

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

(آ) در تصویربرداری از غده تیروئید، کاربرد دارد.

(ب) نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

(پ) اندازه یون آن درست به اندازه یون یدید است و در تیروئید جذب می‌شود.

(ت) زمان ماندگاری آن اندک است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- با توجه به روند تشکیل عناصرها در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیوم، یک اتم $^{24}_{12}Mg$ می‌تواند به وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف نظر شود.)

- ۴ (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴)

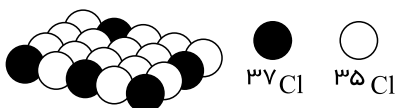
۳- کلر در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی $35amu$ و $37amu$ و کربن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی $12amu$ و $13amu$ است. تفاوت جرم مولکولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول کربن تتراکلرید، چند amu است؟

- ۶ (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴)

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

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۷ (۴)

۵- بر اساس شکل زیر، که توزیع نسبی اتم‌های کلر را در کلر طبیعی نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که درصد کلر طبیعی را ایزوتوپ ^{35}Cl تشکیل می‌دهد. جرم اتمی میانگین کلر برابر با واحد جرم اتمی است و ایزوتوپ پایدارتر است.



- ۱ (۱) $^{35}Cl - 35.50 - 80$ ۲ (۲) $^{35}Cl - 35.50 - 75$ ۳ (۳) $^{37}Cl - 35.485 - 20$ ۴ (۴) $^{37}Cl - 35.485 - 25$

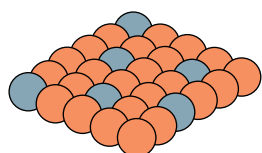
۶- نقره دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی 108.9 و 106.9 است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر با 52% درصد باشد، جرم اتمی میانگین نقره، کدام است؟

- ① 107.84 ② 107.86 ③ 107.88 ④ 107.89

۷- کدام مطلب نادرست است؟

- ① الکترون، پروتون و نوترون به‌ترتیب دارای نمادهای ${}_{-1}^0e$ ، ${}_{+1}^1p$ و 1_0n هستند.
 ② جرم نوترون برحسب amu ، اندکی از جرم پروتون بیشتر است.
 ③ در اتم ${}^{56}_{26}Fe$ ، شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر است.
 ④ در نماد ذرات زیراتمی، عدد سمت چپ از بالا، جرم نسبی ذره را مشخص می‌کند.

۸- با توجه به شکل روبه‌رو، که توزیع اتم‌های بور را در بور طبیعی نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که فراوانی ایزوتوپ بیش‌تر بوده و ایزوتوپ پایدارتر است و جرم اتمی میانگین بور برابر با amu است.



- ① $10.8 - {}^1_5B - {}^{10}_5B$ ② $10.8 - {}^{11}_5B - {}^{11}_5B$
 ③ $10.9 - {}^{11}_5B - {}^{11}_5B$ ④ $10.9 - {}^1_5B - {}^{10}_5B$

۹- با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، چند مورد از مفاهیم زیر برای آن عنصر مشخص می‌شود؟

- شماره گروه • شماره دوره • شمار ایزوتوپ‌ها
 - عدد اتمی • عدد جرمی • شمار پروتون‌ها و الکترون‌های اتم
 - شمار نوترون‌های اتم • زیرلایه در حال پر شدن اتم
- ① شش ② پنج ③ چهار ④ سه

۱۰- نسبت مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در 5_1H به مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در 2_1H ، چند برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در 4_2He است؟

- ① ۲ ② ۱ ③ ۰.۵ ④ ۰.۲۵

۱۱ - اگر جرم پروتون 1.84×10^{-24} برابر جرم الکترون، جرم نوترون 1.85×10^{-24} برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر $9.109 \times 10^{-31} amu$ در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم از ایزوتوپ طبیعی پرتوزای هیدروژن برابر چند گرم خواهد بود؟ ($1 amu = 1.66 \times 10^{-24} g$)

- ① 4.98×10^{-24} ② 9.112×10^{-24} ③ 4.34×10^{-22} ④ 9.815×10^{-22}

۱۲ - باتوجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب A_3X_3 ، چند amu است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

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

- ① 213.6 ② 203.4 ③ 198.5 ④ 188.7

۱۳ - عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های $14 amu$ و $16 amu$ و جرم اتمی میانگین $14.2 amu$ است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک در آن کدام است؟

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{9}$ ③ $\frac{1}{10}$ ④ $\frac{1}{11}$

۱۴ - اگر جرم الکترون به تقریب برابر $\frac{1}{2000}$ جرم هر یک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم الکترون‌ها در اتم Z_A به جرم این اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟

- ① $\frac{1}{4000}$ ② $\frac{1}{2000}$ ③ $\frac{1}{1000}$ ④ $\frac{1}{5000}$

۱۵ - عنصر ${}^{18}X$ با جرم اتمی میانگین $36.8 amu$ ، دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها دارای ۲۰ نوترون و فراوانی ۲۰٪ و دیگری ۱۸ نوترون با فراوانی ۷۰٪ است. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر $1 amu$ در نظر بگیرید.)

- ① 21 ② 22 ③ 23 ④ 24

۱۶ - 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 کدام اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپها، برابر جرم اتمی آنها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر $50.95 amu$ فرض شود.)

- ① ۲۹٫۵، ۳۵٫۵ ② ۱۷٫۵، ۴۷٫۵ ③ ۱۵، ۵۰ ④ ۱۴٫۵، ۵۰٫۵

۱۷ - منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg با جرم اتمی $23.99 amu$ و فراوانی ۷۹ درصد، ^{25}Mg با جرم اتمی $24.99 amu$ و فراوانی ۱۰ درصد، ^{26}Mg با جرم اتمی $25.98 amu$ و فراوانی ۱۱ درصد است و فلئور تنها به صورت ^{19}F با جرم اتمی $18.99 amu$ وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئورید طبیعی برابر چند گرم است؟

- ① ۶۱٫۸۶ ② ۶۲٫۲۸ ③ ۶۴٫۱۲ ④ ۶۶٫۴۵

۱۸ - اگر تفاوت الکترونهای یون X^{2-} ، با شمار نوترونهای آن، برابر ۹ باشد، عدداً اتمی این عنصر، کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟

- ① ۳۴، چهارم ② ۳۹، چهارم ③ ۳۴، پنجم ④ ۳۹، پنجم

۱۹ - اگر عنصری دارای سه ایزوتوپ با جرمهای اتمی $27.9 amu$ ، $29.9 amu$ و $30 amu$ به ترتیب با فراوانی ۹۲٪، ۵٪ و ۳٪ باشد، جرم اتمی میانگین آن، برابر چند amu است؟

- ① ۲۸٫۰۶۳ ② ۲۸٫۸۹۲ ③ ۲۹٫۰۵۴ ④ ۲۹٫۹۵۱

۲۰ - چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیم ۲۳۵، فراوانترین ایزوتوپ اورانیم است.
- اورانیم، معروفترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
- از اورانیم ۲۳۵، در واکنشگاههای اتمی استفاده میشود.
- غنی سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته ای است.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۲۱- کدام موارد زیر درست است؟

الف: عنصر، ماده‌ای است که از ایزوتوپ‌های یکسان تشکیل شده باشد.

ب: حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته‌شده، در طبیعت یافت می‌شوند.

پ: حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است.

ت: اتم‌هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون در هسته آنها، برابر یا بیش از ۱٫۵ باشد، ناپایدارند.

- ① «الف» و «ت» ② «الف» و «ب» ③ «پ» و «ت» ④ «ب» و «پ»

۲۲- عنصر A دارای سه ایزوتوپ ^{84}A ، ^{86}A ، ^{88}A است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن ۲۰٪ و جرم اتمی میانگین A برابر ۸۶٫۴ باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم اتمی هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

- ① ۶۰، ۲۰ ② ۴۰، ۴۰ ③ ۳۰، ۵۰ ④ ۲۰، ۶۰

۲۳- نقره دارای دو ایزوتوپ طبیعی با جرم‌های ۱۰۶٫۹۱ و ۱۰۸٫۹۰ واحد جرم اتمی است. باتوجه به این که جرم اتمی میانگین نقره برابر ۱۰۷٫۸۷ واحد جرم اتمی است، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن به تقریب کدام است؟

- ① ۳۷٫۲۵ ② ۳۹٫۴۲ ③ ۴۸٫۲۴ ④ ۴۷٫۲۵