



نام و نام خانوادگی:

تعداد سوال: ۲۰

افشار

نام آزمون: شیمی سوم تجربی کل کتاب

زمان برگزاری: ۲۰ دقیقه

مرکز مشاوره تحصیلی دکتر
علیرضا افشار۱) اگر چگالی آب $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ باشد ۵۵٫۵ مول آب چند لیتر خواهد بود؟ ($H = 1, O = 16$)

۰٫۹۹۹ (۴)

۰٫۹۶۷ (۳)

۰٫۹۵۰ (۲)

۰٫۹۲۱ (۱)

۲) در واکنش مقابل مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها کدام است؟ $I_2O_5 + HCl \rightarrow ICl_5 + Cl_2 + H_2O$

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۱ (۲)

۹ (۱)

۳) اگر ترکیب حاصل از واکنش آلومینیم با یکی از عنصرهای گروه ۱۶، دارای ۳۶ درصد جرمی آلومینیم باشد، این عنصر کدام است؟ (شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم این عنصر با هم برابر است.) ($Al = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)(۴) سلنیم ($_{34}Se$)(۳) اکسیژن ($_8O$)(۲) تلور ($_{52}Te$)(۱) گوگرد ($_{16}S$)۴) ضمن واکنش ۱۳ گرم سدیم آزید در پایان فرایند پر شدن کیسه‌ی هوای خودرو، چند مول سدیم هیدروژن کربنات تولید می‌شود؟ ($N = 14, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

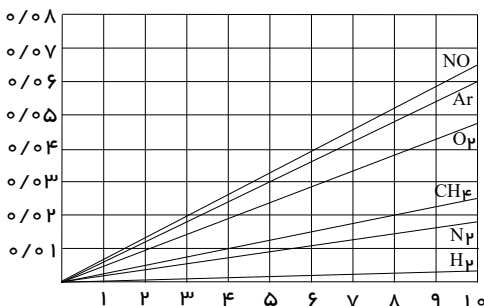
۰٫۸ (۴)

۰٫۶ (۳)

۰٫۴ (۲)

۰٫۲ (۱)

۵) با توجه به نمودار زیر، انحلال پذیری گاز آرگون در محلول اشباع درجه فشاری با انحلال پذیری اکسیژن در فشار ۷ اتمسفر برابر است؟



۴٫۳ (۱)

۵٫۴ (۲)

۶٫۵ (۳)

۳٫۲ (۴)

۶) اگر گرمای تشکیل $N_2H_4(g)$ برابر $+95 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ و گرمای تبخیر مولی $N_2H_4(l)$ برابر با $+45 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، از تجزیه‌ی ۶٫۴ گرم $N_2H_4(l)$ و تبدیل آن به گازهای N_2 و H_2 ، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($H = 1, N = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۰ (۴)

۱۸٫۴ (۳)

۱۰ (۲)

۹٫۲ (۱)

۷) کدام گزینه نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, K = 39, Cr = 52, Fe = 56 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) از واکنش ۰٫۲ مول سدیم هیدروکسید با بنزویک اسید، ۲۸٫۸ گرم سدیم بنزوات تشکیل می‌شود.

(۲) در واکنش: $Ba(NO_3)_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow$ ، فراورده نامحلول در آب تشکیل می‌شود.(۳) فراورده‌های واکنش $CuSO_4(aq) + Na_2S(aq) \rightarrow$ مواد محلول در آب‌اند.

(۴) نسبت جرم پتاسیم به جرم کروم در پتاسیم دی کرومات، برابر ۰٫۷۵ است.

۸) ۱۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۲ مولار منیزیم برمید با چند میلی‌لیتر محلول نقره نیترات که در هر میلی‌لیتر آن ۴٫۲۵ میلی‌گرم از این نمک وجود دارد، به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($N = 14, O = 16, Ag = 108 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۶۰ (۳)

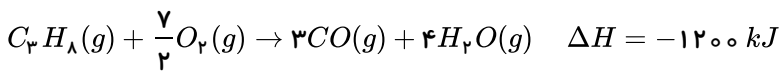
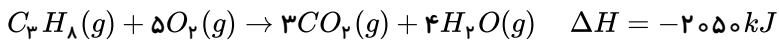
۱۵۰ (۲)

۱۴۰ (۱)

۲۰۰ (۴)



۹) ۱ مول بخار پروپان را در مقداری اکسیژن می‌سوزانیم. اگر فرآورده‌های واکنش مخلوط گازهایی CO , CO_2 , H_2O باشد و نسبت مولی $\frac{CO_2}{CO}$ برابر ۳ باشد، گرمای آزاد شده بر حسب کیلوژول کدام است؟



۱۸۳٫۷۵ (۴)

۸۱٫۲۵ (۳)

۸۲٫۲۵ (۲)

۸۱۲٫۵۰ (۱)

۱۰) ۰٫۵ گرم $LiCl$ را در مقدار معینی آب قرار می‌دهیم. اگر غلظت یون Li^+ برابر 80 ppm باشد، حجم حلال بر حسب سانتی‌متر مکعب تقریباً چند است؟ $(Li = 7, Cl = 35.5 \frac{g}{mol})$ (چگالی آب: $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$)

۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۱) با 16.8 g KOH ، ۷۰ درصد خالص، تقریباً چند گرم محلول ۲ مولال پتاسیم هیدروکسید می‌توان تهیه کرد و این مقدار محلول با چند میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید ۰٫۶ مولار واکنش می‌دهد؟ (ناخالصی‌ها، با اسید واکنش نمی‌دهند) $(K = 39, O = 16, H = 1 : g \cdot \text{mol}^{-1})$

۳۵۰٫۱۳۰۴ (۴)

۳۵۰٫۱۱۶٫۸ (۳)

۴۵۰٫۱۳۰۴ (۲)

۴۵۰٫۱۱۶٫۸ (۱)

۱۲) ۰٫۲ mL برم و ۰٫۲ mL جیوه را مخلوط می‌کنیم تا واکنش $Hg(l) + Br_2(l) \rightarrow HgBr_2(s)$ شود. اگر چگالی برم و جیوه را به ترتیب 3.4 g/mL و 13.5 g/mL و $Hg = 200 : g \cdot \text{mol}^{-1}$ ، $Br = 80$ ، واکنش چند گرم از جیوه باقی می‌ماند؟

۱٫۴۵۶ (۴)

۱٫۵۷۸ (۳)

۱٫۸۷۵ (۲)

۱٫۵۶۴ (۱)

۱۳) کدام گزینه نادرست است؟ $(C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1})$

۱) شمار اتم‌های هیدروژن در آمونیوم دی کرومات چهار برابر شمار اتم‌های کروم در آن است.

۲) فرمول مولکولی آسپرین $C_9H_8O_4$ و یک ترکیب آروماتیک است.

۳) ترکیبی با فرمول تجربی CH_4 می‌تواند دارای جرم مولی $68 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد.

۴) درصد جرمی اکسیژن در گلیسرین بیشتر از درصد جرمی اکسیژن در اتیلن گلیکول است.

۱۴) فلز آلومینیم، مطابق واکنش $2Al(s) + 2NaOH(aq) + 6H_2O(l) \rightarrow 2NaAl(OH)_4(aq) + 3H_2(g)$ با محلول آبی سدیم هیدروکسید واکنش می‌دهد. اگر در این واکنش، 19.8 g آب و 12 g $NaOH$ را با مقداری فلز آلومینیم ترکیب کنیم، ۰٫۹ گرم گاز هیدروژن تولید می‌شود. کدام یک از اعداد زیر، نمی‌تواند نشان‌دهنده‌ی جرم باقی‌مانده‌ی واکنش‌دهنده‌ها پس از انجام واکنش باشد؟ $(Al = 27, Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot \text{mol}^{-1})$

۳٫۸ (۴)

۳٫۷ (۳)

۳٫۶ (۲)

۳٫۵ (۱)

۱۵) تعداد اتم‌های ۰٫۵ مول اوره چند برابر تعداد مولکول‌های یک مول آمونیاک است؟

$\frac{5}{2}$ (۴)

۱ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

۴ (۱)

۱۶) اگر در ترکیب ACl_x ، x عددی صحیح باشد و 1.2044×10^{22} مولکول از این ترکیب 2.75 g جرم داشته باشد، فرمول این ترکیب کدام است؟ $(A = 31, Cl = 35.5 : g \cdot \text{mol}^{-1})$

ACl_4 (۴)

ACl_5 (۳)

ACl_3 (۲)

ACl_2 (۱)

۱۷) در ظرفی $x \text{ g}$ $HClO_4$ و $y \text{ g}$ P_2O_5 وجود دارد. اگر جرم اکسیژن موجود در هر دو ترکیب یکسان باشد، پس از انجام واکنش، نسبت جرم Cl_2O_7 به $HClO_4$ چه قدر است؟ $(P = 31, O = 16, Cl = 35.5, H = 1 : g \cdot \text{mol}^{-1})$



۰٫۵۶ (۴)

۱٫۸۶ (۳)

۲٫۱۲ (۲)

۰٫۹۱ (۱)

۱۸) اگر ۲۲٫۲ گرم کلسیم کلرید و ۱۶ گرم آمونیوم نیترات در ۲۰۰ گرم آب حل شوند، بدون آن که بین آن‌ها واکنشی اتفاق بیفتد و تمام گرمای آزاد شده تنها توسط آب جذب شود، تغییر دمای آب تقریباً چند درجه خواهد بود؟

$$CaCl_2 = 111, NH_4NO_3 = 80 : g \cdot mol^{-1}$$

$$\Delta H = -83 kJ \cdot mol^{-1} \text{ انحلال کلسیم کلرید}$$

$$\Delta H = 26 kJ \cdot mol^{-1} \text{ انحلال آمونیوم نیترات}$$

$$c_{H_2O} = 4.2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

$$6.2^\circ C \quad (4)$$

$$19.7^\circ C \quad (3)$$

$$13.6^\circ C \quad (2)$$

$$67.8^\circ C \quad (1)$$

۱۹) اگر رابطه ظرفیت گرمایی ویژه سه ماده A، B و C به صورت $c_A = 2c_B = 3c_C$ و رابطه بین جرم مولی آن‌ها به صورت $M_C = 2M_B = 3M_A$ باشد، آنگاه کدام یک از رابطه‌های زیر در مورد ظرفیت گرمایی مولی (C) این سه ماده نادرست است؟

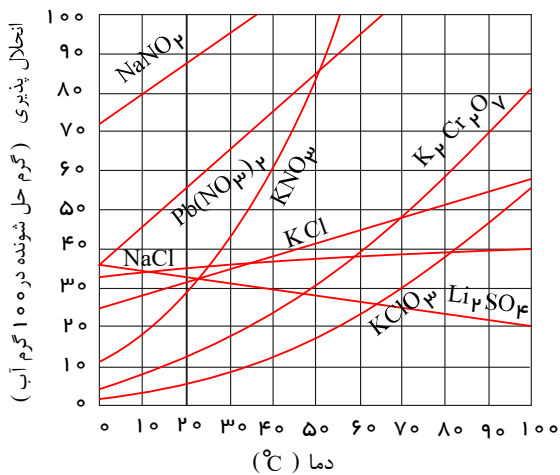
$$C_C = \frac{4}{3} C_B \quad (4)$$

$$C_C > C_B \quad (3)$$

$$C_B > C_A \quad (2)$$

$$C_A = C_C \quad (1)$$

۲۰) باتوجه به نمودار روبه‌رو، اگر ۵۴۰ گرم محلول سیر شده سرب (II) نیترات را از دمای ۴۵ درجه به ۱۵ درجه سلسیوس برسانیم، گرم رسوب برجای می‌ماند و غلظت مولال محلول تقریباً واحد می‌شود. ($Pb = 207, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



$$0.91 - 60 - \text{زیاد} \quad (1)$$

$$0.91 - 90 - \text{کم} \quad (2)$$

$$0.60 - 60 - \text{کم} \quad (3)$$

$$0.60 - 90 - \text{کم} \quad (4)$$

پاسخنامه تشریحی

روش اول: ضریب تبدیل واحد

ابتدا جرم ۵۵٫۵ مول آب را پیدا کرده و سپس با استفاده از چگالی می توان حجم آب را پیدا کرد.

$$LH_2O = 55.5 \text{ mol} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 0.999 \text{ L}$$

روش دوم: تستی

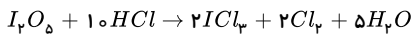
$$n = \frac{m}{M}, d = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{d}, m = nM \Rightarrow v = \frac{nM}{d} = \frac{55.5 \times 18}{1} = 999 \text{ mL} = 0.999 \text{ L}$$

روش سوم:

$$\frac{55.5 \text{ mol}}{1} = \frac{x \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}}}{18} \Rightarrow x = 999 \text{ mL} = 0.999 \text{ L}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۲



سخت

فرمول ترکیب حاصل از واکنش آلومینیم با عنصر گروه ۱۶ به صورت Al_2X_3 می باشد. مطابق صورت تست، ۳۶ درصد این ترکیب را آلومینیم تشکیل می دهد. با استفاده از این رابطه، جرم مولی عنصر X را به دست می آوریم.

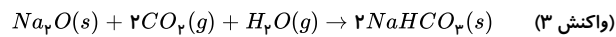
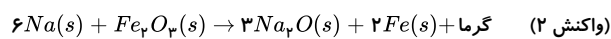
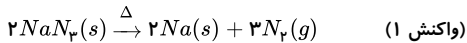
$$\frac{2Al}{Al_2X_3} = \frac{36}{100} \xrightarrow{Al=27} \frac{54}{54+3x} = \frac{36}{100} \rightarrow X = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

جرم مولی عنصر X برابر ۳۲ می باشد، از آنجا که شمار پروتون ها و نوترون های اتم این عنصر با هم برابر است، پس عنصر X دارای ۱۶ پروتون و ۱۶ نوترون است و اتم گوگرد ($^{32}_{16}S$) می باشد.

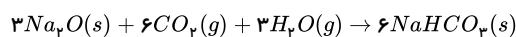
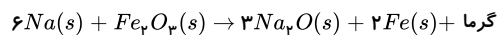
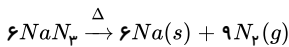
سخت

واکنش های انجام شده در فرایند پر شدن کیسه های هوای خودروها به صورت زیر است:

۱ ۲ ۳ ۴ ۴



در مسایلی که چند واکنش انجام می پذیرد، ابتدا ضریب ماده ی مشترک در واکنش ها را یکسان می کنیم. ماده ی مشترک در واکنش های ۱ و ۲، سدیم می باشد که برای یکسان شدن ضریب Na در این دو واکنش، طرفین معادله ی واکنش ۱ را در ۳ ضرب می کنیم. هم چنین ماده ی مشترک در واکنش های ۲ و ۳، سدیم اکسید است که برای یکسان شدن ضریب Na_2O در این دو واکنش، طرفین معادله ی واکنش ۳ را در ۳ ضرب می نماییم.



با توجه به این که معلوم و مجهول مسأله، به ترتیب سدیم آزید و سدیم هیدروژن کربنات هستند، می توانیم به طور خلاصه این گونه بنویسیم:

روش اول:



$$13 \text{ g } NaN_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaN_3}{65 \text{ g } NaN_3} \times \frac{1 \text{ mol } NaHCO_3}{1 \text{ mol } NaN_3} = 0.2 \text{ mol}$$

روش دوم:

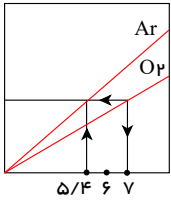
$$\begin{array}{ccc} 13 \text{ g} & & x \text{ mol} \\ NaN_3 & \sim & NaHCO_3 \\ 65 \text{ g} & & 1 \end{array} \Rightarrow \frac{13}{65} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

کافیت روی نمودار مانند شکل زیر عمل کنیم:

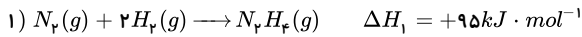
فشار به دست آمده تقریباً برابر ۵٫۴ اتمسفر خواهد بود.



سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۶

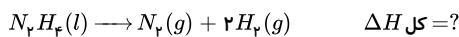
مطابق صورت تست، گرمای تشکیل $N_2H_4(g)$ برابر $+95 kJ \cdot mol^{-1}$ است. پس می توان نوشت:



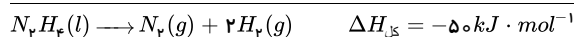
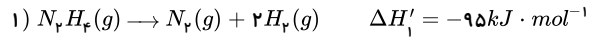
هم چنین گرمای تبخیر مولی $N_2H_4(l)$ برابر $+45 kJ \cdot mol^{-1}$ می باشد، پس می توان نوشت:



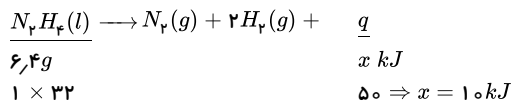
اکنون باید ΔH تبدیل $N_2H_4(l)$ به گازهای N_2 و H_2 را به دست آوریم:



برای پیدا کردن ΔH واکنش فوق، کافی است معکوس واکنش (۱) را با واکنش (۲) جمع نماییم.

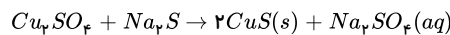


بنابراین از تجزیه ی هر مول $N_2H_4(l)$ ، مقدار ۵۰ کیلوژول گرما آزاد می شود. اکنون می توان محاسبه نمود، از تجزیه ی ۶٫۴ گرم $N_2H_4(l)$ چند کیلوژول گرما آزاد می شود.



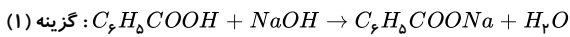
سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۷

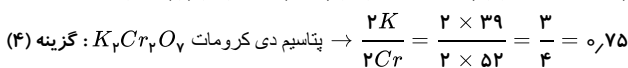
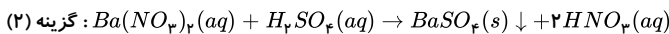
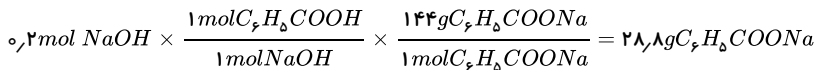


$CuS(s)$ در آن نامحلول است.

بررسی سایر گزینه ها:

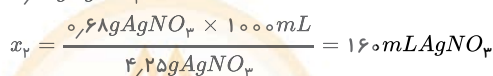
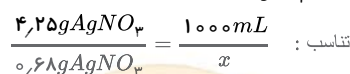
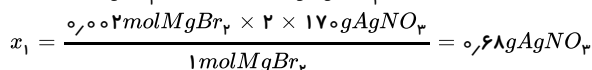
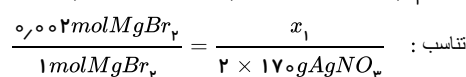
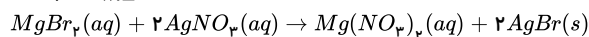
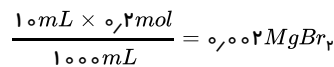


بیزونیک اسید



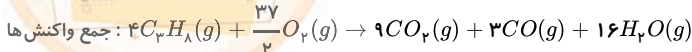
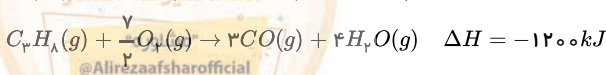
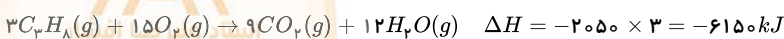
سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۸



برای این که تعداد مول CO_2 سه برابر تعداد مول CO باشد، باید معادله اول را در عدد سه ضرب کنیم و با معادله ی دوم جمع کنیم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۹



سخت

$$\Delta H_f = -6150 - 1200 = -7350 \text{ kJ}$$

$$\text{گرمای آزاد شده} = 0.1 \text{ mol } C_p H_8 \times \frac{7350 \text{ kJ}}{4 \text{ mol } C_p H_8} = \frac{735}{4} = 183.75 \text{ kJ}$$

سخت

برای محلول‌های بسیار رقیق ppm برابر است با: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{حجم محلول (L)}}$$

باید ببینیم در ۰.۵ گرم LiCl، چند گرم یون Li^+ وجود دارد.

$$\frac{0.05}{42.5 \times 1} = \frac{x \times 10^{-3}}{7 \times 1} \Rightarrow x \approx 1.23 \text{ mg } Li^+ \approx 1 \text{ mg } Li^+$$

$$10 = \frac{1}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow \text{حجم محلول} = 0.1 \text{ L} = 100 \text{ cm}^3$$

در محلول‌های بسیار رقیق حجم محلول با حجم حلال تقریباً برابر است.

سخت

ابتدا مقدار مول KOH را محاسبه می‌نماییم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

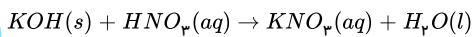
$$? \text{ mol KOH} = 16.8 \text{ g KOH} \times \frac{70 \text{ g خالص}}{100 \text{ g ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} = 0.21 \text{ mol KOH}$$

و در ادامه داریم:

$$\text{غلظت مولال} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حلال (kg)}} \Rightarrow 2 = \frac{0.21}{x} \Rightarrow x = 0.105 \text{ kg} = 105 \text{ g حلال}$$

$$\begin{cases} \text{جرم حل شونده} = 16.8 \text{ g KOH} \times \frac{70}{100} = 11.76 \text{ g KOH خالص} \\ \text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال} = 105 + 11.76 = 116.76 \approx 116.8 \text{ g} \end{cases}$$

و برای قسمت دوم سوال می‌توان نوشت:



$$? \text{ mL } HNO_3 = 11.76 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} \times \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{1 \text{ mol KOH}} \times \frac{1 \text{ L } HNO_3}{0.6 \text{ mol } HNO_3} \times \frac{1000 \text{ mL } HNO_3}{1 \text{ L } HNO_3} = 350 \text{ mL}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

$$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{\text{چگالی}}{\text{حجم}} \Rightarrow \begin{cases} Br_2 : 3.3 = \frac{x \text{ g}}{0.2 \text{ mL}} \Rightarrow x = 0.66 \text{ g } Br_2 \\ Hg : 13.5 = \frac{y \text{ g}}{0.2 \text{ mL}} \Rightarrow y = 2.7 \text{ g } Hg \end{cases}$$

چون گفته چند گرم از جیوه باقی می‌ماند پس معلوم می‌شود Br_2 محدود کننده است.

$$? \text{ g } Hg = \text{مصرفی} = 0.66 \text{ g } Br_2 \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{160 \text{ g } Br_2} \times \frac{1 \text{ mol } Hg}{1 \text{ mol } Br_2} \times \frac{200 \text{ g } Hg}{1 \text{ mol } Hg} = 0.825 \text{ g } Hg$$

$$\text{جرم } Hg \text{ باقی‌مانده} = 2.7 - 0.825 = 1.875 \text{ g } Hg$$

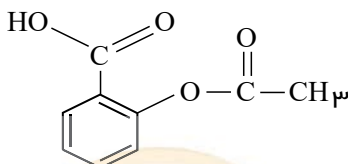
سخت

جرم مولی ترکیبی با فرمول تجربی CH_4 باید مضربی از عدد ۱۴ باشد مانند ۵۶ یا ۷۰ یا ۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در آمونیوم دی‌کرومات با فرمول $(NH_4)_2Cr_2O_7$ نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کروم برابر ۴ است.

گزینه ۲: فرمول مولکولی آسپرین $C_9H_8O_4$ و یک ترکیب آروماتیک است و دارای ساختار زیر می‌باشد:



گزینه ۳: اتیلن گلیکول دارای فرمول مولکولی $C_2H_6(OH)_2$ و گلیسرین دارای فرمول مولکولی $C_3H_8(OH)_3$ است.

$$\text{درصد جرمی اکسیژن در اتیلن گلیکول} = \frac{32}{62} \times 100 = \frac{1600}{31} \approx 51.61\%$$

$$\text{درصد جرمی اکسیژن در گلیسرین} = \frac{48}{92} \times 100 \approx \frac{1600}{30.66} \approx 52.17\%$$

درصد جرمی اکسیژن در گلیسرین بیش تر است.

سخت

باتوجه به مقدار گرم هیدروژن، می‌توانیم مقدار لازم از هریک از واکنش دهنده را به دست آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴



$$0.9gH_p \times \frac{1mol H_p}{2gH_p} \times \frac{2mol NaOH}{3mol H_p} \times \frac{40gNaOH}{1mol NaOH} = 12gNaOH$$

$$0.9gH_p \times \frac{1mol H_p}{2gH_p} \times \frac{2mol Al}{3mol H_p} \times \frac{27gAl}{1mol Al} = 8.1gAl$$

$$0.9gH_p \times \frac{1mol H_p}{2gH_p} \times \frac{6mol H_pO}{3mol H_p} \times \frac{18gH_pO}{1mol H_pO} = 16.2gH_pO$$

$$\frac{x'g NaOH}{2 \times 40} = \frac{xgH_pO}{6 \times 18} = \frac{0.9gH_p}{3 \times 2}$$

$$x' = 12g NaOH \quad \text{مصرفی} \quad x = 16.2g H_pO \quad \text{مصرفی}$$

پس حداقل ($19.8 - 16.2 = 3.6g$) از آب اضافه می ماند و واکنش دهنده های باقی مانده نمی توانند از این مقدار کمتر باشد.

مقدار لازم $NaOH$ با مقداری که ابتدا وارد ظرف کرده ایم، برابر است. بنابراین می توانیم نتیجه بگیریم که $NaOH$ واکنش دهنده ی محدودکننده است و تمام آن مصرف می شود.

$$H_pO \text{ برای مقدار } Al \text{ دو حالت را می توانیم در نظر بگیریم. حالت اول این است که هیچ مقداری از این واکنش دهنده در ظرف باقی نماند و حالت دوم این است که مقداری از } Al \text{ باقی بماند. بنابراین}$$

مقدار باقی مانده ی واکنش دهنده ها در ظرف بزرگ تر و یا مساوی 3.6 گرم است و 3.5 گرم قابل قبول نمی باشد.

سخت

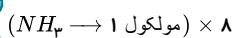
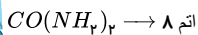
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

$$?CO(NH_3)_p \text{ اتم های } CO(NH_3)_p = 0.5molCO(NH_3)_p \times \frac{N_A \text{ مولکول } CO(NH_3)_p}{1molCO(NH_3)_p} \times \frac{8 \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} = 4N_A$$

$$?NH_3 \text{ مولکول } NH_3 = 1molNH_3 \times \frac{N_A \text{ مولکول } NH_3}{1molNH_3} = N_A \text{ مولکول}$$

$$\frac{\text{تعداد اتم های } 0.5 \text{ مول آورده}}{\text{تعداد مولکول های } 1 \text{ مول آمونیاک}} = \frac{4N_A}{N_A} = 4$$

روش دوم:



$$\left(\frac{0.5mol}{1} \right)$$

$$\frac{\left(\frac{1molNH_3}{8} \right)}{1} = 4 \text{ برابر}$$

سخت

ابتدا جرم مولی ترکیب را حساب می کنیم و سپس با استفاده از آن مقدار X را تعیین می کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

$$1.2 \times 10^{-4} \times 10^{-22} \text{ مولکول } ACl_x \times \frac{1molACl_x}{6.022 \times 10^{23} \text{ مولکول } ACl_x} = 0.02mol ACl_x$$

$$ACl_x \text{ جرم مولی} = \frac{2.75g}{0.02mol} = 137.5g \cdot mol^{-1}$$

$$A + xCl = 137.5 \Rightarrow 31 + 35.5x = 137.5 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین فرمول ترکیب مورد نظر ACl_3 است.

سخت

از آن جا که جرم اکسیژن موجود در دو ترکیب یکسان است، پس تعداد مول O نیز در هر دو برابر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

$$\left. \begin{aligned} ?molO &= xgHClO_4 \times \frac{1molHClO_4}{100.5gHClO_4} \\ &\times \frac{4molO}{1molHClO_4} \simeq 0.04xmolO \\ ?molO &= ygP_2O_5 \times \frac{1molP_2O_5}{142gP_2O_5} \\ &\times \frac{10molO}{1molP_2O_5} \simeq 0.035ymolO \end{aligned} \right\} \Rightarrow 0.04x = 0.035y \Rightarrow x = 0.875y$$

حال محدودکننده را تعیین می کنیم:

$$?molHClO_4 = 20gHClO_4 \times \frac{1molHClO_4}{100.5gHClO_4} = 0.198 \times 10^{-3} molHClO_4$$

$$\rightarrow 8.29 \times 10^{-4} x \times \frac{0.875y}{x} \simeq 7.3 \times 10^{-4} y$$

$$?molP_2O_5 = ygP_2O_5 \times \frac{1molP_2O_5}{284gP_2O_5} \simeq 3,5 \times 10^{-3}y$$

پس $HClO_4$ محدودکننده است.

$$?gCl_2O_7 = xgHClO_4 \times \frac{1molHClO_4}{100,5gHClO_4} \times \frac{6molCl_2O_7}{12molHClO_4} \times \frac{183gCl_2O_7}{1molCl_2O_7} \simeq 0,91x$$

$$\Rightarrow \frac{Cl_2O_7 \text{ جرم}}{HClO_4 \text{ جرم}} = \frac{0,91xg}{xg} = 0,91$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

$$\left. \begin{aligned} \Delta H_1 &= 22,2gCaCl_2 \times \frac{1molCaCl_2}{111gCaCl_2} \\ &\times \frac{-83kJ}{1molCaCl_2} = -16,6kJ \\ \Delta H_2 &= 16gNH_4NO_3 \times \frac{1molNH_4NO_3}{80gNH_4NO_3} \\ &\times \frac{26kJ}{1molNH_4NO_3} = +5,2kJ \end{aligned} \right\} \Delta H_T = \Delta H_1 + \Delta H_2$$

$$\Delta H_T = q = -16,6 + 5,2 = -11,4kJ$$

$$\Rightarrow c = \frac{q}{m \times \Delta\theta} = \frac{11400}{200 \times \Delta\theta} \Rightarrow \Delta\theta \simeq 13,6^\circ C$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

$$C_A = c_A \times M_A = c_A M_A$$

$$C_B = c_B \times M_B = c_B M_B = \frac{c_A}{2} \times \frac{3}{2} M_A = \frac{3}{4} c_A M_A$$

$$C_C = c_C \times M_C = \frac{c_A}{3} \times 3 M_A = c_A M_A$$

(۱) درست.

$$C_A = C_C = c_A M_A$$

(۲) نادرست.

$$C_B = \frac{3}{4} c_A M_A < C_A = c_A M_A$$

(۳) درست.

$$C_C = c_A M_A > C_B = \frac{3}{4} c_A M_A$$

(۴) درست.

$$C_B = \frac{3}{4} c_A M_A = \frac{3}{4} C_C \Rightarrow C_C = \frac{4}{3} C_B$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰

جرم حل شونده جرم محلول

۱۸۰	۸۰
۵۴۰	x

$$\Rightarrow x = 240g \Rightarrow \text{جرم حلال} = 540 - 240 = 300g$$

دمای $15^\circ C$:

جرم حل شونده جرم حلال

۱۰۰	۵۰
۳۰۰	y

$$\Rightarrow y = 150g$$

بنابراین ۹۰ گرم رسوب برجای می ماند.

$$mol \text{ حل شونده} = \frac{\text{غلظت مولال}}{\text{غلظت مولال}}$$

غلظت مولال در دمای $45^\circ C$ - غلظت مولال در دمای $15^\circ C$ = تغییر غلظت مولال

$$\Rightarrow \text{تغییر غلظت مولال} = \frac{\frac{150-240}{331}}{0.3} = \frac{-300}{331} \approx -0.91$$

سخت



پاسخنامه کلیدی

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

