

گنجینه سوال رایگان

+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

www.Dyavari.com

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



	۱	۲	۳	۴
۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵ -	<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"/>
۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴ -	<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"/>
۱۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	۱	۲	۳	۴
۳۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۶۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۶۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۶۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	۱	۲	۳	۴
۶۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$64/820 = 64 + 1 \times \left(\frac{43/750 - F_3}{100} \right) + \frac{3F_3}{100}$$

$$64/820 - 64 = \frac{43/750 - F_3 + 3F_3}{100} \Rightarrow 82 - 43/750 = 2F_3 \Rightarrow F_3 = \frac{38/250}{2} = 19/125$$

۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا فراوانی ها را به هم تبدیل می کنیم:

ایزوتوپ	^{180}X	^{182}X	^{182}X	^{184}X
صورت سؤال	2×4	3×4	4×3	5×3
	8	12	12	15

بنابراین از $35 = 8 + 12 + 15$ اتم عنصر X ، ۸ تای آن ^{180}X ، ۱۲ تا ^{182}X و ۱۵ تا ^{184}X است.

$$^{184}X \text{ درصد فراوانی} = \frac{15}{35} \times 100 = 42/8\%$$

$$X \text{ میانگین جرم اتمی} = \frac{(180 \times 8) + (182 \times 12) + (184 \times 15)}{35} = 182/4 \text{ amu}$$

۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر دارای ۳۱ پروتون و ۳۱ الکترون است (ذرات باردار) که ۶۲ درصد را تشکیل می دهند، پس ۳۸ نوترون دارد که ۳۸٪ بقیه را تشکیل می دهد.

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

$$69/8 = 69 + \frac{40}{100}(\Delta M) \Rightarrow \Delta M = 2$$

$$M_2 - 69 = 2 \Rightarrow M_2 = 71 \quad 71 - 31 = 40 \quad \text{تعداد نوترون ها}$$

۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا پس از مهبانگ، دما کاهش یافته و سحابی ها تشکیل شدند و عنصر X و Z ، عدد اتمی متفاوتی دارند.

۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا تغییر طول عمر ایزوتوپ های هیدروژن منظم نیست و ایزوتوپ 1_1H شامل 1_0n و 1_1p است.



«بانک سوال یاوران دانش»

۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$۱۴۲۰ = \frac{xg}{.۵g} \times ۱۰^۶ \Rightarrow x = ۷/۱ \times ۱۰^{-۴} gMg^{+}$$

$$?ion NO_3^- = ۷/۱ \times ۱۰^{-۴} gMg^{2+} \times \frac{۱mol Mg^{2+}}{۲۴g Mg^{2+}} \times \frac{۲mol NO_3^-}{۱mol Mg^{2+}} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} ion NO_3^-}{۱ mol NO_3^-}$$

$$\approx ۳/۵ \times ۱۰^{۱۹}$$

۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$X_{amu} = A \times \frac{1}{۱۲} \times massC_{۱۲}$$

$$X \times \frac{1}{۱۲} \times ۱۹/۹۳۲ \times ۱۰^{-۲۴} \Rightarrow ۳۱amu = ۳۱ \times \frac{1}{۱۲} \times ۱۹/۹۳۲ \times ۱۰^{-۲۴} \approx ۵/۱ \times ۱۰^{-۲۳}$$

۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، تمام تکنسیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی تهیه شود.

$$F_{28X} = ۳/۱۴$$

$$F_{25X} = ۳/۱۴ \times ۹ - ۳/۱۴ = ۲۵/۱۲$$

$$\overline{M} = \frac{۲۸ \times ۳/۱۴ + ۲۵/۱۲ \times ۲۵}{۲۸/۲۶} = ۲۵/۲۳$$

۱۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

۱۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{۱ \times ۹۹ + ۱۲ \times ۹۷}{۱۳} = ۹۷/۱۵$$

۱۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

۱۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

$$\left. \begin{aligned} e &= Z + ۳ \\ e &= \frac{A}{۲} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} A &= ۲(Z + ۳) \\ n &= A - Z \end{aligned} \right\} \Rightarrow n = Z + ۶ \Rightarrow n - Z = ۶$$

و ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن نیز دارای ۶ نوترون است.

۱۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$۵۶/۴۰ = \frac{۵۴a_۱ + ۵۶(۶۰ - a_۱) + (۵۸ \times ۴۰)}{۱۰۰} \Rightarrow a_۱ = ۲۰$$

۱۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

زیرا، هسته‌ی ۵ رادیوایزوتوپ آن، ناپایدار بوده و با گذشت زمان، متلاشی می‌شوند.



۱۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$\overline{M}_X = \frac{20 \times 10 + 80 \times 11}{100} = 10/8, \quad \overline{M}_Y = \frac{35 \times 75 + 37 \times 25}{100} = 35/5$$

$$M_{X_2Y_3} = (2 \times 10/8) + (3 \times 35/5) = 128/1$$

۱۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مخلوط طبیعی اورانیم، ایزوتوپ ۲۳۵ از ۰/۷ درصد کمتر است.

۱۰۰ g	۰/۷
۱۰۰۰ g	x = ۷

۱۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$\overline{M} = \frac{M_1 \times F_1 + M_2 \times F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 14/6 = \frac{80(m-2) + 20m}{100} \Rightarrow m = 16/2$$

$$(m-2) = (16/2 - 2) = 14/2$$

«بانک سوال یاوران دانش»

۱۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد دوم صحیح است.

۲۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} {}^3_1\text{H} : 50\% \text{ فراوانی} \\ {}^7_1\text{H} : 50\% \text{ فراوانی} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{جرم اتمی میانگین} = \frac{3 \times 50 + 7 \times 50}{100} = 5$$

۲۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{\text{درصد فراوانی} \times \text{مجموع جرم اتمی هر ایزوتوپ}}{100} = \frac{42 \times 50 + 44 \times 30 + 48 \times 20}{100} = 43/8 \text{ amu}$$

۲۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$\overline{M} = 52 = \frac{50F_1 + 60F_2}{40}, \quad F_1 = 40 - F_2 \Rightarrow 52 = \frac{50(40 - F_2) + 60F_2}{40} \Rightarrow F_2 = 8$$

۲۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، ${}^5_1\text{H}$ بیش‌ترین نیم‌عمر را دارد.

$$\overline{M} = \frac{(58 \times 4) + (62 \times 21)}{25} = 61/36$$

۲۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، تنها شمار نوترون‌های تکنسیم درست بیان شده است.



۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، سنگین ترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن ${}^7_1\text{H}$ و سبک ترین ایزوتوپ ساختگی آن ${}^4_1\text{H}$ است.

۲۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جرم یک مول ذره بر حسب گرم، جرم مولی آن نامیده می شود.

۲۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. درصد فراوانی ایزوتوپ های ${}^{56}\text{Fe}$ و ${}^{54}\text{Fe}$ را در نمونه اولیه به دست می آوریم:

$$55/92 = 54 + \frac{F_2}{100}(56 - 54) + \frac{4}{100}(57 - 54) \Rightarrow 55/92 = 54 + \frac{2F_2}{100} + 0/12 \Rightarrow \%F_2 = \%90$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow F_1 + 90 + 4 = 100 \Rightarrow \%F_1 = \%6$$

اکنون فرض می کنیم فراوانی ایزوتوپ ${}^{56}\text{Fe}$ به میزان m درصد کاهش یابد:

$$55/90 = 54 + \frac{90 - m}{100 - m}(56 - 54) + \frac{4}{100 - m}(57 - 54) \Rightarrow m = 20$$

به این ترتیب در نمونه ای شامل ۲۰۰ اتم آهن، شمار ایزوتوپ های از بین رفته ${}^{56}\text{Fe}$ برابر با ۴۰ خواهد بود.

۲۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم مولی میانگین B را حساب می کنیم.

$$\bar{B} = 79 + \frac{55}{100}(81 - 79) = 80/1$$

$$348/55 = \bar{A} + 4(80/1) \Rightarrow \bar{A} = 28/15$$

اکنون می توان نوشت:

$$28/15 = 27 + \frac{F_2}{100}(28 - 27) + \frac{10}{100}(29 - 27) + \frac{5}{100}(30 - 27) \Rightarrow F_2 = 80$$

$$F + F_2 + 10 + 5 = 100 \Rightarrow F_1 + 80 + 10 + 5 = 100 \Rightarrow \%F_1 = \%5$$

$$F_2 - F_1 = 75$$

۳۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر کدام از عنصرهای لیتیم و کلر دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی و هر کدام از عنصرهای هیدروژن و منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی هستند.

۳۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت های دوم و سوم درست هستند. بررسی عبارت های نادرست:
• جرم هر الکترون $0/0005\text{amu}$ است.

• الکترون و نوترون را به ترتیب با نمادهای ${}^0_{-1}\text{e}$ و ${}^1_0\text{n}$ نشان می دهند.



«بانک سوال یاوران دانش»

۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دود سیگار و قلیان، مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارد.

(۳) درصد فراوانی اکسیژن در سیاره زمین، بیشتر از سیاره مشتری است.

(۴) درصد فراوانی گوگرد در سیاره زمین، بیشتر از سیاره مشتری است.

۳۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$X^{q+} \left\{ \begin{array}{l} p + e + n = 3p \Rightarrow e + n = 2p \\ e = p - q \\ p + n = 40 + n - e \Rightarrow 2p = 40 + q \\ \frac{p+n}{p} = 2/1818 \Rightarrow 1 + \frac{n}{p} = 2/1818 \Rightarrow \frac{n}{p} = 1/1818 \\ \frac{n}{p} = \frac{13}{11} \end{array} \right\} \Rightarrow n - q = p$$

از حل همزمان سه معادله زیر مقادیر p ، q و n به دست می‌آید.

$$\left\{ \begin{array}{l} n - q = p \\ 2p = 40 + q \\ 13p = 11n \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} p = 22 \\ q = 4 \\ n = 26 \end{array} \right.$$

۳۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$^{16}\text{O} \text{ جرم اتمی بر مبنای } ^{16}\text{O} = 79/90 \times \frac{16}{15/99} = 79/95$$

۳۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

• لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی ^6Li و ^7Li است.

• فراوانی ^7Li بیشتر از ایزوتوپ دیگر است.

• مطابق داده‌های سؤال درصد فراوانی ^6Li و ^7Li به ترتیب برابر با ۶٪ و ۹۴٪ است.

$$\overline{\text{Li}} = 6 + \frac{94}{100}(7 - 6) = 6/94 \text{ amu}$$

۳۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

جرم اتمی میانگین هر عنصر همان جرم نشان داده شده در جدول دوره‌ای عنصرهاست. به دلیل وجود ایزوتوپ‌های

^{12}C ، ^{13}C ، ^{14}C برای کربن، جرم اتمی میانگین این عنصر، کمی بیشتر از ۱۲ amu است.



۳۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای عنصر فرضی X می توان نوشت:

$$75/4 = 72/3 + \frac{a}{1+a+5}(74/7 - 72/3) + \frac{5}{1+a+5}(76/3 - 72/3)$$

$$\Rightarrow 3/1 = \frac{a}{a+6}(2/4) + \frac{5}{a+6}(4) \Rightarrow 3/1 = \frac{2/4a}{a+6} + \frac{20}{a+6} \Rightarrow 3/1 = \frac{2/4a+20}{a+6}$$

$$\Rightarrow 3/1a + 18/6 = 2/4a + 20 \Rightarrow 0/7a = 1/4 \Rightarrow a = 2$$

۳۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرض می کنیم جرم هر کدام از ایزوتوپ ها برابر ۲۰ amu است. در این صورت شمار ایزوتوپ های ^2H ، ^4H و ^5H برابر با ۱۰، ۵ و ۴ است. به این ترتیب در آغاز درصد فراوانی ^5H برابر خواهد بود با:

$$\% ^5\text{H} = \frac{4}{4+5+10} \times 100 = \% 21/05$$

پس از گذشت $10^{-22} \times 8/4$ ثانیه که معادل ۶ نیم عمر ^4H و یک نیم عمر ^5H است. جرم باقیمانده هر کدام از این دو ایزوتوپ به صورت زیر خواهد بود:

$$^4\text{H} : 20 \text{ amu} \quad 10 \quad 5 \quad 2/5 \quad 1/25 \quad 0/625 \quad 0/3125$$

$$^5\text{H} : 20 \text{ amu} \quad 10 \text{ amu}$$

پس از گذشت زمان موردنظر شمار ایزوتوپ های ^2H ، ^4H و ^5H در مخلوط به ترتیب برابر با ۱۰، ۰/۰۷۸ و ۲ است.

$$\% ^5\text{H} = \frac{2}{10 + 0/078 + 2} \times 100 = \% 16/55 \Rightarrow 21/05 - 16/45 = 4/50$$

۳۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دقت ترازوی زرگری تا یک صدم گرم است.

۴۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ایزوتوپ سبک تر و سنگین تر (فراوان تر) عنصر X را به ترتیب با A و B نشان می دهیم. مطابق داده های سؤال، فراوانی A و B به ترتیب برابر با ۴۰ و ۶۰ درصد است. اکنون می توان نوشت:

$$\begin{cases} \bar{X} = A + \frac{60}{100}(B - A) \\ B - \bar{X} = 1/2 \end{cases} \xrightarrow{+} \begin{cases} \bar{X} - A = 0/6(B - A) \\ B - \bar{X} = 1/2 \end{cases}$$

$$\frac{B - \bar{X}}{B - A} = \frac{1/2}{1/2 + 0/6(B - A)}$$

$$\Rightarrow 1/2 = 0/4(B - A) \Rightarrow B - A = 3$$

۴۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت های اول و دوم درست هستند. بررسی عبارت های نادرست:

- جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با ۱/۰۰۸ amu است.
- هسته پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، فاقد نوترون است.

۴۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جرم هر اتم ^7Li به تقریب ۷ amu است.

$$7 \text{ amu} \times \frac{1/66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ amu}} = 1/16 \times 10^{-23} \text{ g}$$



۴۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پروتون را با نماد ${}^1_1\text{p}$ نشان می‌دهند.

فراوانی منیزیم در سیاره‌ی زمین، بیشتر از فراوانی فلز آلومینیم است.

۴۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1)$$

$$1/0.080 = 1/0.078 + \frac{F_2}{100} (2/0.141 - 1/0.078)$$

$$\Rightarrow 0.0002 = \frac{F_2}{100} (1/0.063) \Rightarrow 0.02 = 1/0.063 F_2 \Rightarrow F_2 \approx 0.0198 \approx 0.02$$

«بانک سوال یاوران دانش»

۴۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم اتمی میانگین بور را به دست می‌آوریم:

$$\bar{M} = \frac{(10 \times 1) + (11 \times 4)}{1 + 4} = \frac{54}{5} = 10.8 \text{ amu}$$

$$?g = 1 \text{ atom B} \times \frac{10.8 \text{ amu}}{1 \text{ atom B}} \times \frac{1 \text{ atom } {}^{12}\text{C}}{12 \text{ amu}} \times \frac{1 \text{ mol } {}^{12}\text{C}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom } {}^{12}\text{C}} \times \frac{12 \text{ g}}{1 \text{ mol } {}^{12}\text{C}} = 1/794 \times 10^{-23}$$

۴۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$X \text{ شمار پروتون‌های } = (\text{شمار پروتون‌های } A) + 8 + (+2 - (-2))$$

$$\Rightarrow (X \text{ شمار پروتون‌های } - A) = 12$$

$$X = \text{عدد جرمی } A - \text{عدد جرمی } X$$

$$(\text{شمار پروتون‌های } A - \text{شمار پروتون‌های } X) + (\text{شمار نوترون‌های } A - \text{شمار نوترون‌های } X)$$

$$\Rightarrow (106 - 79) = (X \text{ شمار نوترون‌های } - A) + 12$$

$$\Rightarrow (X \text{ شمار نوترون‌های } - A) = 15$$



۴۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی (^{24}Mg , ^{25}Mg , ^{26}Mg) است. با توجه به داده‌های سؤال فراوانی این ایزوتوپ‌ها به ترتیب برابر ۷۵، ۱۵ و ۱۰ درصد است.

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100$$

$$F_1 - F_3 = 65 \Rightarrow F_1 = 75, F_2 = 15, F_3 = 10$$

$$F_1 - F_2 = 60$$

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100} (M_3 - M_1)$$

$$\bar{M} = 24 + \frac{15}{100} (25 - 24) + \frac{10}{100} (26 - 24) = 24.35 \text{ amu}$$

۴۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$^{32}\text{P}_{\text{جرم}} = 31/1 - 27/9 = 3/2 \text{ g}$$

$$? \text{ mol } ^{31}\text{P} = 27/9 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{31 \text{ g}} = 0.9 \text{ mol } ^{31}\text{P}$$

$$? \text{ mol } ^{32}\text{P} = 3/2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} = 0.1 \text{ mol } ^{32}\text{P}$$

$$\bar{M} = 31 + \frac{10}{100} (32 - 31) = 31.1 \text{ amu}$$

در این جا شمار مول‌ها را معادل فراوانی نسبی ایزوتوپ‌ها در نظر گرفتیم.
یعنی درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ^{31}P و ^{32}P را به ترتیب ۹۰ و ۱۰ در نظر گرفتیم.

۴۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
ایزوتوپ‌های یک عنصر در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم با یکدیگر تفاوت دارند.

۵۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.
بررسی عبارت‌ها:

اتم سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن (^2H) دارای یک الکترون، یک پروتون و یک نوترون است.

اگر در یون M^{2-} ، شمار نوترون‌ها برابر با شمار الکترون‌ها باشد، رابطه‌ی $A = 2Z + 2$ برای این ذره برقرار است:
$$M^{2+} \begin{cases} n = e \\ e - p = 2 \end{cases} \Rightarrow n - p = 2 \Rightarrow p + 2 = n \Rightarrow p + p + 2 = n + p \Rightarrow 1Z + 2 = A$$

از آن جا که شمار الکترون‌های یون‌های M^{2+} و X^{3+} با هم برابر است، می‌توان نتیجه گرفت که شمار پروتون‌های X ، دو واحد بیشتر از شمار پروتون‌های M است. از طرفی چون نوترون‌های دو گونه نیز با هم برابر است می‌توان دریافت که عدد جرمی X ، دو واحد بیشتر از عدد جرمی M است.

از بین ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۲۶ عنصر ساختگی فاقد ایزوتوپ طبیعی هستند:
$$\frac{26}{118} \times 100 \approx 22\%$$



۵۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم مولی میانگین Br_2 را به دست می آوریم:

$$?g \text{ Br}_2 = 1 \text{ mol Br}_2 \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ molecule Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} \times \frac{2 \text{ atom Br}}{1 \text{ molecule Br}_2} \times \frac{64/0.8g \text{ Br}_2}{4/816 \times 10^{23} \text{ atom Br}}$$

$$= 160/2g \text{ Br}_2$$

بنابراین جرم اتمی میانگین برم را می توان نصف این مقدار (برحسب amu) یعنی معادل $80/1 \text{ amu}$ در نظر گرفت:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) \Rightarrow 80/1 = 79 + \frac{F_2}{100}(81 - 79)$$

$$\Rightarrow F_2 = 55 \Rightarrow F_1 = 100 - 55 = 45 \Rightarrow F_2 - F_1 = 10$$

۵۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

با توجه به این که جرم الکترون را تقریباً برابر $\frac{1}{2000}$ جرم پروتون و یا جرم نوترون فرض می کنیم، می توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم الکترون ها}}{\text{جرم یون}} = \frac{(a - q) \frac{1}{2000} \text{ amu}}{b \times 1 \text{ amu}} \Rightarrow \frac{a - q}{2000b} = \frac{1}{4800} \Rightarrow \frac{a - q}{b} = \frac{1}{2/4} \Rightarrow \frac{b}{a - q} = 2/4$$

۵۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرض می کنیم مخلوط ایزوتوپ های عنصر X شامل ۱۰۰ اتم باشد که ۳۸ اتم آن X^* و ۶۲ اتم باقی مانده، پایدار هستند. پس از گذشت یک شبانه روز که معادل ۲۴ ساعت یا ۳ نیم عمر ایزوتوپ X^* است، شمار اتم های باقی مانده ی X^* برابر خواهد بود با:



$$\text{درصد } X^* \text{ در مخلوط باقی مانده} = \frac{4/75}{(62 + 4/75)} \times 100 \approx 7/11\%$$

۵۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت های نادرست:

پ) فراوانی و در نتیجه پایداری ایزوتوپ ^{79}Br بیشتر از ^{81}Br است.

ت) سرعت واکنش ایزوتوپ ها با یک ماده ی مشخص، یکسان است. زیرا سرعت واکنش جزو خواص شیمیایی بوده و خواص شیمیایی به عدد اتمی وابسته است که برای ایزوتوپ ها یکسان می باشد.

۵۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به بار یون های X^{2-} و D^{2+} و با توجه به این که الکترون های این دو یون با هم برابر است، می توان نتیجه گرفت که عدد اتمی X، چهار واحد کم تر از عدد اتمی D است. بنابراین مطابق داده های سؤال، عدد جرمی D، $17 = 13 + 4$ واحد بیشتر از عدد جرمی X است.

$$X \text{ جرمی} = 226 - 17 = 209$$

$$A = 3Z - 43 \Rightarrow 209 + 43 = 3Z \Rightarrow Z = 84$$



۵۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فراوانی ^{235}U در مخلوط طبیعی در حدود ۰/۷ درصد است.

۵۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:
تکنسیم نخستین عنصری بود که در راکتور هسته‌ای ساخته شد.
پس از ساخت تکنسیم، شیمی‌دان‌ها موفق به ساخت ۲۵ عنصر دیگر شدند.
در ایران رادیو ایزوتوپ تکنسیم ساخته شده است.
همه‌ی تکنسیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

«بانک سوال یاوران دانش»

۵۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از تکنسیم - ۹۹ برای تصویربرداری غده‌ی تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون ^{99}Tc حاوی ^{99}Tc ، اندازه‌ی مشابهی دارد.

۵۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
فسفر دارای رادیو ایزوتوپ است و حداقل یکی از رادیو ایزوتوپ‌های آن در ایران تولید شده است.

۶۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب در یک نمونه‌ی طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند.
(۲) شیمی‌دان‌ها ماده‌ای را عنصر می‌نامند که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد.
(۳) یک نمونه‌ی طبیعی از منیزیم شامل ۳ ایزوتوپ (^{24}Mg ، ^{25}Mg ، ^{26}Mg) است.

۶۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های اول و دوم درست هستند (به جدول صفحه‌ی ۶ کتاب درسی مراجعه کنید).
بررسی عبارت‌های نادرست:
سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ هیدروژن به ترتیب دارای صفر و ۶ نوترون هستند.
نیم‌عمر رادیو ایزوتوپ هیدروژن - ۴ کم‌تر از رادیو ایزوتوپ هیدروژن - ۵ است.

۶۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر چهار عبارت پیشنهادشده نادرست هستند.
بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

(ب) نماد شیمیایی اورانیم به صورت U است.

(پ) مطابق متن کتاب درسی فراوانی ^{235}U در مخلوط طبیعی از ۰/۷ درصد کم‌تر است. این جمله نشان می‌دهد که اورانیوم در طبیعت یافت می‌شود.

(ت) منظور از غنی‌سازی اورانیم، افزایش مقدار ^{235}U در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر است.



۶۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر ضرایب واکنش (III) را در $\frac{3}{2}$ ضرب کنیم، ضرایب ماده‌ی مشترک واکنش‌های (II) و (III) یعنی H_2O با هم برابر می‌شود. با توجه به این که ضرایب ماده‌ی مشترک واکنش‌های (I) و (II) یعنی NH_3 نیز با هم برابر است، می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:



$$? \text{ g } CH_4 = 2 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{\frac{3}{2} \text{ mol } CH_4}{3 \text{ mol } H_2} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 8 \text{ g } CH_4 \text{ (مقدار نظری)}$$

چون سه واکنش داریم و بازده هر کدام برابر با ۷۰٪ است. می‌توان نوشت:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow 70 \times 70 \times 70 = \frac{x}{8} \times 100 \times 100 \times 100 \Rightarrow x = 2.744 \text{ g } CH_4$$

۶۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ایزوتوپ‌های سبک‌تر و سنگین‌تر را به ترتیب با A_1 و A_2 نمایش می‌دهیم.

$$\bar{M} = \frac{[M_1 \times 1] + [(M_1 + 2) \times 3]}{1 + 3} = \frac{4M_1 + 6}{4} = M_1 + 1/5$$

۶۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز عبارت نخست، سایر عبارات‌ها درست هستند. از مواد پرتوزا در کشاورزی، صنایع نظامی و ... نیز استفاده می‌شود.

۶۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم مخلوط ایزوتوپ‌های عنصر X شامل ۱۰۰ اتم هستند که ۲۴ اتم آن X^* و ۷۶ اتم باقی‌مانده، پایدار هستند. پس از گذشت ۳ شبانه‌روز که معادل ۷۲ است یا ۴ نیم‌عمر ایزوتوپ X^* است، شمار اتم‌های باقی‌مانده‌ی X^* برابر خواهد بود با:



$$\text{درصد } X^* \text{ در مخلوط باقی‌مانده} = \frac{1/5}{(76 + 1/5)} \times 100 \approx 0.13\%$$

۶۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی $({}^3_3\text{Li}, {}^6_3\text{Li})$ و کلر نیز دارای دو ایزوتوپ طبیعی

$({}^{37}_{17}\text{Cl}, {}^{35}_{17}\text{Cl})$ است. ${}^7_3\text{Li}$ و ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ فراوان‌ترین ایزوتوپ‌های این دو عنصر هستند.

$$\text{LiCl فراوان‌ترین} = (7 - 3) + (35 - 17) = 22$$

$$\text{LiCl سنگین‌ترین} = (7 - 3) + (37 - 17) = 24$$



۶۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به بار یونهای X^{3-} و D^{2+} و با توجه به این که الکترونهای این دو یون با هم برابر است، می توان نتیجه گرفت که عدد اتمی X ، پنج واحد کم تر از عدد اتمی D است. بنابراین مطابق داده های سؤال، عدد جرمی D ، $15 = 10 + 5$ واحد بیشتر از عدد جرمی X است.

$$X \text{ عدد جرمی} = 137 - 15 = 122$$

$$A = 3Z - 31 \Rightarrow 122 + 31 = 3Z \Rightarrow Z = 51$$

۶۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به جز عبارت آخر، سایر عبارات ها درست هستند. منظور از عنصر، ماده ای است که تنها از یک نوع اتم تشکیل شده باشد.

۷۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جرم اتمی میانگین هر عنصر همان جرم نشان داده شده در جدول دوره ای عنصرهاست که برای کربن برابر $12/01 \text{ amu}$ است. علت این امر وجود ایزوتوپ های مختلف کربن در طبیعت است.

۷۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ایزوتوپ های ${}^{2Z+12}_Z X$ و ${}^{2Z+15}_Z X$ به ترتیب ایزوتوپ سبک تر و سنگین تر عنصر

X هستند. از آن جا که $1/25$ معادل $5/4$ است، می توان نوشت:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{فراوانی آن} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر})}{\text{مجموع فراوانی ها}} + \frac{(\text{فراوانی آن} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر})}{\text{مجموع فراوانی ها}}$$

$$\Rightarrow 107/33 = \frac{[(2Z + 12) \times 5] + [(2Z + 15) \times 4]}{9} \Rightarrow Z = 47$$

۷۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از تکنسیم (${}^{99}_{43}\text{Tc}$) برای تصویربرداری از غده ی تیروئید استفاده می شود، زیرا یون یدید

با یونی که حاوی ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ است، اندازه ی مشابهی دارد و غده ی تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می کند.

۷۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

عدد $2/33$ را می توان معادل $7/3$ در نظر گرفت.

ایزوتوپ پایدارتر M همان ایزوتوپ سبک تر آن است که فراوانی آن نیز بیشتر می باشد.

ایزوتوپ پایدارتر: M_1 ایزوتوپ ناپایدارتر: M_2

$$\bar{M} = \frac{(M_1 \times 7) + [(M_1 + 2) \times 3]}{7 + 3} = 63/6 \Rightarrow M_1 = 63$$

خانه ی بیست و نهم جدول $\Rightarrow p = 29 \Rightarrow p + 5 = 63 \Rightarrow p + n = \text{عدد جرمی}$



۷۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ایزوتوپ‌های ${}^{2Z+12}_Z X$ و ${}^{2Z+15}_Z X$ به ترتیب ایزوتوپ سبک‌تر و سنگین‌تر عنصر X هستند.

از آن‌جا که $1/25$ معادل $\frac{5}{4}$ است، می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} & \text{جرم اتمی میانگین} \\ &= \frac{(\text{فروانی آن} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر}) + (\text{فروانی آن} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر})}{\text{مجموع فراوانی ها}} \\ &\Rightarrow 107/33 = \frac{[(2Z+12) \times 5] + [(2Z+15) \times 4]}{9} \Rightarrow Z = 47 \end{aligned}$$

«بانک سوال یاوران دانش»

۷۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از $1/5$ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

۷۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هیدروژن دارای پنج رادیو ایزوتوپ $(H^3, H^4, H^5, H^6, H^7)$ است که اغلب آن‌ها (همه به جز H^3) ساختگی هستند.

۷۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر چهار عبارت نادرست هستند.
بررسی عبارت‌ها:

(ا) همه‌ی ${}^{99}_{43}Tc$ موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

(ب) تکنسیم جزو ۲۶ عنصر ساختگی است که دانشمندان آن را از واکنش‌های هسته‌ای تولید کرده‌اند.

(پ) نماد شیمیایی تکنسیم به صورت Te است.

$$\text{ت) } ({}^{99}_{43}Tc : \frac{n}{p} = \frac{99}{43} \approx 1/3 < 1/5)$$

۷۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) احتمال جذب a (گلوکز حاوی اتم پرتوزا) توسط b (توده‌ی سرطانی) برابر با گلوکز معمولی است.

(ت) همان دستگاه آشکارساز پرتو است که محل توده‌ی سرطانی (b) را مشخص می‌کند.

۷۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) پسماندهای راکتورهای اتمی، خاصیت پرتوزایی دارند.

(ت) تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون‌های ${}^{2a+5}_a X^{2+}$ و ${}^{2b+1}_b A^{3-}$ به ترتیب برابر ۷ و ۲ است.



۸۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

اگر فراوانی ایزوتوپ X_2 را با f نمایش دهیم، مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

X_1 : ۵۴amu و فراوانی : $2f$

X_2 : ۵۶amu و فراوانی : $17(2f) = 34f$

X_3 : ۵۷amu و فراوانی : f

$$\overline{X} = \frac{54(2f) + 56(34f) + 57(f)}{2f + 34f + f} = 55.91 \text{ amu}$$

