



کتابخانه مجلس شورای اسلامی

مدرسه علامه حلی ۱۰ (دوره اول)

پایه هشتم

زمان ۴۰

درس شیمی

دبیر نظام الدینی

تاریخ ۹۹/۲/۱۸

مبحث فصل ۳ (از درون اتم چه خبر)

علوم

گزینه ۲

۱

گزینه ۱: "۱": در اتم جرم پروتون و نوترون تقریباً برابر است.
گزینه ۳: "۳": نوترون به عنوان یکی از ذره‌های تشکیل دهنده اتم، بار الکتریکی ندارد.
گزینه ۴: "۴": به مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها عدد جرمی می‌گویند.

قلمچی هشتم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

گزینه ۳

۲

تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها را به ترتیب با e , p و n نشان می‌دهیم.

$$p = ۲۵$$

$$n = ۵۲ - ۲۵ = ۲۷$$

$$e = ۲۵ - ۳ = ۲۲$$

$$\text{تعداد ذرات زیر اتمی} \Rightarrow p + n + e = ۲۵ + ۲۷ + ۲۲ = ۷۴$$

قلمچی هشتم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

گزینه ۴

۳

$p =$ تعداد پروتون

$n =$ تعداد نوترون

$$\left. \begin{array}{l} n - p = ۸ \\ n + p = ۵۶ \end{array} \right\} n = ۳۲, p = ۲۴$$

عدد اتمی $X = ۲۴$

عدد جرمی $X = ۵۶$

و از طرفی می‌دانیم که ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی برابر و عدد جرمی متفاوت هستند؛ بنابراین فقط ذره B ایزوتوپ این عنصر است.

توجه کنید که ذره D، خود اتم X است و ایزوتوپ آن نیست.

قلمچی هشتم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

تفاوت تعداد نوترون‌های سبک‌ترین ایزوتوپ هیدروژن ${}^1\text{H}$ با سنگین‌ترین ایزوتوپ هیدروژن ${}^3\text{H}$ برابر ۲ است. بررسی گزینه‌های دیگر:

گزینه "۱": هیدروژن دارای ۲ ایزوتوپ پایدار ${}^1\text{H}$ و ${}^2\text{H}$ است و تعداد نوترون‌های ${}^3\text{H}$ که ایزوتوپ ناپایدار هیدروژن است، برابر ۲ عدد است ($3 - 1 = 2$).

گزینه "۲": سنگین‌ترین ایزوتوپ کربن ${}^{14}\text{C}$ است که دارای ۶ پروتون و ۸ نوترون است.

گزینه "۳": ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای تعداد پروتون برابر هستند و در نتیجه در حالت خنثی، تعداد الکترون‌های آن‌ها نیز باهم برابر هستند.

قلمچی هشتم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

${}^9\text{F}^-$ دارای ۱۰ الکترون است؛ درحالی‌که ${}^{19}\text{K}^+$ دارای ۱۸ الکترون است.

قلمچی هشتم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

یون مثبت دارای الکترون کمتری نسبت به اتم خنثی است؛ پس تعداد الکترون‌های آن از تعداد پروتون‌ها یا همان عدد اتمی کمتر است.

قلمچی هشتم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

$$2Z' + 2 = 4Z + 6$$

$$2Z' - 4 = 4Z$$

$$Z = 40$$

$$2Z' - 4 = 4 \times 40 = 160 \Rightarrow Z' = 82$$

$$2Z' + 2 = 2 \times 82 + 2 = 166$$

قلمچی هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

الکترون دارای بار الکتریکی نسبی (-۱) و پروتون دارای بار الکتریکی نسبی (+۱) است؛ یعنی این دو ذره از نظر اندازه بار الکتریکی باهم یکسان هستند؛ ولی از نظر نوع بار الکتریکی باهم متفاوت هستند.

قلمچی هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها را به ترتیب با نمادهای e ، p ، n نشان می‌دهیم:

$$\left. \begin{array}{l} e = p = n \\ e + p = 32 \end{array} \right\} \Rightarrow e = p = n = 16$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{عدد اتمی} = p = 16 \\ \text{عدد جرمی} = n + p = 32 \end{array} \right\} \Rightarrow {}_{16}^{32}\text{S}$$

قلمچی هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

$$n + p = 23 \text{ (ذرات درون هسته)}$$

$$\left. \begin{array}{l} n + p = 23 \\ n = e + 1 \end{array} \right\} \Rightarrow p = 11, n = 12 \Rightarrow \text{نماد شیمیایی سدیم: } {}_{11}^{23}\text{Na}$$

$$e = p \text{ : اتم خنثی}$$

قلمچی هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

$${}_{12}^{24}\text{X}^{2+} \text{ تعداد الکترون‌های یون} = 12 - 2 = 10$$

$${}_{15}^{33}\text{A}^{3-} \text{ تعداد نوترون‌های} = 33 - 15 = 18$$

$${}_{5}^{10}\text{B} \text{ تعداد نوترون‌های} = 10 - 5 = 5$$

$${}_{13}^{27}\text{C}^{3+} \text{ تعداد نوترون‌های} = 27 - 13 = 14$$

$${}_{9}^{19}\text{D}^{-} \text{ تعداد نوترون‌های} = 19 - 9 = 10$$

قلمچی هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

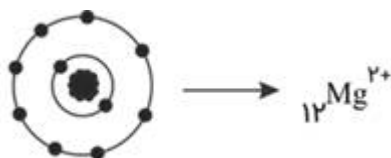
ایزوتوپ‌ها دارای تعداد پروتون‌ها (در نتیجه عدد اتمی) یکسان هستند؛ ولی در تعداد نوترون‌ها (در نتیجه عدد جرمی) باهم تفاوت دارند. این ویژگی سبب می‌شود که ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی یکسان و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت داشته باشند.

قلمچی هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

پروتون‌ها تعیین‌کننده نوع عنصر هستند. تغییر تعداد پروتون‌ها باعث تغییر نوع عنصر و ایجاد عنصری جدید با خواص جدید می‌شود.

قلمچی هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

در اتم خنثای ${}_{12}\text{Mg}$ ، ۱۲ الکترون وجود دارد که با از دست دادن ۲ الکترون به ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ تبدیل می‌شود و این یون دارای ۱۰ الکترون است. مطابق مدل اتمی بور در هر اتم یا یون در مدار اول حداکثر ۲ الکترون و در مدار دوم حداکثر ۸ الکترون جای می‌گیرد؛ پس ساختار یون ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ به صورت زیر است:



(داخل هسته این یون ۱۲ پروتون و ۱۲ نوترون وجود دارد)

قلمچی هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

${}_{18}^{38}\text{C}$ و ${}_{18}^{39}\text{A}$ دارای عدد اتمی یکسان؛ ولی عدد جرمی متفاوت هستند. ایزوتوپ یکدیگرند.

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

به نظر دانشمندان نوترون‌ها با قرارگیری در بین پروتون‌ها در هسته، در به وجود آوردن نیروی قوی هسته‌ای و جلوگیری از متلاشی شدن هسته نقش دارند.

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

در یون موردنظر تعداد ذرات درون هسته (عدد جرمی) ۱۸ است. تعداد الکترون یون اکسیژن ۱۰ عدد و تعداد پروتون آن ۸ عدد می‌باشد. به همین دلیل حاصل جمع ذرات باردار آن ۱۸ است.

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

$$n = 3 - 1 = 2 \quad \frac{n}{p} = \frac{2}{1} = 2 > 1/5 \Rightarrow \text{پرتوزا است}$$

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

باتوجه به نماد شیمیایی این یون، تعداد الکترون‌ها از پروتون‌ها ۳ واحد کمتر است؛ در نتیجه:

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد الکترون} = ۱۷ \\ \text{تعداد نوترون} = ۲۳ \end{array} \right\} \Rightarrow ۲۳ - ۱۷ = ۶$$

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست چون نوترون بار الکتریکی ندارد.

گزینه ۲: نادرست چون جرم نسبی الکترون صفر است؛ اما جرم آن صفر نیست.

گزینه ۳: نادرست چون عدد جرمی مجموع تعداد پروتون و نوترون را نشان می‌دهد.

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶