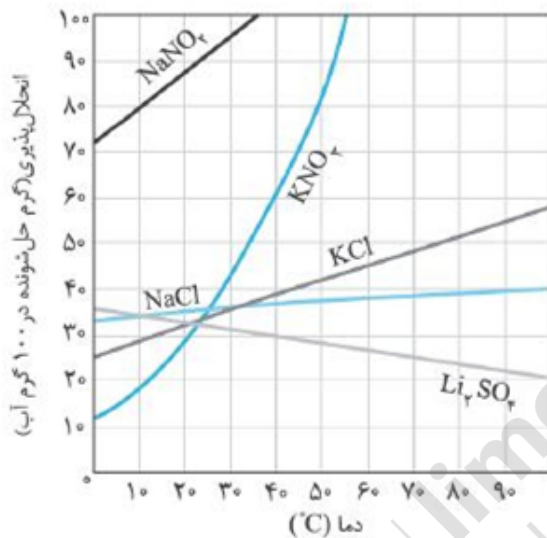


۱) جرم پتاسیم هیدروکسید حل شده در ۰/۵ لیتر محلول ۱/۶ مولار آن با جرم پتاسیم هیدروکسید حل شده در چند گرم محلول ۲۰ درصد جرمی آن برابر است؟ $(KOH = 56 \text{ g.mol}^{-1})$

۱۱۲ (۱) ۲۲۴ (۲) ۵۶ (۳) ۴۴۸ (۴)

۲) با توجه به نمودار زیر، با سرد کردن ۹۰۰ گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرید از دمای $75^\circ C$ به دمای $45^\circ C$ ، مقدار گرم پتاسیم کلرید رسوب می‌کند و درصد جرمی محلول در دمای $45^\circ C$ به تقریب برابر است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



- ۱) ۲۸/۵۷ ، ۶۰
 ۲) ۲۶/۶۶ ، ۲۴۰
 ۳) ۲۶/۶۶ ، ۶۰
 ۴) ۲۸/۵۷ ، ۲۴۰

۳) عنصر فرضی A دارای ۱۲ الکترون و دو ایزوتوپ است. اگر تعداد نوترون ایزوتوپ اول ۳ واحد بیشتر از ایزوتوپ دوم و فراوانی آن ۲ برابر ایزوتوپ دوم باشد و جرم اتمی متوسط عنصر برابر ۳۴ باشد، مجموع تعداد نوترون ایزوتوپ‌ها کدام است؟

۴۳ (۱) ۴۴ (۲) ۴۸ (۳) ۵۲ (۴)

۴) تعداد اتم‌ها در ۲۲۰ گرم CO_2 چند برابر تعداد اتم‌های هیدروژن در $10^{23} \times 15/05$ مولکول H_2SO_4 است؟ $(C = 12, O = 16: \text{g.mol}^{-1})$

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۵) فرمول شیمیایی ترکیب‌های منیزیم نیتريد، لیتیم اکسید و باریم سولفید به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) $BaS - LiO - MgN$
 ۲) $BaS - Li_2O - Mg_2N_2$
 ۳) $BaS - Li_2O - Mg_3N_2$
 ۴) $Ba_2S - Li_2O - Mg_3N_2$

۶ در کدام یک از واکنش‌های داده شده، پس از موازنه، مجموع ضرایب مواد (ماده) حاصل بزرگ‌تر است؟

$$\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 \quad (2) \quad \text{PCl}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{H}_3\text{PO}_4 \quad (1)$$

$$\text{Fe} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \quad (4) \quad \text{TiCl}_4 + \text{LiH} \rightarrow \text{Ti} + \text{LiCl} + \text{H}_2 \quad (3)$$

۷ در چه تعداد از ذره‌های زیر، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است؟

$\text{HCN} - \text{NO}_2^+ - \text{CO}_2 - \text{SO}_3 - \text{CCl}_4 - \text{NO}_2\text{Cl} - \text{COCl}_2 - \text{PCl}_3$
 ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۸ مقداری گاز در دمای 25°C و با حجم ۴ لیتر در اختیار داریم. اگر در فشار ثابت، حجم این گاز را ۵۰٪ افزایش دهیم، دمای این گاز چند کلوین افزایش می‌یابد؟

۱۴۹ (۱) ۴۴۷ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۳۷/۵ (۴)

۹ در یک نمونه محلول کلسیم کلرید به جرم ۲۰۰۰ گرم مقدار ۰/۸ میلی‌گرم یون Ca^{2+} موجود است. غلظت کلسیم کلرید در این محلول بر حسب ppm کدام است؟

$(\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5: \text{g. mol}^{-1})$
 ۱۱/۱ (۱) ۰/۴ (۲) ۱/۱۱ (۳) ۴ (۴)

۱۰ با توجه به واکنش $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ ، برای تولید چند لیتر فراورده در شرایط استاندارد،

$12/04 \times 10^{23}$ مولکول از واکنش‌دهنده‌ها باید مصرف شوند؟
 ۲۲/۴ (۱) ۵/۶ (۲) ۱۱/۲ (۳) ۴۲/۴ (۴)

۱۱ از تجزیه‌ی ۵ گرم NaN_3 ، بر طبق واکنش موازنه نشده‌ی $\text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g})$ ، به تقریب چند لیتر

گاز نیتروژن آزاد می‌شود؟ $(\text{چگالی نیتروژن} = 0/92 \text{ g. L}^{-1}, \text{N} = 14: \text{g. mol}^{-1}, \text{Na} = 23)$
 ۲/۸ (۱) ۳/۲ (۲) ۳/۵ (۳) ۳/۸ (۴)

۱۲ انحلال‌پذیری کلسیم سولفات برابر ۰/۲۱ g در ۱۰۰ g آب است. اگر چگالی محلول سیرشده برابر 1 g. mL^{-1} باشد،

مولاریته تقریبی محلول سیرشده این ماده، کدام است؟ $(\text{Ca} = 40, \text{S} = 32, \text{O} = 16: \text{g. mol}^{-1})$
 $3/08 \times 10^{-2}$ (۱) $1/54 \times 10^{-2}$ (۲) $3/08 \times 10^{-3}$ (۳) $1/54 \times 10^{-3}$ (۴)

۱۳ مقایسه دمای جوش ترکیبات هیدروژن‌دار گروه‌های ۱۶ و ۱۷ جدول‌های دوره‌ای در کدام گزینه به درستی انجام شده است؟

$\text{HBr} < \text{AsH}_3 < \text{PH}_3$ (۲) $\text{HBr} < \text{PH}_3 < \text{AsH}_3$ (۱)
 $\text{PH}_3 < \text{HCl} < \text{AsH}_3$ (۴) $\text{PH}_3 < \text{HBr} < \text{HCl}$ (۳)

۱۴

کدام سه گونه‌ی شیمیایی، آرایش الکترونی مشابهی دارند؟

- (۱) $19K^+$, $17Cl^-$, $18Ar$
- (۲) $16S^{2-}$, $10Ne$, $19K^+$
- (۳) $11Na^+$, $12Mg^{2+}$, $21Sc^{3+}$
- (۴) $30Zn^{2+}$, $29Cu^+$, $28Ni^{2+}$

۱۵

نام کدام ترکیب، درست بیان شده است؟

- (۱) PF_5 : فسفر پنتافلوئورید
- (۲) NCl_3 : نیتروژن تری کلر
- (۳) N_2O_5 : نیتروژن پنتوکسید
- (۴) SF_4 : گوگرد تری فلئورید

۱۶

اگر یک درخت سالانه ۵۵ کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید جذب کند، چند کیلوگرم قند گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) طبق واکنش موازنه نشده‌ی: $CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq) + O_2(g)$ در آن ساخته می‌شود؟

- ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)
- (۱) ۳۴۵۰۰ (۲) ۳۷۵۰۰ (۳) ۳۵۵۰۰ (۴) ۳۶۷۰۰

۱۷

اگر معادله انحلال پذیری یک محلول به صورت $S = 0.18\theta + 72$ باشد، اگر ۳۹۲ 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) ۹۰ (۲) ۹۲ (۳) ۸ (۴) ۴۱

۱۸

با سدیم هیدروکسید موجود در ۲۵۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید، چند لیتر محلول ۲ مولار آن را می‌توان تهیه نمود؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $1/25$ (۲) $2/5$ (۳) 0.625 (۴) ۵

۱۹

اگر ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با چگالی $1.05 g \cdot mL^{-1}$ با $10^{-2} g \times 5/7$ گرم آهن (II) سولفات به طور کامل واکنش دهد، غلظت محلول پتاسیم هیدروکسید چند ppm است؟

(معادله موازنه شود: $KOH(aq) + FeSO_4(aq) \rightarrow K_2SO_4(aq) + Fe(OH)_2(s)$)

- ($Fe = 56, K = 39, S = 32, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)
- (۱) ۱۵۸ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۶۴ (۴) ۱۶۸

۲۰

نئون دارای سه ایزوتوپ ^{20}Ne ، ^{21}Ne و ^{22}Ne است. اگر جرم اتمی میانگین آن $20.5 amu$ باشد، و فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ ۷۰ درصد باشد، درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ چه قدر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰