



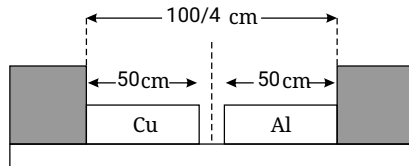
دبیرستان دخترانه علوی واحد شرق

نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۹۳۲ دقیقه

نام آزمون: شرق دخترانه رازی ۴ شهرپور

۱) دو میله مسی و آلومینیومی بین دو دیواره ثابت قرار دارند. دمای دو میله را چند کلوین بالا ببریم تا دو میله به یکدیگر برسند؟



$$(\alpha_{\text{مس}} = 1,7 \times 10^{-5} \text{ 1/K} \text{ و } \alpha_{\text{Al}} = 2,3 \times 10^{-5} \text{ 1/K})$$

۲۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۳۴۷ (۲)

۴۷۰ (۱)

۲) در دمای صفر درجه سلسیوس حجم ظرف شیشه‌ای توسط یک لیتر جیوه کاملاً پر شده است. وقتی دمای مجموعه را به ۸۰ درجه سلسیوس

می‌رسانیم، 12 cm^3 جیوه از ظرف خارج می‌شود. اگر ضریب انبساط حجمی جیوه $1,8 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ باشد، ضریب انبساط خطی شیشه در SI چقدر است؟

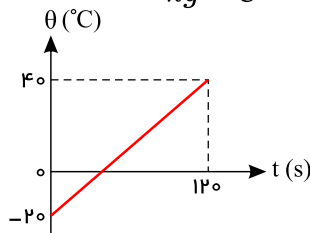
3×10^{-5} (۴)

10^{-5} (۳)

10^{-4} (۲)

$1,2 \times 10^{-4}$ (۱)

۳) نمودار تغییرات دمای جسم جامدی به جرم ۱۰۰ گرم، برحسب زمان مطابق شکل است. اگر گرمای ویژه جسم $\frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ ۴۰۰ باشد، جسم



در هر ثانیه چند ژول گرما گرفته است؟

۲۴ (۴)

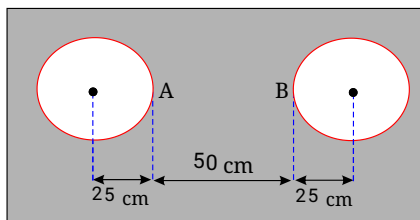
۲۰ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۴) در وسط یک صفحه فلزی نازک که ضریب انبساط سطحی آن $3,6 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ است، دو دایره به شعاع‌های ۲۵ سانتی‌متر را در دمای

صفر درجه سلسیوس خارج نموده‌ایم. اگر دمای صفحه را به آرامی از صفر به ۲۰۰ درجه سلسیوس برسانیم، فاصله AB چند میلی‌متر می‌شود؟



۵۰۳,۶ (۴)

۵۰۱,۸ (۳)

۴۹۸,۲ (۲)

۴۹۶,۴ (۱)

۵) یک گلوله سربی به جرم ۲۰ گرم با سرعت $\frac{m}{s}$ ۴۰۰ به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر ۵۰ درصد انرژی

جنبشی گلوله صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژه سرب $\frac{J}{kg \cdot K}$ ۱۲۵ باشد، دمای گلوله چند کلونین افزایش می‌یابد؟

- ۱) ۳۲۰ ۲) ۵۹۳ ۳) ۶۴۰ ۴) ۹۱۳

۶) دو کره فلزی هم جنس در نظر بگیرید که شعاع‌های مساوی دارند ولی درون یکی از آنها حفره‌ای خالی وجود دارد. اگر به دو کره انرژی گرمایی مساوی بدهیم، شعاع آنها در مقایسه با هم چگونه تغییر می‌کند؟

- ۱) برای هر دو کره افزایش شعاع برابر است.
 ۲) برای کره‌ای که حفره دارد افزایش شعاع کمتر است.
 ۳) برای کره‌ای که حفره دارد افزایش شعاع بیشتر است.
 ۴) بستگی به محل و شعاع حفره ممکن است افزایش شعاع کره حفره‌دار بیشتر یا کمتر از کره توپر باشد.

۷) مقداری آب را که در فشار یک اتمسفر قرار دارد، به تدریج سرد می‌کنیم و هم‌زمان فشار محیط را افزایش می‌دهیم. در این صورت، آب در دمای درجه سلسیوس منجمد می‌شود.

- ۱) صفر ۲) ۴ ۳) پایین‌تر از صفر ۴) بین ۴ درجه و صفر

۸) طول تیر آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، ۱۲ متر است. اگر دمای آن از صفر درجه سلسیوس به ۵۰ درجه سلسیوس برسد، طول آن چند میلی‌متر افزایش می‌یابد؟

$$\left(\alpha_{\text{آهن}} = \frac{1}{100} \times 10^{-5}\right)$$

- ۱) ۷,۲ ۲) ۷۲ ۳) $7,2 \times 10^{-1}$ ۴) $7,2 \times 10^{-2}$

۹) درون یک کیلوگرم آب با دمای ۳۰ درجه سلسیوس، چند گرم یخ صفر درجه سلسیوس بیاندازیم، تا پس از تعادل گرمایی، آب با دمای ۲۰

درجه سلسیوس حاصل شود؟ $(C_{H_2O} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$ ، $L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$ ، تبادل گرمایی فقط بین آب و یخ انجام می‌شود.)

- ۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۲۵ ۴) ۱۷۵

۱۰) دو کره مسی A و B با شعاع و دمای اولیه مساوی در نظر بگیرید که درون کره A حفره‌ای توخالی وجود دارد. اگر دمای آنها را به یک اندازه بالا ببریم، کدام رابطه بین افزایش شعاع کره‌ها و همچنین گرمای گرفته شده توسط کره‌ها برقرار است؟

- ۱) $Q_B > Q_A$ و $\Delta R_B = \Delta R_A$ ۲) $Q_B > Q_A$ و $\Delta R_B < \Delta R_A$
 ۳) $Q_B < Q_A$ و $\Delta R_B > \Delta R_A$ ۴) $Q_B < Q_A$ و $\Delta R_B = \Delta R_A$

۱۱) گرمای Q، دمای ۳ گرم از ماده A را ۵ درجه سلسیوس و دمای ۲ گرم از ماده B را ۳ درجه سلسیوس بالا می‌برد. گرمای ویژه ماده A چند برابر گرمای ویژه ماده B است؟

- ۱) ۰,۴ ۲) ۰,۵ ۳) ۱,۵ ۴) ۲,۵

۱۲) به ۴۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم نیترات ۸ درصد جرمی با چگالی $1,5g \cdot mL^{-1}$ ، ۰,۰۵ مول منیزیم نیترات خالص اضافه می‌کنیم؛ درصد جرمی منیزیم نیترات در محلول نهایی تقریباً کدام است؟

$$(Mg = 24, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

- ۱) ۱۳,۵ ۲) ۱۶,۴ ۳) ۱۸,۱ ۴) ۱۵,۱

۱۳) اگر غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر $103,5ppm$ باشد، در یک کیلوگرم از این نمونه، چند مول یون سدیم وجود دارد؟ $(Na = 23g \cdot mol^{-1})$

- ۱) $3,5 \times 10^{-2}$ ۲) 3×10^{-3} ۳) $4,5 \times 10^{-2}$ ۴) $4,5 \times 10^{-3}$

۱۴) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- شکل مولکول‌های آب خمیده است و این ساختار نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن دارد.
- در میدان الکتریکی، اتم‌های اکسیژن مولکول‌های آب به سمت قطب منفی و اتم‌های هیدروژن آن به سمت قطب مثبت جهت‌گیری می‌کنند.
- هر یک از مولکول‌های O_2 ، CO_2 و CH_4 در میدان الکتریکی رفتاری مشابه مولکول‌های آب نشان می‌دهند.
- مولکول‌های آب به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری از هیدروژن سولفید دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ردیف از ستون II با نسبت شمار آنیون به کاتیون در ردیف از ستون I جدول رو به رو، برابر است (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

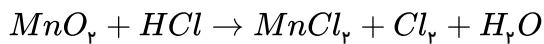
| I | II | ردیف/ستون |
|----------------|-----------------|-----------|
| منیزیم نیتريد | روی سولفید | ۱ |
| سدیم فسفات | آهن (III) اکسید | ۲ |
| آلومینیم فسفید | کلسیم هیدروکسید | ۳ |

۱) ۳، ۱ ۲) ۲، ۲ ۳) ۳، ۲ ۴) ۲، ۱

۱۶) در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول فسفریک اسید (H_3PO_4)، ۴٫۹ گرم اسید موجود است، غلظت مولی محلول اسید چه قدر است؟
($H = 1, O = 16, P = 31 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۰٫۱ ۲) ۰٫۲ ۳) ۰٫۳ ۴) ۰٫۴

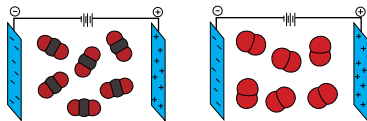
۱۷) اگر ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۴ مولار هیدروکلریک اسید (HCl) با مقدار کافی MnO_2 طبق معادله موازنه نشده زیر واکنش دهد، به ترتیب از راست به چپ چند لیتر گاز کلر و چند گرم آب حاصل می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش ۲۵L است؛
($O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۱) ۰٫۸۹۶ - ۰٫۷۲ ۲) ۰٫۸۹۶ - ۱٫۴۴ ۳) ۰٫۷۲ - ۱ ۴) ۱ - ۱٫۴۴

۱۸) در کدام یک از ترکیبات زیر، نمک نامحلول (رسوب) تشکیل نمی‌شود؟

- ۱) $Na_3PO_4(aq) + CaCl_2(aq)$ ۲) $NaCl(aq) + AgNO_3(aq)$
- ۳) $NaCl(aq) + Ca(NO_3)_2(aq)$ ۴) $BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq)$



۱۹) چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

- آ) هر دو شکل روبه‌رو، مربوط به مولکول‌هایی ناقطبی است.
- ب) قدرت نیروی بین مولکولی در حالت مایع بیش‌تر از سایر حالت‌های فیزیکی است.
- پ) با افزایش میزان قطبیت مولکول‌ها، گشتاور دوقطبی آن‌ها نیز افزایش می‌یابد.
- ت) در ساختار آب مایع، همانند یخ، مولکول‌های آب در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) حدود ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است و به همین دلیل، زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود.
 ۲) در آب دریا، هم از کاتیون‌های عنصرهای گروه اول و هم از کاتیون‌های عنصرهای گروه دوم وجود دارد.
 ۳) زمین از دیدگاه شیمیایی پویا است و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر بر همکنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.
 ۴) فراوان‌ترین آنیون و کاتیون موجود در آب دریا به ترتیب یون سولفات و یون سدیم می‌باشند.

۲۱) نقطه جوش بیش‌تر از بوده و می‌توان گفت که

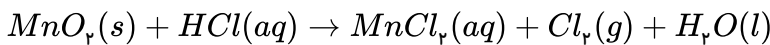
- ۱) $N_2 - NH_3$ گاز N_2 زودتر به مایع تبدیل می‌شود. ۲) $N_2 - H_2$ بیش‌تر بودن جرم مولی N_2 دلیل آن می‌باشد.
 ۳) $NH_3 - H_2$ همانند H_2 یک مولکول قطبی است. ۴) $N_2 - H_2$ جاذبه بین مولکول‌های H_2 بیش‌تر است.

۲۲) نام چند ترکیب شیمیایی زیر، درست است؟

- ZnF_2 : روی دی‌فلوئورید
 • $CuCl$: مس (I) کلرید
 • FeO : آهن (II) اکسید
 • N_2O_3 : دی‌نیتروژن تری‌اکسید
 • ScP : اسکاندیم (III) فسفید
 • $Al_2(CO_3)_3$: آلومینیم کربنات

- ۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو

۲۳) ۱۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با چگالی $1.25 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ با مقدار کافی MnO_2 طبق واکنش موازنه نشده زیر واکنش داده و ۱.۴ لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید شده است. درصد جرمی محلول هیدروکلریک اسید اولیه کدام است؟ ($H = 1, Cl = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- ۱) ۵۸.۴ ۲) ۷۳ ۳) ۴۶.۷ ۴) ۹۱.۲

۲۴) چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد هیدروژن سولفید، درست است؟ ($S = 32, O = 16, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- آ) فرمول شیمیایی آن H_2S است و حالت فیزیکی آن در دمای اتاق مایع می‌باشد.
 ب) جرم مولی آن از آب بیشتر و نقطه جوش آن از آب کمتر است.
 پ) برخلاف آب مولکولی ناقطبی است، به همین جهت نیروهای بین مولکولی ضعیف‌تری دارد.
 ت) مولکول آن ساختار خطی دارد و گشتاور دوقطبی آن از آب کمتر است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۵) کدام گزینه درست است؟

- ۱) اتانول برخلاف استون در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.
 ۲) هیدروژن فلئورید دارای بالاترین نقطه جوش در بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۷ است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
 ۳) در ترکیب‌های مولکولی با مولکول‌های ناقطبی با افزایش جرم مولی، نقطه جوش ترکیب کاهش می‌یابد.
 ۴) در ترکیب‌های مولکولی گازی با جرم مولی مشابه، ترکیب گازی با مولکول ناقطبی در اثر سرما زودتر مایع می‌شود.

۲۶) ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰.۳ مولار سدیم‌نیترات را با ۱.۷ گرم از این ماده مخلوط کرده و ۳۰۰ میلی‌لیتر آب به محلول به‌دست آمده اضافه

می‌کنیم، غلظت مولی محلول جدید چند مولار است؟ ($N = 14, O = 16, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) ۰.۱۲ ۲) ۰.۰۲ ۳) ۰.۲ ۴) ۰.۷

پاسخنامه تشریحی

1 2 3 4 1

$$\Delta l_1 + \Delta l_r = (l_1 \alpha \Delta \theta)_{Cu} + (l_1 \alpha \Delta \theta)_{Al}$$

$$\Delta l_1 + \Delta l_r = 100.4 \text{ cm} - 2(50 \text{ cm}) = 0.4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow (l_1 \alpha \Delta \theta)_{Cu} + (l_1 \alpha \Delta \theta)_{Al} = 0.4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow (50 \text{ cm} \times 1.7 \times 10^{-5} \times \Delta \theta) + (50 \text{ cm} \times 2.3 \times 10^{-5} \times \Delta \theta) = 0.4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow (185 + 115)(10^{-5} \times \Delta \theta) = 0.4 \text{ cm} \Rightarrow \Delta \theta = \frac{0.4 \text{ cm}}{0.002 \text{ cm}} = 200^\circ \text{ C}$$

$$\Delta T = \Delta \theta \rightarrow \boxed{\Delta T = 200 \text{ K}}$$

در اینجا چون ظرف در ابتدا از مایع پر شده، حجم مایع بیرون ریخته که آن را با $\Delta V_{\text{ظاهری}}$ نشان داده ایم، به صورت زیر محاسبه می شود: 1 2 3 4 1

$$\Delta V_{\text{ظاهری}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = [V_1(\beta) \Delta \theta]_{\text{مایع}} - [V_1(3\alpha) \Delta \theta]_{\text{ظرف}} \Rightarrow 12 = V_1(\beta - 3\alpha) \cdot \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 12 = 1000 \times (\beta - 3\alpha) \times (180 - 0) \Rightarrow \beta - 3\alpha = \frac{12}{1000 \times 180} = \frac{3}{2} \times 10^{-4} \text{ K}^{-1} = 1.5 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$$

$$\Rightarrow 1.8 \times 10^{-4} - 3\alpha = 1.5 \times 10^{-4} \Rightarrow 3\alpha = 0.3 \times 10^{-4} \Rightarrow \alpha = 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

1 2 3 4 3

$$Q = mc\Delta \theta = 0.1 \times 400 \times (40 - (-20)) = 2400 \text{ J}$$

$$\text{گرایی که جسم در هر ثانیه گرفته} = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{2400}{120} = 20 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

فاصله AB را مانند میله ای به طول 500 mm در نظر می گیریم و چون طولی 2α سطحی α است، داریم: 1 2 3 4 4

$$\Delta L_{AB} = L_1 \alpha_{\text{طولی}} \Delta \theta = 500 \times \left(\frac{3.6 \times 10^{-5}}{2} \right) \times 200 = 1.8 \text{ mm}$$

$$L'_{AB} = 500 + \Delta L_{AB} = 501.8 \text{ mm}$$

نصف انرژی جنبشی گلوله موقع برخورد، صرف گرم کردن خود گلوله می شود. پس: 1 2 3 4 5

$$\frac{1}{2} K = Q \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} m v^2 = m c \Delta \theta \Rightarrow \frac{1}{4} \times 400^2 = 125 \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 320^\circ \text{ C} = 320 \text{ K}$$

1 2 3 4 6

$$Q = mc(\Delta \theta) \Rightarrow \Delta \theta = \frac{Q}{mc}$$

هر دو کره هم جنس اند، بنابراین C ها برابر است.

کره تو خالی دارای جرم کمتری است بنابراین تغییرات دما برای آن بیشتر است.

$$\Delta V = V_1 \times 3\alpha \times \Delta \theta$$

با توجه به فرمول بالا تغییر حجم وابسته به تغییر دماست، بنابراین تغییر حجم کره تو خالی بیشتر است و در نتیجه افزایش شعاع برای کره تو خالی بیشتر می باشد.

با افزایش فشار نقطه ذوب یخ کاهش می یابد، همچنین نقطه انجماد هم کاهش می یابد. 1 2 3 4 7

با توجه به رابطه $\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta$ داریم: 1 2 3 4 8

$$\Delta L = 12 \times 1.2 \times 10^{-5} \times (50 - 0) = 7.2 \times 10^{-3} = 7.2 \text{ mm}$$

1 2 3 4 9

$$30^\circ \text{ C} \leftarrow \text{آب} \xrightarrow{Q_r} 20^\circ \text{ C} \text{ آب} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ \text{ C} \text{ یخ}$$

بنابر اصل پایستگی انرژی داریم:

$$\sum Q = 0 \Rightarrow m_{\text{چس}} L_F + m_{\text{چس}} c(20 - 0) + m_{\text{پای}} c(20 - 30) = 0$$

$$\Rightarrow m(336) + m \times 4,2 \times 20 + 1 \times 4,2 \times (-10) = 0$$

$$\Rightarrow 336m + 84m - 42 = 0 \Rightarrow 420m = 42 \Rightarrow m = \frac{1}{10} \text{kg} = 100 \text{g}$$

10 چون تغییر دما و شعاع‌های دو کره و جنس کره‌ها یکسان می‌باشد، بنابراین تغییر شعاع یکسان است.

$$(Q = mc\Delta\theta) \text{ و چون جرم کره توپر بیشتر است، بنابراین گرمای بیشتری گرفته است.} (\Delta R = R\alpha\Delta\theta)$$

1 2 3 4 11

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_{ACA}\Delta\theta_A = m_{BCB}\Delta\theta_B \rightarrow 3c_A \times 5 = 2c_B \times 3 \rightarrow 15c_A = 6c_B \rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{6}{15} = 0,4$$

12 ابتدا از رابطه چگالی، جرم محلول اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1,5 = \frac{m}{40} \Rightarrow m = 60 \text{g } Mg(NO_3)_2$$

حال جرم منیزیم نیترات را محاسبه می‌کنیم:

$$Mg(NO_3)_2 \text{ جرم مولی} = 148 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 8 = \frac{x}{60} \times 100 \Rightarrow x = 4,8 \text{g } Mg(NO_3)_2$$

$$\text{مقدار حل‌شونده اضافه شده} : 0,05 \text{mol } Mg(NO_3)_2 \times \frac{148 \text{g } Mg(NO_3)_2}{1 \text{mol } Mg(NO_3)_2} = 7,4 \text{g } Mg(NO_3)_2$$

$$\text{درصد جرمی نهایی} = \frac{7,4 + 4,8}{60 + 7,4} \times 100 = \frac{12,2}{67,4} \times 100 \approx 18,1$$

1 2 3 4 13

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$103,5 = \frac{x \text{g}}{1000 \text{g}} \times 10^6 \Rightarrow x = 103,5 \times 10^{-3} \text{g } Na^+$$

$$? \text{mol } Na^+ = 103,5 \times 10^{-3} \text{g } Na^+ \times \frac{1 \text{mol } Na^+}{23 \text{g } Na^+} = 4,5 \times 10^{-3} \text{mol } Na^+$$

14 موارد اول و چهارم درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم) در میدان الکتریکی، اتم اکسیژن که سر منفی مولکول آب می‌باشد، به سمت قطب مثبت و اتم‌های هیدروژن که سر مثبت مولکول آب هستند، به سمت قطب منفی میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

مورد سوم) مولکول‌های O_2 ، CO_2 و CH_4 ناقطبی هستند و رفتاری متفاوت با مولکول‌های آب در میدان الکتریکی دارند و برخلاف آب، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

1 2 3 4 15

| ستون I | شمار آنیون شمار کاتیون | ستون II | شمار کاتیون شمار آنیون |
|------------|---------------------------|------------|---------------------------|
| Mg_3N_2 | $\frac{2}{3}$ | ZnS | $\frac{1}{1}$ |
| Na_3PO_4 | $\frac{1}{3}$ | Fe_2O_3 | $\frac{2}{3}$ |
| AlP | $\frac{1}{1}$ | $Ca(OH)_2$ | $\frac{1}{2}$ |

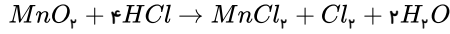
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

$$500\text{mL} \times \frac{1\text{L}}{1000\text{mL}} = 0.5\text{L}_{\text{محلول}}$$

$$4.9\text{gH}_3\text{PO}_4 \times \frac{1\text{molH}_3\text{PO}_4}{98\text{gH}_3\text{PO}_4} = 0.05\text{molH}_3\text{PO}_4$$

$$\Rightarrow M = \frac{n}{V} = \frac{0.05\text{mol}}{0.5\text{L}} = 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷



$$\text{LCl}_2 = 0.4\text{LHCl} \times \frac{0.4\text{molHCl}}{1\text{LHCl}} \times \frac{1\text{molCl}_2}{4\text{molHCl}} \times \frac{25\text{LCl}_2}{1\text{molCl}_2} = 1\text{LCl}_2$$

$$\text{gH}_2\text{O} = 0.4\text{LHCl} \times \frac{0.4\text{molHCl}}{1\text{LHCl}} \times \frac{2\text{molH}_2\text{O}}{4\text{molHCl}} \times \frac{18\text{gH}_2\text{O}}{1\text{molH}_2\text{O}} = 1.44\text{gH}_2\text{O}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸ در واکنش‌های (۱)، (۲) و (۴) به ترتیب نمک‌های نامحلول $\text{BaSO}_4(s)$ و $\text{AgCl}(s)$ ، $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(s)$ تشکیل می‌شود. در واکنش (۳) نمک‌های حاصل، همگی محلول در آب هستند $(\text{NaNO}_3(aq) + \text{CaCl}_2(aq))$.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹ عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) هر دو باتوجه به شکل چون مولکول‌ها در میدان الکتریکی جهت‌گیری نکرده‌اند؛ پس ناقطبی‌اند.

(ب) در یک ماده، قدرت نیروی بین مولکولی در حالت جامد از سایر حالت‌های فیزیکی بیش‌تر است.

(پ) هرچه قطبیت مولکول بیش‌تر باشد، گشتاور دوقطبی بیش‌تر است.

(ت) در ساختار آب مایع، مولکول‌ها روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند اما در ساختار یخ (جامد)، مولکول‌ها در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰ فراوان‌ترین آنیون موجود در آب دریا، یون کلرید (Cl^-) است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱ مولکول‌های H_2 و N_2 ناقطبی‌اند، ولی NH_3 یک مولکول قطبی است و نقطه جوش بیش‌تری نسبت به دو گاز H_2 و N_2 دارد و زودتر از این دو گاز به

حالت مایع تبدیل می‌شود. گازهای H_2 و N_2 هر دو ناقطبی‌اند، اما به دلیل جرم مولی بیش‌تر گاز N_2 نسبت به گاز H_2 ، نقطه جوش N_2 بالاتر است و زودتر به حالت مایع تبدیل می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲ $\text{ZnF}_2 \leftarrow$ روی فلئورید

$\text{FeO} \leftarrow$ آهن (II) اکسید

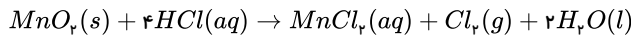
$\text{ScP} \leftarrow$ اسکاندیم فسفید

$\text{CuCl} \leftarrow$ مس (I) کلرید

$\text{N}_2\text{O}_3 \leftarrow$ دی‌نیتروژن تری‌اکسید

$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \leftarrow$ آلومینیم کربنات

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳ ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



گاز تولیدی در شرایط استاندارد همان گاز کلر است. درصد جرمی محلول هیدروکلریک اسید را $x\%$ فرض می‌کنیم.

$$1.4\text{LCl}_2 \times \frac{1\text{molCl}_2}{70.9\text{LCl}_2} \times \frac{4\text{molHCl}}{1\text{molCl}_2} \times \frac{36.5\text{gHCl}}{1\text{molHCl}} \times \frac{100\text{g محلول}}{x\text{gHCl}} \times \frac{1\text{mL محلول}}{1.25\text{g محلول}} = 10\text{mL محلول} \rightarrow x = 73$$

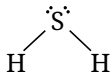
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴ فقط عبارت (ب) درست است.

(آ) H_2S در دمای اتاق، گاز است.

(ب) جرم مولی H_2S از آب بیشتر و نقطه جوش آن از آب کمتر است.

(پ) H_2S دارای مولکول‌های قطبی است.

(ت) مولکول H_2S ساختاری خمیده دارد.



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵ بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: اتانول و استون هر دو در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

گزینه ۲: هیدروژن فلئورید توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد؛ بنابراین بالاترین نقطه جوش در بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۷ را دارد و همچنین مولکولی قطبی بوده و

در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

گزینه ۳: در مولکول‌های ناقطبی، با افزایش جرم مولی، نیروی جاذبه بین مولکولی قوی‌تر شده و نقطه جوش ترکیب افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: در مولکول‌های گازی با جرم مولی مشابه، مولکول قطبی، نیروی جاذبه قوی‌تری ایجاد می‌کند و نسبت به مولکول ناقطبی، در اثر سرما زودتر به مایع تبدیل می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶

$$\text{تعداد مول سدیم نیترات موجود در محلول} = 0,4L (\text{محلول}) \times \frac{0,3 \text{ mol NaNO}_3}{1L (\text{محلول})} = 0,12 \text{ mol NaNO}_3$$

$$\text{تعداد مول سدیم نیترات اضافه شده} = 1,7g \text{ NaNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85g \text{ NaNO}_3} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{کل مول حل شونده}}{\text{لیتر مول}} = \frac{0,12 + 0,02}{0,4 + 0,3} = 0,2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

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 |
| 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 |