

فصل اول: کیهان زادگاه الفبای هستی

ایزوتوپ، جدول تناوبی و جرم اتمی میانگین

۱- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های ۱۴amu و ۱۶amu و جرم اتمی میانگین ۱۴/۲amu است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

$$\frac{F_2}{F_1}$$

- ۱) $\frac{1}{8}$
- ۲) $\frac{1}{9}$ (✓)
- ۳) $\frac{1}{10}$
- ۴) $\frac{1}{11}$

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) F_2$$

$$14.2 = 14 + (2 F_2)$$

$$0.2 = 2 F_2 \quad F_2 = 0.1 \rightarrow 10\%$$

$$F_1 = 90\%$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{0.1}{0.9} = \frac{1}{9}$$

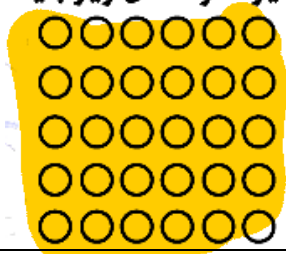
۲- نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟



$P=1$
 $n=2$
 $\frac{n}{P} = \frac{2}{1} = 2$

- ۱) ۱
- ۲) ۲ (✓)
- ۳) ۳
- ۴) ۷

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



- ۱) ۱۶
- ۲) ۱۹
- ۳) ۲۲
- ۴) ۲۷ (✓)

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) F_2$$

$$26.7 = 24 + (3 \times F_2)$$

$$2.7 = 3 F_2 \quad F_2 = \frac{2.7}{3} = 0.9$$

$$20 \times 0.9 = 18 \rightarrow 18 \text{ (circled)}$$

۴- چند مورد از مطالب زیر، درباره $^{99}_{43}\text{Tc}$ درست اند؟

- در تصویربرداری از غده تیروئید، کاربرد دارد.
 - نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.
 - اندازه یون آن در ~~نسبت~~ به اندازه یون یدید است و در تیروئید جذب می‌شود.
 - زمان ماندگاری آن اندک است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

$$\begin{array}{r}
 100.074 \\
 1e \\
 \hline
 100.078
 \end{array}$$

۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- جرم اتمی ^1H اندکی از 1amu بیشتر است. ✓
- عنصر ^{35}X با عنصر ^{17}Z هم گروه و با عنصر ^{21}Y هم دوره است. ✓
- در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آنها، دو حرفی است. غ
- هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص ~~فیزیکی~~ و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود. غ

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

