

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۲ موارد «آ» و «ت» نادرست است.

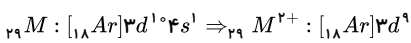
تعداد الکترون‌های اتم‌های خنثی M و N با هم برابر نیست، پس پروتون‌های برابر هم ندارند و نمی‌توانند ایزوتوپ یک عنصر باشند. تعداد پروتون‌های اتم M ، به اندازهٔ بار آنیون N از پروتون‌های N بیش‌تر است.

چون عدد جرمی که مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها است، در هر دو برابر است، پس باید تعداد نوترون‌های M به اندازهٔ بار آنیون N از نوترون‌های N کم‌تر باشد. مجموع تعداد تمام ذرات موجود در اتم M با مجموع تعداد تمام ذرات موجود در آنیون عنصر N برابرند.

۲ - گزینه ۳

اختلاف شمار نوترون و پروتون $a =$ و عدد جرمی $A =$ ، عدد اتمی $Z =$

$$Z = \frac{A - a}{2} \Rightarrow Z = \frac{65 - 7}{2} \Rightarrow Z = 29$$



۳ - گزینه ۲ عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱٫۵ است، پرتوزا و ناپایدارند.

(ت) هیدروژن دارای چهار ایزوتوپ ساختگی و پنج ایزوتوپ ناپایدار است.

۴ - گزینه ۳ عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست‌اند.

(آ) به جرم یک مول ذره بر حسب گرم، جرم مولی آن ذره می‌گویند.

(ت) $1 amu$ ، برابر $\frac{1}{12}$ جرم فراوان‌ترین و سبک‌ترین ایزوتوپ کربن؛ یعنی ${}^{12}_6C$ است.

۵ - گزینه ۳ هیدروژن دارای یک رادیوایزوتوپ طبیعی (3_1H) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱) همهٔ تکنسیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی ساخته شود.

گزینهٔ (۲) یون یدید با یون حاوی تکنسیم اندازهٔ مشابهی دارد.

گزینهٔ (۴) ایزوتوپ لیتیم با ۴ نوترون بیشترین فراوانی را دارد.

۶ - گزینه ۳ تعداد عنصرها در دوره سوم و چهارم به ترتیب ۸ و ۱۸ است: $(18 - 8 = 10)$ در اتم ${}^{20}_{10}Ne$ نیز ۱۰ الکترون وجود دارد.

۷ - گزینه ۲ موارد آ و ت صحیح است.

مورد آ: 2_1H ایزوتوپ پایدار هیدروژن بوده که دارای یک الکترون، یک پروتون و یک نوترون است. فراوانی این عنصر در طبیعت کمتر از یک درصد است.

مورد ب: پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است.

مورد پ: گلوکز نشان‌دار هم توسط سلول‌های مادی و هم توسط توده‌های سرطانی مصرف می‌شوند و تنها تفاوت آن‌ها در این است که تودهٔ سرطانی به دلیل رشد غیر عادی و سریع مقدار زیادی گلوکز (چه نشان‌دار و چه معمولی) مصرف می‌کند.

مورد ت: به فرایند افزایش مقدار یک ایزوتوپ خاص در مخلوط ایزوتوپ‌های یک عنصر غنی‌سازی ایزوتوپی گویند.

۸ - گزینه ۲ پاسخ درست هریک از پرسش‌ها به‌صورت زیر است:

(آ) افزایش درصد ایزوتوپ موردنظر در مخلوط

(ب) ${}^{235}_{92}U$

$$\left(\frac{\text{ایزوتوپ ساختگی}}{\text{تعداد کل ایزوتوپ‌ها}} \right) \times 100 = 57,1\%$$

(ت) دفع پسماندهای راکتورهای اتمی

۹ - گزینه ۴

همهٔ عبارت‌های داده شده درست‌اند.

(آ) در نمونهٔ طبیعی ایزوتوپ‌های هیدروژن، دو ایزوتوپ 1_1H و 2_1H پایدارند.

(ب) در p_1H ($n = 1, p = 1$)، تعداد پروتون و نوترون با هم برابر است.

(پ) ایزوتوپ‌های 4_2He تا 9_2He ، ساختگی هستند.

(ت) در بین رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن (3_1H تا 9_1H)، 3_1H با نیم عمر بیشتر، پایدارتر است.

۱۰ - گزینه ۳ عبارت‌های اول تا سوم نادرست هستند.

عبارت اول: خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره قرار دارند، متفاوت است (عنصرهای هم‌گروه، خواص شیمیایی مشابهی دارند).



عبارت دوم: تعداد نوترون یک اتم را نمی‌توان از جدول تناوبی عناصر به دست آورد.

عبارت سوم: در گروه اول ۷ عنصر وجود دارد. در جدول تناوبی گروه‌های دیگری (مانند گروه ۲) وجود دارد که در آن‌ها، کمتر از ۷ عنصر قرار دارد.

۱۱ - گزینه ۱

$$\begin{aligned} n - e = 6 & \xrightarrow{e=p-2} \begin{cases} n - p = 4 \\ n + p = 2m \end{cases} \Rightarrow p = m - 2 \end{aligned}$$

بنابراین عدد اتمی و عدد جرمی اتم موردنظر را داریم: ${}_{m-2}^{2m}X$

ایزوتوپ‌های یک عنصر، عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند، بنابراین فقط ${}_{m-2}^{2m+1}C$ ایزوتوپ اتم X می‌باشد. (عنصر A از آن جایی که عدد جرمی یکسانی با X دارد، خود X است نه ایزوتوپ آن)

۱۲ - گزینه ۳ اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها برابر یا بیش از ۱٫۵ است، رادیوایزوتوپ هستند. در همه رادیوایزوتوپ‌ها، نسبت گفته شده برقرار نیست. مثلاً در عنصر ناپایدار تکنسیم (${}_{93}^{99}Tc$)، این نسبت کمتر از ۱٫۵ است.

۱۳ - گزینه ۴ یون X^{2-} دارای ۸۰ الکترون است، پس اتم X دارای ۷۸ الکترون و ۷۸ پروتون است:

$$A = p + n \Rightarrow A = 122 + 78 = 200$$

ایزوتوپ عنصر X باید عدد اتمی ۷۸ داشته باشد ولی عدد جرمی آن متفاوت از عدد جرمی ۲۰۰ باشد (ایزوتوپ‌ها عدد جرمی متفاوت دارند). خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است.

۱۴ - گزینه ۱ بر اساس مطالب صفحه ۷ کتاب درسی، تکنسیم یک عنصر از ۲۶ عنصر ساختگی است و این رادیو ایزوتوپ زمان ماندگاری کمی دارد، مقادیر زیاد آن قابل تهیه و نگهداری نیست و در یک واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای تولید می‌شود. از تکنسیم، برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون یدید با یون حاوی تکنسیم اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

۱۵ - گزینه ۳ تجربه نشان می‌دهد که ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی یکسانی دارند ولی خواص فیزیکی وابسته به جرم آنها با هم متفاوت است. این تفاوت در ترکیب‌های شیمیایی دارای آنها نیز مشاهده می‌شود.