

## شیمی ۱

۱- گزینه «۳» - تمامی گزاره‌های مطرح شده به جز گزاره (آ) طبق متن کتاب درسی درست هستند.

(آ) دو فضاپیما وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون (نه مریخ)، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند. (طاوسی) (فصل اول - مقدمه) (آسان)

۲- گزینه «۲» -

$$M_1 = 1.06/9 \quad F_1 = 0/52$$

$$M_2 = 1.08/9 \quad F_2 = 0/48$$

$$\bar{M} = F_1 M_1 + F_2 M_2 = (0/52 \times 1.06/9) + (0/48 \times 1.08/9) = 55/588 + 52/272 = 1.07/86 \text{amu}$$

(گروه مؤلفان علوی) (فصل اول - جرم اتمی میانگین) (متوسط)

۳- گزینه «۲» -

$${}^{151}\text{A}^+ : \begin{cases} (1) n = 1/5e \\ (2) p + n = 151 \xrightarrow{(3)} e + n = 150 \quad (4) \\ (3) p = e + 1 \end{cases}$$

$$(1), (4) \Rightarrow e + 1/5e = 150 \Rightarrow 2/5e = 150 \Rightarrow e = 60$$

$$(3) \Rightarrow p = e + 1 \Rightarrow p = 61$$

$$(2) \Rightarrow 61 + n = 151 \Rightarrow n = 90$$

$$n - p = 90 - 61 = 29$$

(طاوسی) (فصل اول - عدد اتمی و عدد جرمی) (متوسط)

۴- گزینه «۱» -

$${}^{124}_{52}\text{B} : \begin{cases} p = 52 \\ e = 52 \\ n = 72 \end{cases}$$

$${}^{126}\text{A}^- : \begin{cases} e_A = n_B = 72 \\ p_A + 1 = e_A \end{cases} \Rightarrow p_A = 71$$

پس با توجه به اینکه شمار پروتون عنصر A برابر ۷۱ است، داریم:

$$\text{شمار نوترون } A = 55 \Rightarrow \text{شمار نوترون} = 71 + 126 \Rightarrow \text{شمار نوترون} + \text{شمار پروتون} = \text{عدد جرمی}$$

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

۵- گزینه «۳» - بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: با توجه به یکسان بودن خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها، برای شناسایی آن‌ها نمی‌توان از این روش استفاده کرد.

گزینه «۲»: هرچه درصد فراوانی ایزوتوپی بیشتر باشد، آن ایزوتوپ پایدارتر است. پس میان این دو پارامتر رابطه مستقیمی برقرار است.

گزینه «۴»: اغلب (نه همواره) در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند.

(طاوسی) (فصل اول - ایزوتوپ) (متوسط)

۶- گزینه «۲» - با توجه به این که شمار پروتون و نوترون در ایزوتوپ  ${}^6\text{Li}$  لیتیم با هم برابر است، پس باید درصد شمار ایزوتوپ را در یک نمونه طبیعی مطابق شکل داده شده پیدا کنیم:

۳ ایزوتوپ  ${}^6\text{Li}$  وجود دارد  $\rightarrow$  در ۵۰ عدد ایزوتوپ طبیعی

$$\text{درصد ایزوتوپ } {}^6\text{Li} \text{ در یک نمونه طبیعی} = \frac{3}{50} \times 100 = 6\%$$

(طاوسی) (فصل اول - ایزوتوپ‌های لیتیم) (متوسط)

۷- گزینه «۴» - بررسی موارد:

$$\text{مورد «آ»}: {}^{20}_{10}\text{Ne} \xrightarrow{n=20-10=10} n-p = 10-10 = 0$$

$$\text{مورد «ب»}: {}^{63}_{29}\text{Cu} \xrightarrow{n=63-29=34} n-p = 34-29 = 5$$

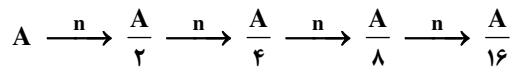
$$\text{مورد «پ»}: {}^{69}_{31}\text{Ga} \xrightarrow{n=69-31=38} n-p = 38-31 = 7$$

$$\text{مورد «ت»}: {}^{40}_{20}\text{Ca} \xrightarrow{n=40-20=20} n-p = 20-20 = 0$$

در موارد «آ» و «ت» تفاوت شمار پروتون و نوترون صفر می‌باشد. (طاوسی) (فصل اول - ذرات زیراتمی) (متوسط)

۸- گزینه «۲» - مقایسه نیم عمر ایزوتوپ‌های ساختگی عنصر هیدروژن به صورت  ${}^1_1\text{H} < {}^2_1\text{H} < {}^3_1\text{H}$  است که همان طور که مشاهده می‌شود رابطه‌ای میان شمار نوترون‌ها و میزان پایداری و نیم عمر آن‌ها وجود ندارد. (طاوسی) (فصل اول - ایزوتوپ‌های هیدروژن) (متوسط)

۹- گزینه «۴» - جرم اولیه ماده را A فرض می‌کنیم، تجزیه ۹۳/۷۵٪ از یک ماده بدین معناست که ۶/۲۵٪ از آن معادل  $\frac{1}{16}$  ماده باقی مانده است.



مشاهده می‌گردد که طبق گراف بالا طی ۴ مرحله ۹۳/۷۵٪ از این ماده می‌تواند تجزیه شود که این ۴ مرحله، یک هفته زمان برده است و از طرفی می‌دانیم یک هفته معادل  $168 = 7 \times 24$  ساعت می‌باشد.

$$4n = 168 \Rightarrow n = 42 \text{ ساعت}$$

(طاوسی) (فصل اول - نیم عمر) (دشوار)

۱۰- گزینه «۲» - عبارتهای «آ» و «ت» درست‌اند. بررسی عبارتهای نادرست:

ب) در فرآیند غنی‌سازی ایزوتوپی، درصد فراوانی ایزوتوپ  ${}^{235}_{92}\text{U}$  را در مخلوط آن افزایش می‌دهند. ایزوتوپ  ${}^{235}_{92}\text{U}$ ، ۱۴۳ نوترون در هسته دارد.

$$A = Z + n \Rightarrow 235 = 92 + n \Rightarrow n = 143$$

پ) پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارند و خطرناک‌اند.

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - رادیوایزوتوپ‌ها و تکنسیم - نخستین عنصر ساخت بشر) (متوسط)

۱۱- گزینه «۲» - با استفاده از جایگاه‌های گازهای نجیب گروه هجدهم جدول تناوبی می‌توان مطابق زیر جایگاه هر عنصر را شناسایی کرد.

گروه ۱۴	گروه ۱۵	گروه ۱۶	گروه ۱۷	گروه ۱۸
				${}^2_2\text{He}$
${}^6_6\text{C}$		${}^8_8\text{O}$	-	${}^{10}_{10}\text{Ne}$
	${}^{15}_{15}\text{P}$	-	-	${}^{18}_{18}\text{Ar}$
		${}^{34}_{34}\text{Se}$	-	${}^{36}_{36}\text{Kr}$
				${}^{54}_{54}\text{Xe}$
				${}^{86}_{86}\text{Rn}$

(طاوسی) (فصل اول - جایگاه عناصر در جدول تناوبی) (دشوار)

۱۲- گزینه «۳» - بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: Ar و He هر دو جزو عناصر گروه هجدهم جدول تناوبی هستند که تمایلی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.

گزینه «۲»: Al و N به ترتیب یون‌های  $\text{Al}^{3+}$ ،  $\text{N}^{3-}$  را تشکیل می‌دهند.

گزینه «۴»: نماد شیمیایی طلا و آلومینیم به ترتیب Au و Al است.

(طاوسی) (فصل اول - طبقه‌بندی عناصر) (آسان)

۱۳- گزینه «۳» -

$$m_{\text{اتم}} = 24 \times 1 = 24 \text{ amu}$$

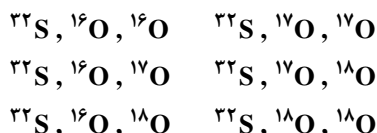
$$m_e = 12 \times \frac{1}{2000} = \frac{12}{2000} \text{ amu} \Rightarrow \frac{12}{24} = \frac{1}{2000}$$

(گروه مؤلفان علوی) (فصل اول - مسئله ذرات ریز اتمی) (متوسط)

۱۴- گزینه «۲» - یکای اندازه‌گیری باسکول، ترازوی معمولی و ترازوهای دقیق‌تر موجود در جواهری‌ها به ترتیب تن، کیلوگرم و گرم است.

(طاوسی) (فصل اول - جرم اتمی عنصرها) (آسان)

۱۵- گزینه «۳» -



در صورتی که از  ${}^{32}\text{S}$  در مولکول استفاده شود، شش نوع مولکول  $\text{SO}_2$  ایجاد می‌شود. به همین ترتیب در صورت استفاده از  ${}^{32}\text{S}$  در مولکول، شش نوع مولکول  $\text{SO}_2$  ایجاد می‌شود، بنابراین ۱۲ نوع مولکول  $\text{SO}_2$  تشکیل می‌گردد. (کتاب همراه علوی) (فصل اول - ایزوتوپ عنصرها) (دشوار)

۱۶- گزینه «۴» - دو ایزوتوپ  ${}^a_{17}\text{Cl}$  و  ${}^b_{17}\text{Cl}$  را به ترتیب با شمار نوترون‌های  $x$  و  $y$  فرض می‌کنیم:

$${}^{17}\text{Cl}: \begin{cases} x - y = 2 \\ x + y = 38 \end{cases} \Rightarrow 2x = 40 \Rightarrow \begin{matrix} x = 20 \\ y = 18 \end{matrix}$$

پس دو ایزوتوپ  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$  و  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  را به ترتیب با فراوانی  $x$  و  $3x$  داریم:

$$3x + x = 100 \Rightarrow x = 25$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{F_1 M_1 + F_2 M_2}{F_1 + F_2} = \frac{(25 \times 37) + (75 \times 35)}{100} = 35.5$$

(طاوسی) (فصل اول - جرم اتمی میانگین) (دشوار)

۱۷- گزینه «۲» -

$${}^{32}_{16}\text{S}^{2-} \Rightarrow p = 16, n = 16, e = 18$$

$$? \text{amu} \bar{e} = 8 \text{g S} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{g S}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol S}} \times \frac{1.8 \bar{e}}{1 \text{ اتم}} \times \frac{1 \text{ amu}}{1.8 \bar{e}} = 1/35 \times 10^{21} \text{ amu} \bar{e}$$

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

۱۸- گزینه «۱» - بررسی گزینه‌ها:

$$\text{گزینه «۱»}: \text{O} = 32 \text{g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol O}} = 1/204 \times 10^{24}$$

$$\text{گزینه «۲»}: \text{CO}_2 = 1 \text{ mol CO}_2 \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol CO}_2} = 6/0.2 \times 10^{23}$$

$$\text{گزینه «۳»}: \text{Ar} = 16 \text{ g Ar} \times \frac{1 \text{ mol Ar}}{40 \text{ g Ar}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol Ar}} = 2/408 \times 10^{23}$$

$$\text{گزینه «۴»}: \text{Ne} = 4 \text{ g Ne} \times \frac{1 \text{ mol Ne}}{20 \text{ g Ne}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol Ne}} = 1/204 \times 10^{23}$$

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

۱۹- گزینه «۳» -

$$? \text{g A} = 1 \text{ mol A} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول A}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{100 \text{ g A}}{3/0.1 \times 10^{24} \text{ مولکول A}} = 20 \text{ g A}$$

(طاوسی) (فصل اول - مفهوم جرم مولی) (دشوار)

۲۰- گزینه «۳» - بررسی گزاره‌های نادرست:

(ب) نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگ‌تری از پرتوهای مرئی است.

(پ) امواج فرابنفش انرژی کمتر و به تبع طول موج بیشتری از پرتو ایکس دارند.

(ت) نور نارنجی طول موج بیشتر و به تبع انرژی کمتری از نور زرد دارد.

(طاوسی) (فصل اول - نور - کلید شناخت جهان) (متوسط)