



۱ در یون تک‌اتمی  ${}^{75}\text{M}^{3+}$  تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۲ است. عدد اتمی عنصر M را به دست آورید؟

(۱) ۳۳

(۲) ۴۲

(۳) ۳۵

(۴) ۴۵

۲ اگر تفاوت تعداد ذرات زیراتمی هسته‌ای در عنصر  ${}^{57}\text{X}$ ، ۹ باشد؛ در یون  $\text{X}^{3-}$  تفاوت تعداد الکترون و نوترون چند است و آیا این عنصر پرتوزا می‌باشد؟

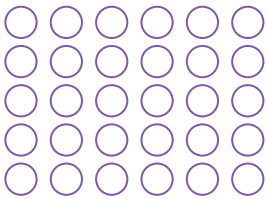
(۱) ۶، خیر

(۲) ۳، خیر

(۳) ۶، بله

(۴) ۳، بله

۳ عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ۲۴ amu و ۲۷ amu است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره‌های سفید و سیاه‌رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر ۲۶/۷ amu باشد، چند دایره در شکل زیر باید سیاه‌رنگ باشد تا فراوانی ایزوتوپ‌ها را به‌درستی نشان دهد؟



(۱) ۱۶

(۲) ۱۹

(۳) ۲۲

(۴) ۲۷

۴ عنصر X با جرم اتمی میانگین  ${}^{36}/8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ، دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها دارای ۲۰ نوترون با فراوانی ۲۰٪ و دیگری دارای ۱۸ نوترون با فراوانی ۷۰٪ است. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر ۱ amu در نظر بگیرید).

(۱) ۲۱

(۲) ۲۲

(۳) ۲۳

(۴) ۲۴

باتوجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب  $A_2X_3$ ، چند amu است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید)

$^{37}X$	$^{35}X$	$^{47}A$	$^{45}A$	ایزوتوپ
۸۰	۲۰	۹۰	۱۰	درصد فراوانی

(۱)  $213/6$  (۲)  $203/4$

(۳)  $198/5$  (۴)  $188/7$

در بین ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر  $X$ ، به ازای ۱ اتم  $^{207}X$ ، ۲ اتم  $^{206}X$  وجود داشته و به ازای هر اتم  $^{206}X$ ، ۳ اتم  $^{208}X$  وجود دارد. جرم اتمی میانگین عنصر  $X$  کدام است؟

(۱)  $207/49$  (۲)  $207/44$

(۳)  $207/28$  (۴)  $207/13$

منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ  $^{24}Mg$  با جرم اتمی  $24/99$  amu و  $^{25}Mg$  با جرم اتمی  $25/99$  amu و  $^{26}Mg$  با جرم اتمی  $26/99$  amu و فراوانی ۱۰ درصد،  $^{19}F$  با جرم اتمی  $19/99$  amu و  $^{18}F$  با جرم اتمی  $18/99$  amu و فراوانی ۱۱ درصد و فلئور تنها به صورت  $^{19}F$  با جرم اتمی  $19/99$  amu وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئورید طبیعی برابر با چند گرم است؟

(۱)  $61/86$  (۲)  $62/28$

(۳)  $64/12$  (۴)  $66/45$

عنصر  $A$  دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر با جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر  $A$ ، برابر با  $50/95$  amu فرض شود)

(۱)  $29/5$ ،  $35/5$  (۲)  $17/5$ ،  $47/5$

(۳)  $15$ ،  $50$  (۴)  $14/5$ ،  $50/5$

اگر چگالی برم در دمای اتاق برابر  $3/1 \text{ g.mL}^{-1}$  باشد، تعداد مولکول‌های برم در یک ظرف ۲۰۰ میلی‌لیتری حاوی برم چقدر است؟ ( $Br = 80 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $4/66 \times 10^{23}$  (۲)  $2/33 \times 10^{24}$

(۳)  $2/33 \times 10^{23}$  (۴)  $4/66 \times 10^{24}$

الف) تعداد اتم‌های  $0/5$  مول آهن ( ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ ) از تعداد اتم‌های  $0/5$  مول لیتیم ( ${}^7_3\text{Li}$ ) بیشتر است.

ب) تعداد اتم‌های  $8$  گرم آهن بیشتر از  $4$  گرم کربن است. ( $1 \text{ mol Fe} = 56 \text{ g Fe}$ ,  $1 \text{ mol C} = 12 \text{ g C}$ )

پ) تعداد اتم‌های  $10$  گرم کلسیم تقریباً برابر با تعداد اتم‌های  $5$  گرم نئون است.

( $1 \text{ mol Ca} = 40 \text{ g Ca}$ ,  $1 \text{ mol Ne} = 20 \text{ g Ne}$ )

ت) جرم  $0/123$  مول مس بیشتر از جرم  $0/123$  مول گوگرد است. ( $1 \text{ mol Cu} = 64 \text{ g Cu}$ ,  $1 \text{ mol S} = 32 \text{ g S}$ )

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۱ اگر در ترکیب یونی  $\text{MCl}_2$ ،  $10^{21} \times 1/204$  واحد از این ترکیب حدود  $254$  میلی‌گرم جرم داشته باشد، جرم اتمی عنصر  $M$  کدام است؟ ( $\text{Cl} = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۲۴

(۲) ۵۶

(۳) ۶۴

(۴) ۴۰

۱۲  $8/16$  میلی‌گرم آلومینیم اکسید شامل چند یون است؟ ( $\text{Al} = 27$ ,  $\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $2/408 \times 10^{19}$

(۲)  $2/408 \times 10^{20}$

(۳)  $9/632 \times 10^{18}$

(۴)  $9/632 \times 10^{19}$

۱۳ شمار یون‌های موجود در  $84$  گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون‌های مثبت موجود در  $16/6$  گرم سدیم نیتريد است؟ ( $\text{N} = 14$ ,  $\text{Na} = 23$ ,  $\text{Mg} = 24$ ,  $\text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $0/27$

(۲)  $2/5$

(۳)  $3/75$

(۴)  $5$

۱۴ جرم اکسید  $\text{X}_2\text{O}_3$  را اکسیژن تشکیل می‌دهد. جرم اتمی عنصر  $X$  چند  $\text{amu}$  است و در صورتی که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم آن برابر  $6$  باشد، عنصر  $X$  در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی در نظر بگیرید، ( $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $60$ ، چهارم

(۲)  $60$ ، پنجم

(۳)  $70$ ، چهارم

(۴)  $70$ ، پنجم

۱۵ شمار اتم‌ها در  $2/4$  گرم گاز  $\text{SO}_3$  با شمار مولکول‌ها در  $19/2$  گرم عنصر  $\text{X}_2$  برابر است. جرم مولی اتم  $X$  چند  $\text{g.mol}^{-1}$  است؟ ( $\text{S} = 32$ ,  $\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۶۰

۱۶ در چند گرم اتانول ( $C_2H_5OH$ )،  $10^{22} \times 1/806$  اتم C وجود دارد؟ ( $O = 16$  ,  $C = 12$  ,  $H = 1$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $0/69$  (۲)  $1/38$

(۳)  $6/9$  (۴)  $13/8$

۱۷ اتیل بوتانوات ( $CH_3CH_2CH_2COOCH_2CH_3$ ) عامل بوی خوش آناناس است.  $23/2$  گرم از اتیل بوتانوات، چند مول است و چه تعداد اتم هیدروژن دارد؟ ( $O = 16$  ,  $C = 12$  ,  $H = 1$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $0/2$  ،  $1/44 \times 10^{24}$  (۲)  $0/1$  ،  $1/44 \times 10^{24}$

(۳)  $0/1$  ،  $1/24 \times 10^{24}$  (۴)  $0/2$  ،  $1/24 \times 10^{24}$

۱۸ کره‌ای فلزی در یک آزمایش با ۲ مول الکترون باردار می‌شود. حداکثر دقت ترازو چقدر باشد تا بتواند تغییرات جرم این کره پس از باردار شدن را محاسبه کند؟ (جرم الکترون را  $\frac{1}{1836} amu$  در نظر بگیرید و  $1 amu = 1/66 \times 10^{-24}$ )

(۱)  $0/1$  گرم (۲)  $0/0001$  گرم

(۳)  $0/001$  گرم (۴)  $0/01$  گرم

۱۹ اتم‌های موجود در یک مکعب به ابعاد ۴ سانتی‌متر از فلز منگنز، به تقریب دارای چند مول الکترون ظرفیتی است؟ (جرم هر سانتی‌متر مکعب از فلز منگنز را برابر  $7/5$  گرم در نظر بگیرید،  $25Mn = 55 g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $57/5$  (۲)  $61/1$

(۳)  $65/8$  (۴)  $67/2$

۲۰ مجموع شمار اتم‌ها در ۷۲۴ میلی‌گرم گلوکز نشان‌دار به فرمول  $C_6H_{11}O_5F$  چند برابر مجموع ذره‌های زیراتمی باردار در  $0/025$  مول گاز کریپتون با عدد اتمی ۳۶ است؟ ( $H = 1$  ,  $C = 12$  ,  $O = 16$  ,  $F = 18$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $69$  (۲)  $0/19$

(۳)  $6/9 \times 10^{-2}$  (۴)  $5/1 \times 10^{-2}$



۱	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	۱۱	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۲	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	۱۲	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۳	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	۱۳	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
۴	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	۱۴	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۵	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	۱۵	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۶	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	۱۶	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۷	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	۱۷	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۸	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	۱۸	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۹	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	۱۹	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۱۰	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	۲۰	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>