

شیمی ۱

۱- گزینه «۳» - عناصر S (گوگرد) و O (اکسیژن) از عناصر مشترک دو سیاره زمین و مشتری هستند.
(طاوسی) (فصل اول - مقایسه سیاره زمین و مشتری (پیدایش عنصرها)) (متوسط)

۲- گزینه «۴» - a_M و b_M دو ایزوتوپ عنصر M هستند، پس شمار پروتون و عدد اتمی آن‌ها یکسان است: $b = 3$

$${}^a_M \rightarrow \begin{cases} 3 + n = a \\ n - 3 = 0 \Rightarrow n = 3 \end{cases} \Rightarrow a = 6 \Rightarrow a + b = 6 + 3 = 9$$

(طاوسی) (فصل اول - مفهوم ایزوتوپ) (متوسط)

۳- گزینه «۱» - در روند تشکیل عناصر ابتدا عناصر سبک‌تر (لیتیم) تشکیل شدند و سپس عناصر سنگین‌تر (طلا) پدید آمده‌اند.
(طاوسی) (فصل اول - واکنش‌های هسته‌ای (پیدایش عنصرها)) (متوسط)

۴- گزینه «۱» -

$$? \text{amu} = 20 \text{ amu} \times \frac{1 \text{ mol O}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atoms}} \times \frac{16 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} \times \frac{1 \text{ amu}}{1.6 \times 10^{-24} \text{ g O}} \approx 332/2$$

(طاوسی) (فصل اول - شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها) (متوسط)

۵- گزینه «۲» - بررسی گزاره‌های نادرست:

گزاره «آ»: نیم‌عمر ایزوتوپ ${}^5_1\text{H}$ از ${}^4_1\text{H}$ بیشتر است.

گزاره «ت»: ${}^3_1\text{H}$ ایزوتوپ طبیعی ناپایدار عنصر هیدروژن است. (طاوسی) (فصل اول - ایزوتوپ‌های هیدروژن) (متوسط)

۶- گزینه «۱» - تنها مورد (ب) درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) تکنسیم (${}^{99}_{43}\text{Tc}$) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.

(ب) از تکنسیم (${}^{99}_{43}\text{Tc}$) برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون دیدید با یونی که حاوی ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ است (نه خود یون تکنسیم) اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب دیدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

(ت) از ایزوتوپ ${}^{238}_{92}\text{U}$ به‌عنوان سوخت راکتور اتمی استفاده می‌شود نه ${}^{238}_{92}\text{U}$. (کتاب همراه علوی) (فصل اول - رادیوایزوتوپ‌ها) (دشوار)

۷- گزینه «۳» - دو گونه ${}^{24}_{12}\text{B}^{2+}$ و ${}^{25}_{12}\text{D}^{2+}$ ایزوتوپ یکدیگر هستند که خواص شیمیایی یکسان، اما چگالی متفاوتی دارند.

(طاوسی) (فصل اول - مفهوم ایزوتوپ) (متوسط)

۸- گزینه «۱» -

$$\left. \begin{array}{l} {}^{31}_{15}\text{M}^{3-} : \begin{cases} p = 15 \\ e = 18 \Rightarrow |n - e| = 2 \\ n = 16 \end{cases} \\ {}^{29}_{14}\text{N}^{+} : \begin{cases} p = 14 \\ e = 13 \Rightarrow |n - e| = 1 \\ n = 15 \end{cases} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

(طاوسی) (فصل اول - ذرات زیراتمی) (متوسط)

۹- گزینه «۴» - شمار الکترون دو یون را برابر X در نظر می‌گیریم:

$$\begin{aligned} \text{A}^+ : & \begin{cases} (1) p_A = x + 1 \\ (2) n_A = n_B - 1 \end{cases} \\ {}^{65}_{29}\text{B}^{2+} : & \begin{cases} (1') p_B = x + 2 \\ (2') n_B + p_B = 65 \end{cases} \xrightarrow{(2)} n_A + 1 + p_B = 65 \xrightarrow{(1')} n_A + 1 + x + 2 = 65 \xrightarrow{(1)} n_A + 1 + p_A - 1 + 2 = 65 \\ \Rightarrow n_A + p_A = 63 & \Rightarrow \text{عدد جرمی گونه A برابر 63 است.} \end{aligned}$$

(طاوسی) (فصل اول - ذرات زیراتمی) (دشوار)

۱۰- گزینه «۴» -

$${}_{x+1}^{3x+1}A^+ \Rightarrow \begin{cases} p = x+1 \\ e = p-1 = x+1-1 = x \\ p+n = 3x+1 \Rightarrow n = 3x+1-x-1 = 2x \end{cases}$$

$$n - e = 2 \Rightarrow 2x - x = 2 \Rightarrow x = 2$$

$${}_{2x+2}B \rightarrow p_B = 2x+2 = 4$$

(طاوسی) (فصل اول - ذرات زیراتمی) (متوسط)

۱۱- گزینه «۳» - اتم ${}^Z_Z A$ دارای Z پروتون، Z نوترون و Z الکترون است. اگر جرم پروتون و نوترون برابر m فرض شود و جرم الکترون $\frac{m}{2000}$ باشد، داریم:

$$\text{جرم کل اتم} = \underbrace{(m \times Z)}_{\text{جرم پروتون ها}} + \underbrace{(m \times Z)}_{\text{جرم نوترون ها}} + \underbrace{\left(\frac{m}{2000} \times Z\right)}_{\text{جرم الکترون ها}} = 2mZ + \frac{mZ}{2000} \Rightarrow \frac{\text{جرم الکترون ها}}{\text{جرم کل اتم}} = \frac{\frac{mZ}{2000}}{2mZ + \frac{mZ}{2000}} = \frac{1}{2 + \frac{1}{2000}} \approx \frac{1}{4000}$$

صرفنظر

(سراسری تجربی ۸۹) (فصل اول - جرم اتمی عناصر) (متوسط)

۱۲- گزینه «۱» -

$$\begin{aligned} \text{مولکول آب } 3/01 \times 10^{23} &= 0/009 \text{ mg H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ g H}_2\text{O}}{1000 \text{ mg H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول آب}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \Rightarrow 3/01 \times 10^{23} \text{ مولکول آب} \\ &= 3/01 \times 10^{17} \text{ مولکول آب} \Rightarrow n = 17 \end{aligned}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها) (دشوار)

۱۳- گزینه «۴» - تمامی گزاره‌های مطرح شده درست هستند. (طاوسی) (فصل اول - طبقه‌بندی عناصر) (متوسط)

۱۴- گزینه «۲» -

$$?gA = 1 \text{ mol A} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول A}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{9/5 \times 10^{-23} \text{ g A}}{1 \text{ مولکول A}} = 57/19 \text{ g A}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها) (متوسط)

۱۵- گزینه «۲» -

$$\begin{aligned} F_{\text{سنگین}} = x, \quad F_{\text{سبک}} = 1-x \\ \text{جرم اتمی میانگین} &= \frac{M_{\text{سبک}} F_{\text{سبک}} + M_{\text{سنگین}} F_{\text{سنگین}}}{F_{\text{سبک}} + F_{\text{سنگین}}} \\ 14/2 &= \frac{16x + 14(1-x)}{1} \Rightarrow 14/2 = 2x + 14 \Rightarrow x = 0/1 \end{aligned}$$

بنابراین فراوانی ایزوتوپ سنگین برابر ۰/۱ و فراوانی ایزوتوپ سبک برابر ۰/۹ است، پس شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک برابر $\frac{1}{9}$ است.

(سراسری ریاضی - ۹۸) (فصل اول - جرم اتمی میانگین) (متوسط)

۱۶- گزینه «۲» - نور خورشید با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا که پس از بارش هنوز در هوا پراکنده است، تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند. (طاوسی) (فصل اول - نور، کلید شناخت جهان) (آسان)

۱۷- گزینه «۱» -

$$\text{اتم مس } 3/01 \times 10^{20} = 1 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ cm}}{100 \text{ cm}} \times \frac{6/4 \text{ g Cu}}{2 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol Cu}}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها) (متوسط)

۱۸- گزینه «۲» -

$$? \text{اتم He} = 0.32 \text{g He} \times \frac{1 \text{mol He}}{4 \text{g He}} \times \frac{N_A \text{اتم}}{1 \text{mol He}} = 0.08 N_A \text{اتم He}$$

$$? \text{g O}_2 = 0.08 N_A \text{اتم O} \times \frac{1 \text{mol O}}{N_A \text{اتم O}} \times \frac{1 \text{mol O}_2}{2 \text{mol O}} \times \frac{32 \text{g O}_2}{1 \text{mol O}_2} = 1.28 \text{g O}_2$$

(سراسری - ۸۷) (فصل اول - شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها) (دشوار)

۱۹- گزینه «۲» -

$$a \text{ پرتو} : \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{500 \text{nm}} \Rightarrow \lambda = 500 \text{nm}$$

بررسی گزاره‌های نادرست:

(آ) انرژی پرتو a از b کمتر و طول موج آن بیشتر است.

(پ) رنگ قرمز طول موجی در حدود 700nm دارد، در صورتی که طول موج پرتو a برابر 500nm است.

(طاوسی) (فصل اول - نور، کلید شناخت جهان) (دشوار)

۲۰- گزینه «۳» - طول موج رنگ سبز از زرد کمتر و انرژی بیشتری دارد. (طاوسی) (فصل اول - نور، کلید شناخت جهان) (متوسط)

روسی