{ گرم محلول} \times \frac{1000 \text{ میلی لیتر}}{1 \text{ لیتر}} \times 1 \text{ لیتر محلول}$$

$$\text{جرم نمک } 180 \text{ g} = \frac{60 \text{ گرم نمک}}{1 \text{ مول نمک}} \times 2 \text{ مول نمک}$$

یعنی از ۱۱۸۰ گرم محلول، ۱۸۰ گرم آن حل‌شونده و ۱۰۰۰ گرم آن حلال است، بنابراین در ۱۰۰ گرم حلال، ۱۸ گرم از آن حل می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۶

انحلال‌پذیری KCl در دمای 75°C برابر ۵۰g و در دمای 45°C برابر ۴۰g در ۱۰۰g آب می‌باشد، بنابراین:

$$\frac{900 \text{ g}}{150 \text{ g}} \times x = 60 \text{ g KCl}$$

درصد جرمی محلول سیرشده KCl در دمای 45°C :

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{40 \text{ g}}{140 \text{ g}} \times 100 \approx 28.57$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۷

$$51 \text{ g} = 85 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times 0.6 \text{ mol} = \text{جرم سدیم نیترات مخلوط شده}$$

$$40 \text{ g} = 11 \times 51 = \text{جرم سدیم نیترات حل شده}$$

$$80 \text{ g} = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{40 \text{ g نیترات}}{50 \text{ g}} = \text{انحلال پذیری سدیم نیترات}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۲۸

$$? \text{ mL O}_2 = 5000 \text{ g} \times \frac{3 \times 10^{-3} \text{ g}}{75 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{22400 \text{ O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 140 \text{ mL}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۲۹

$$? \text{ g HCl} = 1000 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{63 \text{ g HCl}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 630 \text{ g HCl}$$

$$1630 \text{ g} = 1000 \text{ g H}_2\text{O} + 630 \text{ g HCl} = \text{جرم کل محلول}$$

$$? \text{ mol HCl} = 630 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{36.5 \text{ g HCl}} = 17.26 \text{ mol HCl}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با افزایش دما انحلال‌پذیری Li_2SO_4 در آب، مشابه انحلال‌پذیری گاز O_2 در آب، کاهش می‌یابد. ۳۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۱



۳۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انحلال پذیری سدیم نیترات در دماهای 35°C و 60°C برابر است با:

$$\theta = 35^{\circ}\text{C} : S = 0.8(35) + 72 = 100\text{g}$$

$$\theta = 60^{\circ}\text{C} : S = 0.8(60) + 72 = 120\text{g}$$

در دمای 60°C ، مقدار ۱۲۰ گرم سدیم نیترات در ۱۰۰ گرم آب حل شده و محلول سیرشده‌ای به جرم ۲۲۰ گرم تشکیل می‌شود. اگر این محلول را تا دمای 35°C سرد کنیم، به میزان $120 - 100 = 20$ گرم نمک ته‌نشین می‌شود. در صورتی که جرم محول سیرشده برابر ۵۵g باشد، مقدار نمک ته‌نشین شده برابر خواهد بود با:

گرم نمک ته نشین شده گرم محلول سیرشده

$$\begin{bmatrix} 220 & 20 \\ 55 & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = 5\text{g}$$

از آنجا که دمای نهایی برابر 35°C و انحلال‌پذیری سدیم نیترات در این دما برابر ۱۰۰g است، جرم آب موردنیاز برای حل کردن ۵g از این نمک برابر خواهد بود با:

گرم آب گرم نمک

$$\begin{bmatrix} 100 & 100 \\ y & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 5\text{g H}_2\text{O}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۳

$$\left. \begin{aligned} S_{30} &= \frac{8}{10} \times 30 + 72 = 96 \\ S_{20} &= \frac{8}{10} \times 20 + 72 = 88 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 96 - 88 = 8\text{g رسوب} \xrightarrow{\text{درصد}} \frac{8}{96} \times 100 \cong 8\%$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۴

مقایسه‌ی میان انحلال‌پذیری چهار ترکیب موردنظر در آب به صورت زیر است:

باریم سولفات > نقره کلرید > کلسیم فسفات > کلسیم سولفات : انحلال پذیری

نامحلول کم محلول در آب

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۳۵

$$?g\text{H}_2\text{O} = 260\text{g Solution} \times \frac{100\text{gH}_2\text{O}}{130\text{gSolution}} = 200\text{gH}_2\text{O}$$

$$\text{جرم حل شونده} = 260\text{g} - 200\text{g} = 60\text{g}$$

$$(?g\text{Li}_2\text{SO}_4 \text{ در دمای } 100^{\circ}\text{C}) = 200\text{gH}_2\text{O} \times \frac{20\text{gLi}_2\text{SO}_4}{100\text{gH}_2\text{O}} = 40\text{g}$$

$$\text{جرم رسوب} = 60\text{g} - 40\text{g} = 20\text{g}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۳۶

$$?gKNO_3 = v/8g K^+ \times \frac{1molK^+}{39gK^+} \times \frac{1molKNO_3}{1molK^+} \times \frac{101gKNO_3}{1molKNO_3} = 20/2gKNO_3$$

$$?gKNO_3 = 2000gH_2O \times \frac{80gKNO_3}{100gH_2O} = 1600gKNO_3$$

$$1600g - 20/2g KNO_3 = 1579/8g$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از آنجایی که عرض از مبدأ معادله‌ی نوشته شده برابر ۲۶ است. بنابراین نمک مدنظر KCl است. ۳۷

$$S = 0/35(76) + 26 = 52/6g/100gH_2O$$

$$76^\circ C \text{ بر روی متوسط در دمای } 50g/100gH_2O \text{ ? انحلال پذیری KCl}$$

} اختلاف = 2/6g

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۳۸

$$?gK_2Cr_2O_7 = 0/04molK_2Cr_2O_7 \times \frac{294gK_2Cr_2O_7}{1molK_2Cr_2O_7} = 11/76gK_2Cr_2O_7$$

$$m_{H_2O} = m_{\text{Solution}} - m_{\text{solute}} \Rightarrow m_{H_2O} = 28/56 - 11/76 = 16/8gH_2O$$

$$?gK_2Cr_2O_7 = 100gH_2O \times \frac{11/76gK_2Cr_2O_7}{16/8gH_2O} = 70gK_2Cr_2O_7$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۹

$$T = 332K \Rightarrow \theta = 332 - 273 = 59^\circ C$$

$$S = 0/3(59) + 27 = 44/7g$$

$$?molKCl = 44/7g \times \frac{1mol}{74/5g} = 0/6molKCl$$

$$\text{جرم محلول} = 44/7gKCl + 100gH_2O = 144/7gKCl(aq)$$

$$[KCl] = \frac{\text{مواد حل شونده}}{\text{حجم محلول}} = \frac{0/6mol}{\left(144/7g \times \frac{1mL}{1/2g} \times \frac{1L}{1000mL}\right)} \approx \frac{0/6mol}{0/12L} = 5mol \cdot L^{-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، با توجه به داده‌های جدول، معادله‌ی انحلال‌پذیری سدیم نیترات به صورت $65^\circ C + 0/8$ است. بنابراین، با استفاده از این معادله، ابتدا جرم نمک حل شده در ۱۰۰ گرم آب را در دمای $65^\circ C$ محاسبه می‌کنیم: ۴۰

$$S_{65^\circ C} = 0/8(65) + 72 = 124$$

$$m \text{ جرم محلول } (65^\circ C) = 124 + 100 = 224g$$

$$m \text{ جرم محلول } (30^\circ C) = 96 + 100 = 196g$$

$$224 - 196 = 28g$$

$$?g \text{ رسوب} = 64g \times \frac{28g}{224g} = 8g \text{ رسوب}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. محلول اولیه دارای ۱۵۰ گرم نمک است ($150 \text{ gA} = 150 \text{ gH}_2\text{O} - 300 \text{ gsol}$). با

توجه به این که انحلال پذیری نمک A در دمای 20°C برابر ۲۵ گرم است، حساب می‌کنیم که برای حل شدن 150 gA در این دما و تشکیل محلول سیرشده، به چند گرم آب نیاز داریم و سپس X را تعیین می‌کنیم.

$$? \text{gH}_2\text{O} = 150 \text{ gA} \times \frac{100 \text{ gH}_2\text{O}}{25 \text{ gA}} = 600 \text{ gH}_2\text{O} \Rightarrow X = 600 - 150 = 450 \text{ gH}_2\text{O}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

مطابق داده‌های سؤال در دمای 60°C ، ۴۰ گرم نمک A در 100 g آب حل می‌شود و محلول سیرشده‌ای به جرم 140 g به دست می‌آید. به این ترتیب 42 g محلول سیرشده شامل 30 g آب 12 g نمک است. اگر 8 g آب تبخیر

شود، جرم آب 22 g خواهد بود که توانایی حل کردن $8/1 = 22 \times \frac{40}{100}$ گرم نمک A را دارد. بنابراین جرم رسوب

تشکیل شده برابر است با:

$$12 - 8/1 = 3/2 \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

به جدول صفحه ۱۰۸ کتاب درسی مراجعه شود.

$$T = 333 \text{ K} \Rightarrow \theta = 333 - 273 = 60^\circ\text{C}$$

$$S = 0/8(60) + 72 = 120 \text{ g}$$

$$? \text{ mol NaNO}_3 = 120 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{85 \text{ g}} \simeq 1/4 \text{ mol NaNO}_3$$

$$\text{جرم محلول} = 120 \text{ g NaNO}_3 + 100 \text{ gH}_2\text{O} = 220 \text{ g NaNO}_3(\text{aq})$$

$$[\text{NaNO}_3] = \frac{1/4 \text{ mol}}{\left(220 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1/5 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}\right)} \simeq 9/6 \text{ mol. L}^{-1}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مواد کم محلول به موادی گفته می‌شود که انحلال پذیری آن‌ها در آب در دمای اتاق، بین $0/1$ تا 1 g باشد. انحلال پذیری کلسیم سولفات در آب در دمای 25°C برابر $0/23 \text{ g}$ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انحلال پذیری شماری از نمک‌ها در آب، مانند Li_2SO_4 ، با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$63 - x = \text{انحلال پذیری در دمای } 40^\circ\text{C} - \text{انحلال پذیری در دمای } 45^\circ\text{C} = \text{جرم رسوب}$$

$$12 \text{ g} = \frac{\text{رسوب } 5/3 \text{ g}}{\text{محلول } 80 \text{ g}} \times \text{محلول } 163 \text{ g} = \text{رسوب در } 163 \text{ g محلول}$$

$$12 = 63 - x \Rightarrow x = 51 \text{ g} \rightarrow 40^\circ\text{C} \text{ انحلال پذیری در دمای}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «الف» نادرست است. تأثیر دما بر انحلال پذیری KNO_3 به علت شیب بیشتر، بیشتر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انحلال لیتیم سولفات در آب گرماده است. برای تهیه محلول فراسیرشده باید یک محلول سیرشده در دمای پایین تهیه کنیم و به آرامی آن را گرم کنیم.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط عبارت «ب» درست است. ۵۰

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) بیماری سنگ کلیه افزون بر زمینه‌ی ژن‌شناختی، می‌تواند به دلیل تغذیه‌ی نامناسب، کم‌تحركی، مصرف بیش از حد نمک خوراکی، نوشیدن کم آب، مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات و نیز اختلالات هورمونی ایجاد شود.

(پ) اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.

(ت) مقدار نمک‌هایی که منجر به تشکیل سنگ کلیه می‌شوند، در ادرار فرد سالم و فرد مبتلا به سنگ کلیه به ترتیب کم‌تر و بیش‌تر از انحلال‌پذیری آن‌هاست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جرم محلول سیرشده‌ی نمک A در دماهای 20°C و 80°C ، به‌ازای 100g آب برابر است با: ۵۱

$$S = 0.31 + 26$$

$$20^{\circ}\text{C}: S = 0.3(20) + 26 = 6 + 26 = 32 \text{ gA} \Rightarrow \text{جرم محلول} = 32 + 100 = 132 \text{ g}$$

$$80^{\circ}\text{C}: S = 0.3(80) + 26 = 24 + 26 = 50 \text{ gA} \Rightarrow \text{جرم محلول} = 50 + 100 = 150 \text{ g}$$

$$20^{\circ}\text{C} \text{ به } 80^{\circ}\text{C} \text{ دما} = \text{جرم رسوب در اثر کاهش دما} = 150\text{g} - 132\text{g} = 18\text{g}$$

اکنون جرم رسوب تشکیل‌شده به‌ازای 60g محلول سیرشده در اثر کاهش دما از 80°C به 20°C را به دست می‌آوریم:

$$\text{رسوب } 7/2\text{g} = \frac{18\text{g رسوب}}{150\text{g محلول}} \times \text{جرم محلول } 60\text{g} = \text{رسوب } 7\text{g}?$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$\text{جرم آب } = 10/8 \text{ g} \Rightarrow 40 = \frac{7/2\text{g}}{(7/2\text{g}) + \text{جرم آب}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم حل شونده} = \frac{\text{درصد جرمی}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انحلال‌پذیری Li_2SO_4 در آب، برخلاف دو نمک دیگر با افزایش دما کاهش می‌یابد (حذف گزینه‌ها ۲ و ۳). از طرفی با افزایش دما، انحلال‌پذیری KNO_3 در آب، در مقایسه با KCl ، بیش‌تر افزایش می‌یابد. (حذف گزینه‌ی ۴). ۵۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار انحلال‌پذیری شماری از ترکیب‌های یونی در آب که در صفحه‌ی ۱۰۹ کتاب درسی آمده است، نمودار انحلال‌پذیری NaCl در آب تقریباً به صورت یک خط راست است و تغییرات دما تأثیر چندانی بر آن ندارد. ۵۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۴

$$\text{KCl} \begin{cases} 60^{\circ}\text{C}: S = 0.3(60) + 27 = 45\text{g} \\ 30^{\circ}\text{C}: S = 0.3(30) + 27 = 36\text{g} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{جرم محلول سیرشده} = 45 + 100 = 145 \\ \text{جرم محلول سیرشده} = 36 + 100 + 136\text{g} \end{cases}$$

بنابراین اگر 145g گرم محلول سیرشده‌ی KCl را از دمای 60°C تا 30°C سرد کنیم، محلولی به جرم 136g و 9g گرم رسوب خواهیم داشت. حال با یک تناسب ساده می‌توان جرم رسوب تولیدشده در اثر سرد کردن 29g محلول سیرشده را به دست می‌آورد:

$$\left[\begin{array}{cc} \text{جرم (محلول)} (\text{g}) & \text{رسوب} (\text{g}) \\ 145 & 9 \\ 29 & x \end{array} \right] \Rightarrow x = 1/8\text{g}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق داده‌های سؤال ۱۲۰ g آب با $0.4 \times 150 = 60$ گرم نمک A مخلوط شده است. از ۶۰ گرم نمک A، مقداری در آب حل شده که ما آن را با m نشان می‌دهیم و بقیه ته‌نشین شده است. با توجه به اطلاعات متن سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{120 + m}{60 - m} = 5 \Rightarrow m = 30 \text{ gA}$$

برای محاسبه‌ی انحلال‌پذیری نمک A در دمای مورد نظر، جرم آب را ۱۰۰ g در نظر گرفته و جرم نمک را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ gA} = 200 \text{ gH}_2\text{O} \times \frac{30 \text{ gA}}{120 \text{ gH}_2\text{O}} = 25 \text{ gA}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{205 \text{ گرم ساکارز}}{100 \text{ گرم آب}} = \frac{x}{250 \text{ گرم آب}} \Rightarrow x = 512/5 \text{ g ساکارز} \Rightarrow \text{جرم محلول} = 512/5 + 250 = 762/5$$

$$? \text{ mol ساکارز} = 512/5 \text{ g ساکارز} \times \frac{1 \text{ mol ساکارز}}{342 \text{ g ساکارز}} \approx 1/5 \text{ mol}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انحلال‌پذیری ppm برابر با میلی‌گرم بر کیلوگرم است. یعنی در محلول سیرشده‌ی نقره کلرید، ۲ میلی‌گرم از آن در یک کیلوگرم آب حل می‌شود. پس ۱۰۰۰ میلی‌گرم از آن در ۵۰۰ کیلوگرم، معادل ۵۰۰ لیتر آب حل می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا از رابطه‌ی زیر، مولاریته‌ی NaCl در آب دریا را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ مولاریته} = \frac{10 \times 2/8 \times 1/0.3}{\text{جرم مولی NaCl}} = \frac{58/5}{58/5} \approx 0.49 \text{ M}$$

تشکیل بلور جامد NaCl هنگامی شروع می‌شود که محلول، مرز بین حالت سیرشده و فراسیرشده باشد.

$$1000 \text{ متر مکعب از آب دریا شامل } 4/9 \times 10^5 \text{ L} = 10^3 \times 10^3 \times \frac{0.49 \text{ mol}}{\text{L}} \text{ مول NaCl است.}$$

برای این‌که این مقدار NaCl در یک محلول سیر شده وجود داشته باشد، باید حجم محلول برابر باشد با:

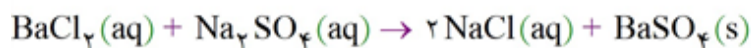
$$0.49 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = \frac{4/9 \times 10^5 \text{ mol}}{V(\text{L})} \Rightarrow V = 9 \times 10^4 \text{ L} = 90 \text{ m}^3$$

بنابراین $1000 - 90 = 910 \text{ m}^3$ از آب دریا باید تبخیر شود تا یک محلول سیر شده داشته باشیم و پس از آن محلول به حالت فراسیر شده درمی‌آید و تشکیل بلور جامد NaCl شروع می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در محلول ۲۰ درصد جرمی به ازای هر ۱۰۰ گرم حلال ۲۵ گرم حل‌شونده وجود دارد. فقط در گزینه (۱) در دمای 25°C ، انحلال‌پذیری ۲۵ گرم می‌شود.

$$S = (0.8 \times 25) + 5 = 25 \text{ g}$$


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بر اساس واکنش موازنه شده زیر، جرم سدیم سولفات مورد نیاز برای تولید ۱۱/۶۵ گرم باریم سولفات نامحلول را به دست می آوریم:



$$? \text{ g Na}_2\text{SO}_4 = 11.65 \text{ g BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{233 \text{ g BaSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4} \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 7.1 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ جرمی درصد} = 50 = \frac{7.1 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم محلول} = 14.2 \text{ g}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز لیتیم سولفات، انحلال پذیری سایر نمکها در آب، با افزایش دما، افزایش می یابد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

محلول ۲۰ درصد جرمی یعنی ۲۰ گرم حل شونده در ۱۰۰g محلول یا ۸۰ گرم حلال \Rightarrow دمای 5°C

حلال ۸۰g ۲۰g

$$x \quad 100\text{g} \Rightarrow x = 25 \text{ g} \Rightarrow 5^\circ\text{C} \Rightarrow S = 25$$

محلول ۵۰ درصد جرمی یعنی ۵۰ گرم حل شونده در ۱۰۰g محلول یا ۵۰ گرم حلال \Rightarrow دمای 80°C

حلال ۵۰g ۵۰g

$$x \quad 100\text{g} \Rightarrow x = 100 \text{ g} \Rightarrow S = 100$$

$$100 = a \times 80 + S_1$$

$$25 = 5a + S_1$$

$$100 = 80a + S_1 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow S_1 = 20$$

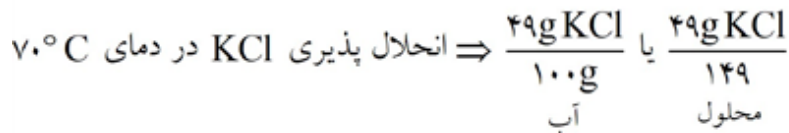
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

انحلال پذیری NaNO_3 در 10°C برابر با $80\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$ است، بنابراین در ۲۰۰ گرم آب ۱۶۰g نمک حل می شود ۳۰ گرم نمک در ته ظرف ته نشین می شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، در صورت واکنش این دو ماده با یکدیگر در آب، فرآورده نامحلول تولید نمی شود.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۵



$$\text{KCl}g? = 250g \text{ محلول KCl} \times \frac{49g \text{ KCl}}{149g \text{ محلول}} \approx 82/21g \text{ KCl}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط عبارت «ت» درست است. اگر نقطه را روی نمودار بیابیم، کاملاً روی نمودار است، پس این نقطه محلول سیرشده را نشان می‌دهد. ۶۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یون باریم با یون سولفات تولید رسوب می‌کند. ۶۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۸

جرم رسوب $80 - 34 = 46g$

$$\text{جرم رسوب}g? = 300g \text{ محلول} \times \frac{46g \text{ رسوب}}{180g \text{ محلول}} \approx 76/66g$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در انحلال پذیری یک ماده هرچه نسبت کسر زیر بزرگ‌تر باشد، دما تأثیر بیشتری بر انحلال پذیری دارد: ۶۹

میزان انحلال در دمای بالا
میزان انحلال در دمای پایین

می‌توان شیب را به دست آورد:

$$\text{NaNO}_3 \rightarrow \frac{97}{80} \approx 1/2$$

$$\text{KNO}_3 \rightarrow \frac{44}{20} = 2/2 \checkmark$$

$$\text{NaCl} \rightarrow \frac{35}{32} \approx 1/0.9$$

$$\text{KCl} \rightarrow \frac{35}{29} \approx 1/2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، در دمای 0°C ، انحلال پذیری پتاسیم کلرید برابر $27g/100g \text{ H}_2\text{O}$ است و با افزایش 20°C درجه‌ای دما، $33g - 27g = 6g$ بر انحلال پذیری آن افزوده شده است. بنابراین، معادله‌ی انحلال پذیری آن به صورت:

$$S = 27 + \frac{6}{20}\theta = 27 + \frac{6}{20} \times 90 = 54g \text{ در دمای } 90^{\circ}\text{C} \text{، انحلال پذیری آن، } S = 27 + \frac{6}{20}\theta = 27 + \frac{6}{20} \times 0 = 27g \text{ در } 0^{\circ}\text{C}$$

آب، خواهد بود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، محلول با مشخصات نقطه‌ی B، نسبت به KNO_3 سیرنشده است و محلول پتاسیم نیترات با مشخصات D در 20°C فراسیر شده بوده و رسوب می‌دهد و محلول با مشخصات C در دمای 20°C ، نسبت به سه ترکیب سیرنشده است. ۷۱



$$S = 0.60 + 23$$

$$S = 0.6 \times 27 + 23 = 39/2 \frac{g}{100 g H_2O}$$

$100 g H_2O$	$39/2 g$ (حل شونده)	$\rightarrow x = 117/6 g$
$300 g H_2O$	x	

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۲

زیرا، داریم:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، نمک خوراکی، سدیم نیترات و قند در دمای $25^\circ C$ نیز در آب حل می‌شوند. ۷۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا انحلال‌پذیری $Pb(NO_3)_2$ را در دمای $25^\circ C$ به دست می‌آوریم: ۷۵

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 37/5 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{100 + \text{جرم حل شونده}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم حل شونده} = 60 g$$

$$\theta = 25^\circ C : \text{جرم محلول سیر شده} = 100 + 60 = 160 g$$

$$\theta = 60^\circ C : \text{جرم محلول سیر شده} = 100 + 95 = 195 g$$

به این ترتیب اگر $195 g$ محلول سیرشده‌ی سرب (II) نیترات را از دمای $60^\circ C$ تا $25^\circ C$ سرد کنیم، محلول سیرشده‌ای به جرم $160 g$ و به اندازه‌ی $95 - 60 = 35 g$ رسوب خواهیم داشت. اکنون با یک تناسب ساده، حل مسئله به پایان می‌رسد.

جرم محلول ($60^\circ C$)	جرم رسوب	$\Rightarrow x = 24/5 g$
$\left[\begin{array}{c} 195 \\ 136/5 \end{array} \right]$	$\left[\begin{array}{c} 35 \\ x \end{array} \right]$	

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا انحلال‌پذیری $NaNO_3$ در دمای $60^\circ C$ را به دست می‌آوریم: ۷۶

$$\theta = 60^\circ C : S = 0.8(60) + 72 = 120 g$$

بنابراین در این دما می‌توان $120 g$ از نمک $NaNO_3$ را در $100 g$ آب حل کرده و محلول سیرشده‌ای به جرم $220 g$ داشت.

$$? \text{ mol } NaNO_3 (\text{حل شونده}) = 120 g NaNO_3 \times \frac{1 \text{ mol}}{85 g} \approx 1/41 \text{ mol } NaNO_3$$

$$? L NaNO_3 (\text{محلول}) = 220 g \text{ محلول} \times \frac{1 \text{ mL}}{1/25 g} \times \frac{1 L}{1000 \text{ mL}} = 0.176 L$$

$$\text{مولاریته محلول} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{1/41 \text{ mol}}{0.176 L} \approx 8 \text{ mol} \cdot L^{-1} \quad 8 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند. ۷۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات با افزایش دما، به شدت افزایش می‌یابد. ۷۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۹



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با یک تناسب خواهیم داشت:

$$\frac{35 \text{ g NaNO}_3}{x \times \frac{60}{100}} = \frac{135 \text{ g محلول}}{250 \text{ g محلول}} \Rightarrow x = 108.02 \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انحلال پذیری نمک‌های پتاسیم نترات (KNO_3) و پتاسیم کلرید (KCl) در آب، مانند اغلب نمک‌ها، با دما رابطه‌ی مستقیم دارد. به طوری که اگر دمای محلول سیرشده‌ای از این دو نمک را کاهش دهیم، از انحلال پذیری آن‌ها کاسته شده و مقداری رسوب تشکیل می‌شود. انحلال پذیری لیتیم سولفات (Li_2SO_4) در آب، با دما رابطه‌ی معکوس دارد. به طوری که اگر دمای محلول سیرشده‌ای از این نمک را کاهش دهیم، به انحلال پذیری آن افزوده می‌شود، اما چون حل‌شونده‌ای به محلول موردنظر اضافه نشده است (فقط دما را کم کردیم)، این محلول به یک محلول سیر نشده تبدیل می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دمای 20°C : در 100 g از محلول، 60 g گرم نمک حل شده و جرم آب برابر 40 g است. در صورتی که جرم آب برابر 100 g باشد، خواهیم داشت:

$$\text{نمک } 150 \text{ g} = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{60 \text{ g نمک}}{40 \text{ g H}_2\text{O}}$$

دمای 70°C : در 100 g از محلول، 20 g گرم نمک حل شده و جرم آب برابر 80 g است. در صورتی که جرم آب برابر 100 g باشد، خواهیم داشت:

$$\text{نمک } 25 \text{ g} = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{20 \text{ g نمک}}{80 \text{ g H}_2\text{O}}$$

اکنون دو نقطه‌ی مختصات آماده است و می‌توان معادله‌ی موردنظر را به دست آورد:

$$(\theta, S) \begin{cases} \rightarrow (20, 150) \\ \rightarrow (70, 25) \end{cases} \Rightarrow S - S_1 = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} (\theta - \theta_1) \Rightarrow S - 150 = \frac{25 - 150}{70 - 20} (\theta - 20)$$

$$\Rightarrow S - 150 = -2/5(\theta - 20) \Rightarrow S = \boxed{-2/5} \theta + \boxed{200}$$

$$\left. \begin{matrix} a = -2/5 \\ b = 200 \end{matrix} \right\} \Rightarrow a + b = 197/5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به داده‌های سؤال، در دمای 20°C می‌توان 30 g پتاسیم نترات را در 100 g گرم آب حل کرد. از طرفی، می‌توان گفت که با سرد کردن محلول موردنظر از دمای 40°C تا 20°C ، مقدار 3 g رسوب تشکیل می‌شود یا به عبارت دیگر، در دمای 20°C مقدار $3a - 3 \text{ g}$ پتاسیم نترات در $5a \text{ g}$ گرم آب حل شده است.

$$100 \text{ g H}_2\text{O} \sim 30 \text{ g KNO}_3$$

$$5a \text{ g H}_2\text{O} \sim (3a - 3) \text{ g KNO}_3 \Rightarrow a = 2$$

بنابراین جرم آب موجود در محلول $10 \text{ g} = 5 \times 2$ است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم x گرم نمک در 75g محلول سیرشده در دمای 70°C وجود دارد. با سرد کردن این محلول تا دمای 40°C ، مقدار $12/5\text{g}$ نمک رسوب می‌کند. پس جرم محلول سیرشده در دمای 40°C برابر $62/5\text{g} = 75 - 12/5$ و جرم نمک موجود در آن برابر $(x - 12/5)\text{g}$ است. انحلال‌پذیری $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ در دمای 40°C برابر 25g است. یعنی در هر 100g آب با دمای 40°C می‌توان 25g نمک حل کرد و 125g محلول سیرشده تهیه کرد، پس می‌توان نوشت:

$$\text{نمک } 25\text{g} \sim \text{محلول } 125\text{g} \Rightarrow 5x - 62/5 = 62/5 \Rightarrow 5x = 125 \Rightarrow x = 25\text{g}$$

نمک $(x - 12/5)\text{g} \sim \text{محلول } 62/5\text{g}$
 در 75g محلول سیرشده، مقدار 25g نمک وجود دارد، بنابراین مقدار آب (حلال) موجود در این محلول برابر $50\text{g} = 75 - 25$ است. برای به دست آوردن انحلال‌پذیری (بیشترین مقدار نمکی که در 100g آب با دمای معین حل می‌شود)، می‌توان نوشت:

$$\text{نمک } 25\text{g} \sim \text{آب } 50\text{g} \Rightarrow x = 50\text{g} \text{ نمک} \\ \text{نمک } x\text{g} \sim \text{آب } 100\text{g}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها عبارت «ت» نادرست است. موادی که انحلال‌پذیری آنها در آب و در دمای 25°C کم‌تر از $0/1$ گرم حل‌شونده در 100 گرم آب است، مواد نامحلول هستند و این عبارت به عنوان تعریفی از محلول سیرنشده، نادرست است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انحلال‌پذیری KNO_3 در آب 40°C را برابر با a گرم در نظر می‌گیریم.

$$40^\circ\text{C} : \text{جرم محلول سیر شده} = (100 + a)\text{g}$$

اگر $(100 + a)$ گرم محلول سیرشده‌ی KNO_3 را از دمای 40°C تا 27°C سرد کنیم، به اندازه‌ی $(a - 40)$ گرم رسوب تشکیل می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{جرم رسوب} \sim \text{جرم محلول سیرشده در دمای } 40^\circ\text{C} \\ \left[\begin{array}{cc} 100 + a & a - 40 \\ 24 & 3 \end{array} \right] \Rightarrow a = 60\text{g}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق معادله‌ی انحلال‌پذیری که در صورت سؤال داده شده است، مقدار انحلال‌پذیری NaNO_3 در دماهای 20°C و 45°C برابر است با:

$$\theta = 20^\circ\text{C} : S = 0/8(20) + 72 = 88\text{g}$$

$$\theta = 45^\circ\text{C} : S = 0/8(45) + 72 = 108\text{g}$$

با توجه به این‌که انحلال‌پذیری نمک‌ها در 100g آب تعریف می‌شود، اگر محلول سیرشده‌ای به جرم $100 + 108 = 208\text{g}$ را از دمای 45°C به دمای 20°C برسانیم، محلول سیرشده‌ای به جرم $100 + 88 = 188\text{g}$ خواهیم داشت و در نتیجه $20\text{g} = 208 - 188$ از حل‌شونده ته‌نشین می‌شود.

$$\text{درصد جرم ته‌نشین شده از محلول اولیه} = \frac{20\text{g}}{208\text{g}} \times 100 \approx 9/6\%$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

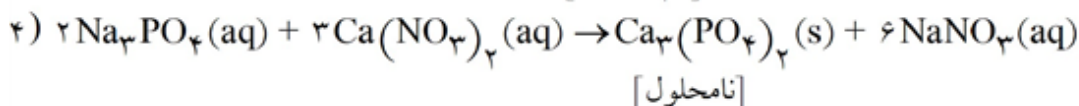
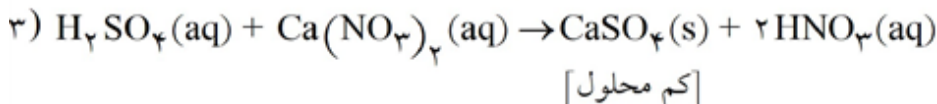
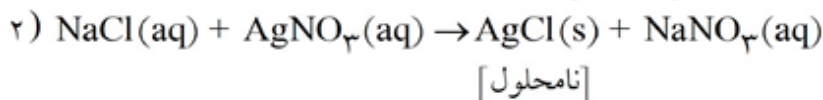
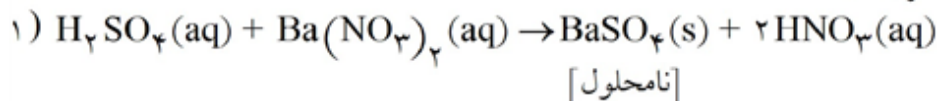
(آ) نزدیک به ۳ درصد از جمعیت کشورمان سنگ کلیه دارند.

(ت) ترکیب‌های یونی از نظر الکتریکی خنثی هستند، یعنی مجموع بار مثبت کاتیون‌ها با مجموع بار منفی آنیون‌های آنها برابر است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به جز موارد «ج» و «ج»، سایر موارد می‌توانند عامل ایجاد سنگ کلیه باشند. در توضیح این موارد باید گفت: مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات جزو عوامل ایجادکننده‌ی این بیماری هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

حل شده $KNO_3 = 50 - 40 = 10g$ \Rightarrow نمک حل نشده $40g = 50g KNO_3 \times \frac{100}{100}$

$gKNO_3 = 100gH_2O \times \frac{10gKNO_3}{25gH_2O} = 40g \Rightarrow KNO_3$ انحلال پذیری $= 40 \frac{gKNO_3}{100gH_2O}$?

درصد جرمی $= \frac{\text{جرم ماده حل شده}}{\text{جرم کل محلول}} \times 100 = \frac{10}{25 + 10} \times 100 = 28.6\%$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در هر یک از دماهای داده شده، مقدار ماده حل‌شونده را در $100g$ آب محاسبه می‌کنیم تا انحلال‌پذیری ماده موردنظر در دمای داده شده مشخص شود.

گزینه ۱: $S = 0/3(0) + 27 = 27g$

بنابراین در $200g$ آب در دمای صفر درجه سانتیگراد، باید $54g$ از ماده موردنظر حل شود تا محلول سیرشده باشد. (پس در گزینه ۱، محلول سیرنشده وجود دارد.)

گزینه ۲: $S = 0/3(10) + 27 = 30g$

در گزینه ۲، محلول سیرشده وجود دارد.

در $200g$ آب در دمای $20^\circ C$ ، باید $66g$ از ماده موردنظر حل شود تا محلول سیرشده باشد. (پس در گزینه ۳، محلول فراسیرشده وجود دارد.)

گزینه ۴: $S = 0/3(30) + 27 = 36g$

در گزینه ۴، محلول سیرنشده وجود دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

جرم رسوب $42 - 29 = 13g$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$g \text{ رسوب} = 400g \text{ محلول} \times \frac{13g \text{ رسوب}}{142g \text{ محلول}} = 36.61g$?

جرم آب $200 - 40 = 160$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$NaBr g = 100g \text{ آب} \times \frac{40g NaBr}{160g \text{ آب}} = 25g$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون شیب نمودار لیتیم سولفات (Li_2SO_4) نزولی است، با کاهش دما میزان انحلال‌پذیری آن افزایش می‌یابد.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق معادله‌ی داده‌شده انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای 80°C برابر است با:

$$S = 0.80 + 0.72 = 0.8(80) + 0.72 = 136\text{g NaNO}_3$$

تعداد مول‌های حل‌شونده برابر است با:

$$? \text{mol NaNO}_3 = 136\text{g NaNO}_3 \times \frac{1\text{mol}}{85\text{g}} = 1.6\text{mol NaNO}_3$$

به این ترتیب 136g سدیم نیترات در 100g آب حل می‌شود و جرم محلول سیرشده برابر با 236g است. اکنون از روی چگالی محلول، حجم محلول را به دست می‌آوریم:

$$\left(\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}\right) \text{ چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول (g)}}{\text{حجم محلول (mL)}} \Rightarrow 1.6 = \frac{236}{V} \Rightarrow V = 147.5\text{mL}$$

در نهایت غلظت مولی محلول برابر است با:

$$M = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{1.6\text{mol}}{0.1475\text{L}} = 10.84\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا درصد جرمی محلول سیرشده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی محلول} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{60\text{g}}{(100 + 60)\text{g}} \times 100 = 37.5\%$$

اکنون از رابطه‌ی زیر جرم مولی نمک را به دست می‌آوریم:

$$(\text{چگالی محلول}) \times (\text{درصد جرمی محلول}) = 10 \times (\text{مولاریته‌ی محلول} \times \text{جرم مولی حل شونده})$$

$$M_W \times 3 = 10 \times 37.5 \times 1/2 \Rightarrow M_W = 150\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در دمای ثابت، انحلال‌پذیری گاز کلر در فشار 1atm ، نصف انحلال‌پذیری آن در فشار

2atm است. به بیان ساده‌تر انحلال‌پذیری گاز Cl_2 در فشار 1atm و دمای 0°C برابر با 0.355g در $\frac{1}{4}\text{L}$ در

100g آب است. از طرفی فشار 1atm و دمای 0°C نیز یادآوری شرایط STP است و هر مول گاز در این شرایط 22.4L حجم را اشغال می‌کند. اکنون می‌توان نوشت:

$$? \text{mL Cl}_2 = 0.5\text{kg H}_2\text{O} \times \frac{1000\text{g H}_2\text{O}}{1\text{kg H}_2\text{O}} \times \frac{0.355\text{g Cl}_2}{100\text{g H}_2\text{O}} \times \frac{1\text{mol Cl}_2}{71\text{g Cl}_2} \times \frac{22.4\text{L Cl}_2}{1\text{mol Cl}_2}$$

$$\times \frac{1000\text{mL Cl}_2}{1\text{L Cl}_2} = 560\text{mL Cl}_2$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرمول شیمیایی پتاسیم نیترات به صورت KNO_3 و جرم مولی آن برابر با 101 g.mol^{-1} است. با توجه به رابطه‌ی زیر درصد جرمی این محلول را به دست می‌آوریم:

$$\text{مولاریته‌ی محلول} = \frac{(\text{درصد جرمی محلول}) \times (\text{جرم مولی حل شونده})}{100}$$

$$\Rightarrow 5 = \frac{10 \times (\text{درصد جرمی}) \times 101}{101} \Rightarrow \text{درصد جرمی} = 40/4$$

بنابراین هر 100 g از محلول موردنظر، شامل $40/4 \text{ g}$ نمک و $59/6$ - 100 گرم آب است. اکنون انحلال‌پذیری نمک به‌ازای 100 g آب را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g KNO}_3 = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{40/4 \text{ g KNO}_3}{59/6 \text{ g H}_2\text{O}} = 67/7 \text{ g KNO}_3$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۱

$$\left. \begin{array}{l} \text{جرم محلول} = 100/51 = \text{حل شونده } 0/51 + \text{حلال } 100 \text{ gr} \\ d = \frac{m}{V} \rightarrow d = 1 \rightarrow m = V = 100/51 \text{ mL} \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{ll} 100/51 \text{ mL} & 0/51 \text{ gr} \\ 1000 \text{ mL} & X = 5/07 \frac{\text{gr}}{\text{L}} \end{array} \right.$$

$$\rightarrow 1 \text{ mol C}_6\text{H}_{13}\text{OH} = 102 \text{ gr.mol}^{-1} \rightarrow \text{mol C}_6\text{H}_{13}\text{OH} = \frac{5/07}{102} \approx 0/05$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۲

محلول فراسیر شده است $\Rightarrow 40 < 66/6 = \frac{40}{60} \times 100 =$ انحلال‌پذیری براساس محلول ۴۰٪

$$200 \text{ g محلول} \left\{ \begin{array}{l} \text{نمک } 80 \text{ g} \\ \text{حلال } 120 \text{ g} \end{array} \right. \Rightarrow 40 = \frac{\text{جرم نمک در حالت اشباع}}{\text{جرم حلال}} \times 100$$

↓
۱۲۰

$$\Rightarrow 32 \text{ g} = 80 - 48 = \text{جرم نمک اضافی که رسوب می‌کند} \Rightarrow 48 \text{ g} = \text{جرم نمک در حالت اشباع}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. رسوب تولیدشده به‌ازای 70 گرم نمک برابر $(56 \text{ g} = 70 - 14)$ است. ۱۰۳

$$\frac{56}{70} \times 100 = 80 \Rightarrow (\text{۸۰٪ نمک رسوب می‌کند.})$$

$$\text{درصد جرمی نمک در محلول نهایی} = \frac{14}{100 + 14} \times 100 \approx 12/3$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. انحلال‌پذیری KClO_3 در دمای 94°C برابر 50 g در 100 g آب و در دمای 32°C ۱۰۴

برابر 10 g در 100 g آب است. پس اگر محلول اولیه 150 g باشد، رسوب تولیدشده برابر است با:

$$66 \text{ g} = 900 - 240 = \text{جرم نهایی محلول} \Rightarrow 240 \text{ g} = 900 \times \frac{40}{150} = \text{جرم رسوب حاصل} \Rightarrow 40 \text{ g} = 900 - 10$$



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. **۱۰۵**

$$100g + 100g = 200g \text{ (جرم محلول در } 35^\circ C)$$

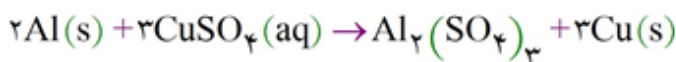
$$200g \text{ محلول } 100g \text{ نمک} \Rightarrow x_1 = \frac{400g \text{ محلول} \times 100g \text{ نمک}}{200g} \text{ آب} = 200g \text{ (جرم نمک حل شده در } 10^\circ C)$$

$$400g - 200g = 200g \text{ (جرم آب)}$$

$$100g \text{ محلول } 80g \text{ نمک} \Rightarrow x_1 = \frac{200g \text{ آب} \times 80g \text{ نمک}}{100g} \text{ آب} = 160g$$

$$200g - 160g = 40g \text{ (جرم رسوب)}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در دمای ثابت و معین، انحلال پذیری $HCl(g)$ در آب، بیشتر از انحلال پذیری $H_2S(g)$ است. (حذف گزینه‌های ۱ و ۳). با توجه به محاسبه‌های زیر، گزینه‌ی ۴ حذف می‌شود:



$$?gAl = 240gCuSO_4(aq) \times \frac{20gCuSO_4}{120gCuSO_4(aq)} \times \frac{1molCuSO_4}{160gCuSO_4} \times \frac{2molAl}{3molCuSO_4} \times \frac{27gAl}{1molAl} = 4/5gAl$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. **۱۰۷**

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. **۱۰۸**

$$40ppm = \frac{x}{1000gH_2O} \times 10^6 \Rightarrow x = 4 \times 10^{-2} gO_2 \text{ (جرم اکسیژن حل شده)}$$

$$\frac{32gO_2}{4 \times 10^{-2} gO_2} \times \frac{2240mL}{x} = \frac{4 \times 10^{-2} gO_2 \times 22400mL}{32gO_2} = 28mL$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. **۱۰۹**

$$\frac{(100 + 70)g \text{ محلول}}{85g \text{ محلول}} \times \frac{70gK_2Cr_2O_7}{x} = \frac{85g \text{ محلول} \times 70gK_2Cr_2O_7}{170g \text{ محلول} = 350gK_2Cr_2O_7}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. **۱۱۰**

$$\left. \begin{aligned} T = 60^\circ C : 0/2L \times \frac{450gNH_4Cl}{1L} &= 90gNH_4Cl \\ 200mL \times \frac{1/5g}{1mL} &= 300g \text{ محلول} \end{aligned} \right\} H_2O \text{ جرم} = 300 - 90 = 210g$$

$$20^\circ C \text{ در دمای } NH_4Cl \text{ جرم} = 90 - 40 = 50g$$

$$T = 20^\circ C : 210gH_2O \times \frac{xgNH_4Cl}{100gH_2O} = 50gNH_4Cl \Rightarrow x = 23/8g$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۱۱)

$$۷۰^{\circ} C \text{ در } ۹۰ = \frac{x}{۹۵۰ - x} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۴۵۰ \text{ gKCl}_{(aq)} \Rightarrow ۵۰۰ \text{ g}$$

با تغییر دما جرم حلال تغییر نمی‌کند. پس در $۲۰^{\circ} C$

$$۴۵ = \frac{x'}{۵۰۰} \times ۱۰۰ = ۲۲۵ \text{ g KCl}_{(aq)}$$

نتیجه: جرم اضافی KCl که برابر ۲۲۵ گرم می‌باشد به صورت رسوب یا بلور حاصل می‌گردد.

$$\text{جرم بلور} = \Delta x = ۴۵۰ - ۲۲۵ = ۲۲۵ \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نقطه‌ی B دقیقاً روی نمودار انحلال‌پذیری است و وضعیت محلول را در حالت سیر شده نشان می‌دهد. نقطه‌ی C زیر نمودار انحلال‌پذیری است یعنی مقدار حل‌شونده کم‌تر از حالت سیر شده است و محلول سیر نشده را نشان می‌دهد و نقطه‌ی A بالاتر از نمودار انحلال‌پذیری است یعنی مقدار حل‌شونده بیشتر از حالت سیر شده است و محلول فوق سیر شده یا فراسیر شده را نشان می‌دهد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. باریم سولفات (BaSO_4) رسوب سفید رنگی است و جزو ترکیب‌های نامحلول به شمار می‌رود. (۱۱۳)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۱۴)

$$۲۰۰ \text{ mlit} \times \frac{۱/۵ \text{ gr}}{۱ \text{ mlit}} = ۳۰۰ \text{ gr}$$

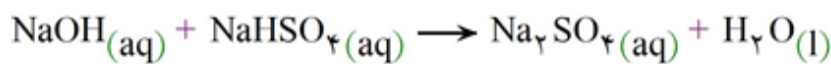
جرم کل محلول ۳۰۰ gr

در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $۹۰ \text{ gr} = ۴۵۰ \text{ g} \div ۵$ آمونیوم کلرید وجود دارد پس:

$$\text{جرم آب} = ۳۰۰ - ۹۰ = ۲۱۰ \text{ gr} \rightarrow ۶۰^{\circ} C \text{ (} ۲۱۰ \text{ gr آب, } ۹۰ \text{ gr NH}_4\text{Cl)}$$

$$۲۰^{\circ} C: \frac{۳۷ \text{ gr NH}_4\text{Cl}}{۱۰۰ \text{ gr آب}} \times ۲۱۰ \text{ gr آب} = ۷۷/۷ \text{ gr NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{مقدار رسوب شده} = ۹۰ - ۷۷/۷ = ۱۲/۳ \text{ gr}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۱۵)



$$۱۰۰ \text{ mlit}_{\text{NaOH محلول}} \times \frac{۰/۰۰۱ \text{ mol}_{\text{NaOH}}}{۱۰۰۰ \text{ mlit}_{\text{NaOH محلول}}} \times \frac{۱ \text{ mol}_{\text{NaHSO}_4}}{۱ \text{ mol}_{\text{NaOH}}} \times \frac{۱۲۰ \text{ gr}_{\text{NaHSO}_4}}{۱ \text{ mol}_{\text{NaHSO}_4}}$$

$$= ۰/۰۱۲ \text{ gr}_{\text{NaHSO}_4} = ۱۲ \text{ mgr}_{\text{NaHSO}_4}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۱۶)

$$۲۰^{\circ} C: ۲۰۰ \text{ gr آب} \times \frac{۳۷ \text{ gr NH}_4\text{Cl}}{۱۰۰ \text{ gr H}_2\text{O}} = ۷۴ \text{ gr NH}_4\text{Cl}$$

در $۲۰^{\circ} C$, ۷۴ gr آمونیوم کلرید در ۲۰۰ gr آب حل می‌شود. بنابراین: $۹۵ - ۷۴ = ۲۱ \text{ gr}$: جرم رسوب



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. (۱۱۷)

$$\text{جرم پتاسیل نترات} = \text{جرم کل محصول} - \text{جرم آب} = 33/9 - 3/9 = 30 \text{ gr}$$

$$100 \text{ gr}(\text{H}_2\text{O}) \times \frac{3/9 \text{ gr KNO}_3}{30 \text{ gr H}_2\text{O}} = 13 \text{ gr KNO}_3$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۰ گرم مخلوط شامل ۵۰ گرم کلرات پتاسیم و ۵۰ گرم نترات پتاسیم است. بنابراین در ۹۸°C در ۱۰۰gr آب، از هریک ۵۰gr وجود دارد و طبق نمودار، هر دو کامل حل می‌شوند. اگر محلول تا ۷۰°C سرد شود طبق نمودار تا ۳۰ گرم کلرات پتاسیم و ۱۴۰ گرم نترات پتاسیم می‌توانند در ۱۰۰ گرم آب حل شوند. بنابراین ۲۰ گرم کلرات پتاسیم ته‌نشین می‌شود اما محلول نسبت به نترات پتاسیم سیر نشده است و لذا ته‌نشین نمی‌شود.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. (۱۱۹)

	جرم محلول (gr)	جرم حلال (gr)	جرم حل شونده (gr)
۴۰°C :	۱۴۰	۱۰۰	۴۰
۵۰°C :	۱۵۰	۱۰۰	۵۰

در ۵۰°C در ۱۵۰ gr، ۵۰ gr محلول حل‌شونده حل می‌شود ولی در ۴۰°C، ۴۰ gr حل‌شونده حل می‌شود بنابراین ۱۰ gr از آن رسوب می‌کند و مابقی به‌صورت محلول می‌ماند.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. هرگاه یک محلول آب‌نمک در حال جوشیدن باشد، آب آن تبخیر می‌شود ولی نمک باقی می‌ماند و غلظت آن افزایش می‌یابد و با افزایش غلظت محلول، دمای جوش محلول افزایش می‌یابد.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مطابق نمودار انحلال پذیری پتاسیم نترات (KNO₃) در دمای ۴۰°C برابر ۶۰g نمک در ۱۰۰g آب می‌باشد. جرم محلول در این دما به‌صورت روبه‌رو قابل محاسبه است:

$$\text{جرم محلول} = \text{جرم حلال} + \text{جرم حل شونده} = 100 \text{ g} + 60 \text{ g} = 160 \text{ g}$$

$$\text{جرم محلول} \quad 160 \quad \text{رسوب } 10 \text{ g} \quad \rightarrow \quad x = 1/5 \text{ گرم}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با کاهش دما، انحلال‌پذیری RbCl در آب کاهش می‌یابد. از این‌رو مقدار RbCl اضافی در دمای ۱۰°C ته‌نشین می‌شود و محلول سیر شده در دمای جدید حاصل می‌شود.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. محلول فراسیر شده ناپایدار است و چنانچه مقدار اندکی از بلور ماده‌ی حل‌شونده به آن افزوده شود، به سرعت مقدار اضافی حل‌شونده به صورت بلور، رسوب می‌نماید.



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۴

$$? \text{ g Ag}^+ = 2/87 \times 10^{-4} \text{ g AgCl} \times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{143/5 \text{ g AgCl}} \times \frac{1 \text{ mol Ag}^+}{1 \text{ mol AgCl}} \times \frac{108 \text{ g Ag}^+}{1 \text{ mol Ag}} = 216 \times 10^{-6} \text{ g Ag}^+$$

برای محلول‌های بسیار رقیق، جرم حلال را برابر با جرم محلول در نظر می‌گیریم:

$$\text{pmm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال}} \times 10^6 \Rightarrow \frac{216 \times 10^{-6}}{100} \times 10^6 = 2/16 \text{ pmm}$$

تذکر: جرم آب در انحلال‌پذیری برابر ۱۰۰ گرم تعریف شده است.

 گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. انحلال‌پذیری عبارت است از حداکثر مقدار ماده‌ی حل شده در ۱۰۰ گرم حلال، بنابراین ابتدا اطلاعات داده شده در مسئله را در دو دمای مختلف می‌نویسیم: ۱۲۵

دما	جرم حل شونده	جرم حلال	جرم محلول
۱۰°C	x	۱۰۰	۱۰۰+x
۴۰°C	۷۵	۱۰۰	۱۷۵

تفاوت وزن ماده‌ی حل شده در دو دمای ۱۰°C و ۴۰°C برابر (۱۰۰ + x) - ۱۷۵ است. ۲۹ گرم محلول سیر شده در اثر تغییر دما ۶ گرم ماده‌ی اضافی در خود حل می‌کند. به همین ترتیب ۱۰۰ + x گرم محلول در اثر این تغییر دما می‌تواند (۱۰۰ + x) - ۱۷۵ گرم ماده‌ی اضافی در خود حل کند. بنابراین با تناسب ساده، سؤال حل می‌شود:

$$\frac{29}{6} = \frac{100 + x}{175 - (100 + x)} \Rightarrow x = 45$$

 گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مطابق صورت تست انحلال‌پذیری آمونیوم کلرید در ۲۰°C برابر ۳۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بنابراین در ۲۰۰ گرم آب ۲۰°C مقدار ۷۴ گرم آمونیوم کلرید حل می‌شود. پس اگر محلول اولیه را که شامل ۲۰۰ گرم آب است از دمای ۶۰°C تا ۲۰°C سرد نماییم، مقدار ۲۱ g = ۹۵ - ۷۴ آمونیوم کلرید ته‌نشین می‌شود. ۱۲۶

 گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. از آنجایی که انحلال NH₄NO₃ در آب گرماگیر است، محلول آن با افزایش دما می‌تواند حل‌شونده‌ی بیشتری را در خود حل کند، اما چون حل‌شونده‌ای به آن اضافه نشده است به صورت سیر نشده درمی‌آید. ۱۲۷

 گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰g از ماده‌ی حل‌شونده در ۱۰۰g آب حل شده و ۱۲۰g محلول سیر شده در اختیار داریم: ۱۲۸

$$\frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{20 \text{ g حل شونده}}{120 \text{ g محلول}} = 200 \text{ g.L}^{-1}$$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار، حلالیت نمک‌ها را در ۱۰۰ g آب به دست می‌آوریم و با ضرب کردن اعداد به دست آمده در ۳، حلالیت در ۳۰۰ g آب را به دست می‌آوریم.

نمک	انحلال پذیری (در ۱۰۰ g آب)	حلالیت (در ۳۰۰ گرم آب)	پس از حل کردن ۱۰۰ g از هر ترکیب در ۳۰۰ گرم آب
(A) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	۵۵ g	۱۶۵ g	همه ۱۰۰ g حل می‌شود.
(B) KClO_3	۵ g	۱۵ g	۱۵ g حل می‌شود و ۸۵ g ماده جامد باقی می‌ماند.
(C) KNO_3	۳۰ g	۹۰ g	۹۰ g حل می‌شود و ۱۰ g ماده جذب باقی می‌ماند.
(D) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	۱۲ g	۳۶ g	۳۶ g حل می‌شود ۶۴ g ماده جامد باقی می‌ماند.

فرمول چگالی $\rho = \frac{m}{V}$ می‌باشد، و با توجه به ثابت بودن حجم، موردی که جرم حل‌شونده بیش‌تری دارد، چگالی بیش‌تری دارد. $A > C > D > B$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

انحلال‌پذیری در ۲۰ درجه
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ۵۵ گرم x
 H_2O ۱۰۰ گرم ۲۵۰ گرم

$$\Rightarrow x = 137/5 \text{ gPb}(\text{NO}_3)_2$$

۱۵۰ گرم سرب (II) نیترات در ۲۵۰ گرم آب در دمای ۲۰ درجه یک محلول فراسیر شده است.

انحلال‌پذیری در ۲۰ درجه
 KClO_3 ۶ گرم x
 از ۵۰۰ گرم محلول ۱۰۶ گرم محلول

$$\Rightarrow x = 28/3 \text{ gr KClO}_3$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

حلال ۴۰ g
 محلول با خلوص ۲۰%: ۵۰ g
 حل‌شونده ۱۰ g

$$\Rightarrow 80 = \frac{x}{40} \times 100$$

$\Rightarrow x = 32 \text{ g}$ جرم حل‌شونده در محلول اشباع
 \Rightarrow جرم نمک لازم = $32 - 10 = 22 \text{ g}$



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. **۱۳۲**

محلول سیر شده $\rightarrow 260 - 30 = 230$
 ۱۳۰ گرم حل شونده در ۱۰ گرم آب $\rightarrow 230 - 100 = 130$

$$\frac{310 \text{ حل شونده}}{320 \text{ محلول}} = \frac{x}{115} \Rightarrow x = 65$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. **۱۳۳**
 روش اول:

60°C در $250 \text{ g} = 100 + 150$ جرم محلول
 جرم رسوب $= 150 - 120 = 30 \text{ g}$
 $50 \text{ g} \times \frac{30 \text{ g}}{250 \text{ g}} = 6 \text{ g}$ رسوب می‌کند

رسوب	محلول	حل شونده	حلال
x	50		
30	250		

روش دوم:

$150 - 120 = 30 \text{ g}$
 $100 + 150$
 حل شونده + حلال = محلول

$30^\circ\text{C} \rightarrow 120 \text{ g}$
 $60^\circ\text{C} \rightarrow 150 \text{ g}$
 $\Rightarrow x = \frac{30 \times 50}{250} = 6 \text{ g}$ رسوب

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. **۱۳۴**

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. **۱۳۵**

نمک 200 g
 حلال 300 g
 محلول 500 g

با سرد کردن محلول، جرم حلال ثابت می‌ماند پس در دمای 25°C داریم:

بلور $200 - 120 = 80 \text{ g}$ = جرم بلور \Rightarrow نمک محلول در آب $x = 120 \text{ g}$
 $40 \text{ (نمک)} = \frac{x}{300 \text{ (حلال)}} \times 100 \text{ (حلال)} \Rightarrow x = 120 \text{ g}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا انحلال‌پذیری را محاسبه می‌کنیم و چون مقدار آن بین ۱ و ۰/۱ گرم است، ترکیب کم محلول می‌باشد. **۱۳۶**

آب $2000 \text{ g} - 4 \text{ g} = 1996 \text{ g}$

آب	نمک
۱۹۹۶	۴
۱۰۰	$x \approx 0/2 \text{ g}$



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳۷

$$\text{مول حل شونده} = \frac{0/1391}{278/2} = \frac{1391 \times 120^{-4}}{2782 \times 10^{-1}} = 0/5 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم مولی (L)}} = \frac{5 \times 10^{-4}}{10^{-1}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

تذکر: از تغییر حجم محلول صرف نظر شده است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۸

در دمای 60°C محلول 140 g نمک 40 g + آب 100 g

$$\begin{array}{ccc} \text{محلول } 140 \text{ g} & \text{نمک } 40 \text{ g} & \\ \text{محلول } 70 \text{ g} & x & \Rightarrow x = \frac{70 \text{ g محلول} \times 40 \text{ g نمک}}{140 \text{ g محلول}} = 20 \text{ g جرم نمک} \end{array}$$

جرم آب 50 g - نمک 20 g = محلول 70 g

$$\begin{array}{ccc} \text{آب } 100 \text{ g} & \text{نمک } 20 \text{ g} & \text{در دمای } 35^{\circ}\text{C} \\ \text{آب } 50 \text{ g} & x & \Rightarrow x = \frac{50 \text{ g آب} \times 20 \text{ g نمک}}{100 \text{ g آب}} = 10 \text{ g جرم نمک حل شده} \end{array}$$

جرم بلور نمک $10 \text{ g} = 20 \text{ g} - 10 \text{ g}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. انحلال‌پذیری ماده‌ی A در آب گرماگیر است زیرا با افزایش دما میزان انحلال‌پذیری افزایش یافته است ولی B دارای انحلال‌پذیری گرماده است چون با افزایش دما انحلال‌پذیری آن کم شده است. انحلال‌پذیری NaNO_3 در آب گرماگیر و CaCl_2 گرماده است. ۱۳۹

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا تفاوت انحلال‌پذیری در 2°C دما را حساب می‌کنیم: ۱۴۰

$$18/5 = 85 - 66/5 = 18/5 \text{ (انحلال‌پذیری } \text{NaNO}_3 \text{ در دمای } 30^{\circ}\text{C}) - \text{(انحلال‌پذیری } \text{NaNO}_3 \text{ در دمای } 80^{\circ}\text{C)}$$

در دمای 80°C درجه جرم محلول برابر است با:

$$\text{محلول} = \text{حل شونده} + \text{حلال} = 100 + 85 = 185 \text{ g}$$

حالا کافی است یک تناسب تشکیل دهیم، به این صورت که چون می‌دانیم اگر 185 g گرم محلول را از دمای 80°C به 30°C سرد کنیم $18/5 \text{ g}$ گرم نمک ته‌نشین خواهد شد، باید محاسبه کنیم که اگر $8/5 \text{ g}$ گرم محلول سیرشده‌ی سدیم نیترات را داشته باشیم چه قدر نمک ته‌نشین خواهد شد:

$$\begin{array}{ccc} 8/5 \text{ g} & x & \Rightarrow x = 0/85 \text{ g} \\ \text{نمک رسوب می‌کند} & \text{تعداد مول} & = \frac{0/85}{85} = 0/01 \text{ mol} \end{array}$$



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا از روی نمودار، انحلال‌پذیری $K_2Cr_2O_7$ را در دمای $60^\circ C$ درجه‌ی سانتی‌گراد به دست می‌آوریم. همان‌طور که مشخص است در دمای $60^\circ C$ انحلال‌پذیری برابر 40 است، یعنی در 100 گرم آب 60 درجه‌ی سانتی‌گراد مقدار 40 گرم $K_2Cr_2O_7$ حل می‌شود. به عبارت دیگر در 140 گرم محلول آب و $K_2Cr_2O_7$ مقدار 40 گرم $K_2Cr_2O_7$ وجود دارد، پس با یک تناسب می‌توانیم مقدار $K_2Cr_2O_7$ را در $51/45$ گرم محلول به دست آوریم.

$\frac{\text{مقدار محلول}}{\text{مقدار } K_2Cr_2O_7}$	$\frac{140}{51/45}$	\Rightarrow	$\frac{40 \times 51/45}{140}$	$=$	$14/7g$
$40g$	$140g$				
xg	$51/45$				

توجه کنید که سؤال مقدار مول را خواسته است:

$$K_2Cr_2O_7 \text{ مول} = \frac{\text{جرم } K_2Cr_2O_7}{\text{جرم مولی } K_2Cr_2O_7} = \frac{14/7}{294} = 0.05 \text{ mol}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا از روی نمودار، انحلال‌پذیری $KClO_3$ را در دمای $30^\circ C$ و $70^\circ C$ درجه به دست می‌آوریم. انحلال‌پذیری $KClO_3$ در دمای $30^\circ C$ برابر $10g$ است، یعنی 10 گرم $KClO_3$ در دمای $30^\circ C$ در 100 گرم آب حل شده است یا به عبارت دیگر $10g KClO_3$ در 110 گرم محلول $KClO_3$ در دمای $30^\circ C$ وجود دارد. انحلال‌پذیری $KClO_3$ در دمای $70^\circ C$ برابر $30g$ است، یعنی 30 گرم $KClO_3$ در دمای $70^\circ C$ در 100 گرم آب حل شده است یا به عبارت دیگر $30g KClO_3$ در 130 گرم محلول $KClO_3$ در دمای $70^\circ C$ وجود دارد.

محلول $110g \sim 10g KClO_3$ در دمای $30^\circ C$

محلول $130g \sim 30g KClO_3$ در دمای $70^\circ C$

پس اگر $130g$ محلول $KClO_3$ در دمای $70^\circ C$ را سرد کنیم تا دمای آن به $30^\circ C$ برسد، مقدار $20g = 130 - 110$ رسوب ته‌نشین می‌شود. حالا با این اطلاعات مسأله را حل می‌کنیم:

گرم رسوب \sim گرم محلول

130 20

$396/5$ $x \Rightarrow x = 61$ (گرم رسوب می‌کند)

توجه کنید که سؤال تعداد مول رسوب را خواسته است:

$$KClO_3 = 39 + 35 + (3 \times 16) = 122 g \cdot mol^{-1}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{61}{122} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mol}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در دمای $60^\circ C$ حدود $40g$ ماده‌ی حل شده در $100g$ آب داریم، یعنی $140g$ محلول داریم که اگر آن را تا $35^\circ C$ سرد کنیم $20g$ رسوب می‌کند.

رسوب \sim محلول

$140g \sim 20g$

$70 \sim x=10$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با افزایش دما انحلال‌پذیری B بیش‌ترین افزایش را یافته است و گرمای انحلال آن بسیار زیاد است. (۱۴۴)

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. (۱۴۵)

$$\text{درصد جرمی حل شونده} = \frac{\text{مقدار نمک حل شده}}{\text{مقدار محلول}} \times 100 = \frac{60}{240} \times 100 = 25\%$$

انحلال‌پذیری یک ماده، مقدار حل شده‌ی آن ماده در ۱۰۰ گرم حلال است.

$$100 \text{ g آب} \times \frac{60 \text{ g نمک}}{180 \text{ g آب}} = 33\frac{1}{3} \frac{\text{g نمک}}{100 \text{ g آب}}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در دمای ۹۰° قابلیت حل شدن در ۱۰۰ گرم آب برابر با ۷۰ گرم است. در دمای جدید (۱۴۶)

غلظت ۰/۵ مولار است یعنی (گرم $126 = 252 \times \frac{1}{4}$) در یک لیتر محلول و چون چگالی محلول را ۱ در نظر گرفته پس

قابلیت حل شدن در این دما (گرم $x = 126 \Rightarrow \frac{1000}{x} = \frac{126}{100}$) و مقدار رسوب در ۱۰۰ اگر حلال $57\frac{1}{4} \text{g} = 70 - 12\frac{1}{6}$

است. در ۵۰۰ میلی‌لیتر تقریباً ۵ برابر $287 = 57\frac{1}{4} \times 5$ گرم رسوب می‌کند. در ضمن دمای واکنش برای قابلیت حل شدن $57\frac{1}{4}$ گرم برابر با ۲۰ درجه است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. (۱۴۷)

گرم محلول ۱۲۵ = گرم ماده حل شده ۲۵ + گرم حلال ۱۰۰: روش اول

$$\begin{array}{r} 125 \\ : 100 \\ \hline 1.25 \end{array} \quad \begin{array}{r} 25 \\ : 100 \\ \hline 0.25 \end{array} \quad \text{درصد} = 20\% \quad x = 20$$

$$\text{درصد} = 20 = \frac{25 \text{ g نمک}}{125 \text{ g محلول}} \times \text{محلول } 100 \text{ g}: \text{روش دوم}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اولاً انحلال آن گرماگیر است. ثانیاً شیب تندی دارد. نکته‌ی درسی: اگر انحلال‌پذیری (۱۴۸)

با افزایش دما بیش‌تر شود، انحلال گرماگیر است و نمودار آن صعودی خواهد بود. تشریح گزینه‌های نادرست: گزینه‌ی (۱)، A گرماده است. گزینه‌ی (۲)، B گرماگیر است. گزینه‌ی (۳)، C با تغییر انرژی همراه نیست.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. افزایش دما انحلال‌پذیری را افزایش داده است، پس گرماگیر است و کاهش دما محلول (۱۴۹)

را فراسیر شده می‌کند.

نکته‌ی درسی: کاهش دما در فرآیند گرماگیر محلول را فراسیر شده و در فرآیندهای گرماده، محلول را سیر نشده می‌کند.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. برای حل این مسائل باید از تناسب استفاده کرد. ولی باید رعایت کنیم که در هر ستون (۱۵۰)

عمودی جنس اعداد یکسان باشد. مثلاً محلول‌ها در زیر یکدیگر و یا حلال‌ها در زیر هم نوشته شود.

$$100 \text{ gr حلال} + 35 \text{ gr نمک} \rightarrow 135 \text{ gr محلول سیر شده}$$

محلول سیر شده	نمک	حلال بیان
135 gr	35 gr	100 gr
500	$x = 129\frac{1}{6} \text{ gr}$	

نکته‌ی درسی: دقت کنیم که انحلال‌پذیری همیشه در ۱۰۰ gr حلال بیان می‌شود. هر چند در متن سؤال ذکر نشود.



۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴



۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴

