

شیمی ۱

۱- گزینه «۲» - بررسی گزاره‌های نادرست:

(آ) در جدول تناوبی امروزی، عنصرها براساس افزایش عدد اتمی سازماندهی شده‌اند.

(ت) عدد اتمی، نماد شیمیایی و جرم اتمی میانگین (نه عدد جرمی) به‌عنوان اطلاعات شیمیایی عناصر در هر خانه از جدول تناوبی آمده است.

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

۲- گزینه «۳» - عناصر ${}^2\text{He}$ و ${}^{18}\text{Ar}$ تمایلی به انجام واکنش ندارند. عناصر ${}^9\text{F}$ و ${}^{17}\text{Cl}$ هر دو تمایل به تشکیل یون یک بار منفی دارند چون در

گروه هفدهم جدول تناوبی هستند. (گزینه‌های «۲» و «۴» نادرست) عنصر ${}^{15}\text{P}$ برای پایداری یون سه بار منفی تشکیل می‌دهد. (نادرستی

گزینه «۱») در صورتی که ${}^{13}\text{Al}$ یون سه بار مثبت تشکیل می‌دهد. (درستی گزینه «۳»)

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

۳- گزینه «۲» - جرم اتمی هیدروژن برابر $1/008\text{amu}$ یا $1/008\text{u}$ است. (طاوسی) (فصل اول - جرم اتمی عنصرها) (آسان)

۴- گزینه «۳» - در جدول داده شده نماد الکترون (0_1e)، جرم الکترون $0/0005\text{amu}$ و جرم نوترون $1/0087\text{amu}$ باید باشد.

(طاوسی) (فصل اول - ویژگی‌های ذره‌های زیراتمی) (متوسط)

۵- گزینه «۱» - فراوانی ایزوتوپ ${}^{24}\text{Mg}$ را برابر x فرض می‌کنیم.

$${}^{25}\text{Mg} = 3x = y$$

$${}^{24}\text{Mg} = 2y = 2 \times 3x = 6x$$

مجموع درصد فراوانی سه ایزوتوپ برابر ۱۰۰ است.

$$x + 3x + 6x = 10x = 100 \Rightarrow x = 10$$

پس داریم:

$$\begin{cases} F_1 = 6x = 60 \\ F_2 = 3x = 30 \\ F_3 = x = 10 \end{cases}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{F_1 M_1 + F_2 M_2 + F_3 M_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{(60 \times 24) + (30 \times 25) + (10 \times 26)}{100} = 24/5$$

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

۶- گزینه «۴» -

$$? \text{amu Cu} = 1/204 \times 10^{22} \text{اتم Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{6/02 \times 10^{23} \text{اتم Cu}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{1 \text{ amu Cu}}{1/66 \times 10^{-24} \text{gCu}} = 7/71 \times 10^{23} \text{amu Cu}$$

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

۷- گزینه «۱» -

$$? \text{اتم O} = 0/5 \text{ mol CO}_2 \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{N_A \text{اتم O}}{1 \text{ mol O}} = N_A \text{اتم O}$$

شمار اتم‌های آهن در x گرم $(N_A \text{اتم O})\text{CO}_2$ =

$$? \text{g Fe} = N_A \text{اتم Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{N_A \text{اتم Fe}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 56 \text{ g Fe}$$

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

$$? \text{ g Ne} = 2 \text{ mol Ne} \times \frac{20 \text{ g Ne}}{1 \text{ mol Ne}} = 40 \text{ g Ne}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $? \text{ g Na} = 0.5 \text{ mol Na} \times \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = 11.5 \text{ g Na}$

گزینه «۲»: $? \text{ g Ca} = N_A \text{ اتم Ca} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{N_A \text{ اتم Ca}} \times \frac{40 \text{ g Ca}}{1 \text{ mol Ca}} = 40 \text{ g Ca}$

گزینه «۳»: ۱۸ g پتاسیم

گزینه «۴»: $? \text{ g C} = 2 \text{ mol C} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 24 \text{ g C}$

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

۹- گزینه «۱» - جرم یک مول یعنی 6.02×10^{23} اتم از هر عنصر را جرم مولی آن می‌نامند. در مورد گزینه «۲» دقت کنید که هر مول CO_2

شامل 6.02×10^{23} مولکول CO_2 شامل $12.04 \times 10^{23} = 1.204 \times 10^{24}$ اتم است.

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

۱۰- گزینه «۲» - بررسی گزاره‌های نادرست:

(ب) نور خورشید، با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا، تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.

(پ) گستره رنگی حاصل از تجزیه نور خورشید شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

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

۱۱- گزینه «۴» - به فاصله دو قله یا دو قعر مجاور در یک سری گستره پرتو الکترومغناطیسی، طول موج می‌گویند بنابراین داریم:

$$1/\lambda = 600 \Rightarrow \lambda = 400 \text{ nm}$$

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

۱۲- گزینه «۲» - در طیف نشری خطی کلسیم در طول موج حدود $370-380$ نانومتر، دو خط وجود دارد که این دو خط در طیف نشری خطی نمونه

نیست، پس نمونه فاقد عنصر کلسیم است. در طیف نشری خطی کروم در طول موج 300 نانومتر، یک خط وجود دارد که این خط در طیف نشری

خطی نمونه نیست، پس نمونه فاقد عنصر کروم است. در طیف نشری خطی آهن در طول موج حدود $370-350$ نانومتر چند خط طیفی وجود

دارند که همه آن‌ها در طیف نشری خطی نمونه نیست، پس نمونه فاقد عنصر آهن است. اگر طیف نشری خطی دو عنصر جیوه و مس را با طیف

نشری خطی نمونه مقایسه کنیم، مشاهده می‌شود که تمام خطوط طیف دو فلز جیوه و مس در طیف نشری خطی نمونه وجود دارند.

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - طیف نشری خطی) (دشوار)

۱۳- گزینه «۴» - رنگ شعله مس (II) سولفات، سبز رنگ است که مطابق با شکل (آ - ۱۴) فصل اول پایه دهم، انحراف رنگ سبز به نسبت رنگ

بنفش در منشور کمتر است. (طاوسی) (فصل اول - نشر نور و طیف نشری) (متوسط)

۱۴- گزینه «۳» - بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در ساختار لایه‌ای اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد اما در بخش‌هایی از هر لایه، احتمال

حضور بیشتری دارد.

گزینه «۲»: بور بر مبنای طیف نشری خطی، مدلی برای اتم هیدروژن ارائه داد در صورتی که این مدل توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر

عنصرها را نداشت.

گزینه «۴»: در مدل لایه‌ای اتم، داد و ستد انرژی به صورت کوانتومی صورت می‌گیرد؛ یعنی الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر، انرژی

را به صورت پیمانه‌ای یا بسته‌های معین، جذب یا نشر می‌کند. (طاوسی) (فصل اول - ساختار اتم) (متوسط)

۱۵- گزینه «۱» - سطح انرژی حالت برانگیخته به نسبت حالت پایه بیشتر است، زیرا برای جابه‌جایی میان حالت پایه و برانگیخته باید حالت پایه

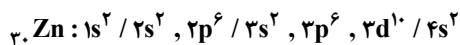
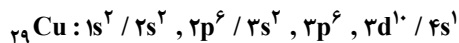
انرژی بگیرد. که در این صورت فاصله الکترون از هسته بیشتر می‌شود. در سازوکار برانگیخته شدن الکترون تنها با تغییر انرژی الکترون،

جابه‌جایی رخ می‌دهد و تعداد الکترون‌ها ثابت می‌ماند. (طاوسی) (فصل اول - ساختار اتم) (متوسط)

۱۶- گزینه «۱» - بازگشت الکترون‌های برانگیخته به لایه‌های الکترونی پایین‌تر در اتم هیدروژن باعث نشر نور می‌شود. پس از عبور نور از منشور، نور شکسته می‌شود و بیشترین شکست مربوط به پرتویی است که طول موج کمتر و انرژی بیشتری دارد؛ یعنی مربوط به رنگ بنفش است و رنگ بنفش در بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به انتقال الکترون از لایه ۶ به ۲ است.

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - نور، کلید شناخت جهان) (متوسط)

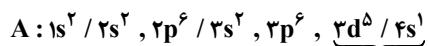
۱۷- گزینه «۴» -



با توجه به جایگاه گازهای نجیب می‌توان شماره گروه عناصر را یافت به طوری که عناصر ${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{47}\text{Ag}$ با یکدیگر و ${}_{30}\text{Zn}$ و ${}_{48}\text{Cd}$ نیز با هم،

هم گروه هستند. (طاوسی) (فصل اول - آرایش الکترونی اتم) (متوسط)

۱۸- گزینه «۲» - زیرلایه‌های $4p, 4d$ و $5s$ دارای $n+l = 5$ هستند. از طرف دیگر زیرلایه $5s$ $l = 0$ بیانگر زیرلایه s است، پس داریم:



= ۶ = شمار الکترون لایه ظرفیت

(طاوسی) (فصل اول - آرایش الکترونی اتم) (دشوار)

۱۹- گزینه «۲» - با توجه به جایگاه گازهای نجیب، می‌توان فهمید ${}_{51}\text{Sb}$ در گروه پانزدهم جدول تناوبی جای دارد که لایه ظرفیت این گروه به

صورت $ns^2 np^3$ است که آرایش الکترونی عنصر هم‌گروه ${}_{51}\text{Sb}$ که در دوره چهارم حضور دارد به صورت $4s^2 4p^3$ است.

(سراسری تجربی - ۹۰) (فصل اول - آرایش الکترونی) (دشوار)

۲۰- گزینه «۴» - عنصر X همان ${}_{38}\text{Sr}$ است. با توجه به این که عدد اتمی آن، از عدد اتمی ${}_{36}\text{Kr}$ (چهارمین گاز نجیب) (درستی گزاره ب)، ۲ عدد

بیشتر است.

در گروه دوم جدول تناوبی جای دارد و از عناصر دسته s جدول تناوبی خواهد بود (درستی گزاره آ)، بنابراین شمار الکترون لایه ظرفیت

عنصر ${}_{38}\text{Sr}$ برابر ۲ است در صورتی که شمار الکترون لایه ظرفیت O ۸ برابر ۶ است. (نادرستی گزاره ت)

از طرفی ${}_{38}\text{Sr}$ در دوره پنجم جدول تناوبی جای دارد، پس زیرلایه‌های $n+l = 4$ یعنی $3p$ و $4s$ از الکترون پر شده‌اند، لذا دارای ۸ الکترون

در زیرلایه با مشخصات $n+l = 4$ است. (نادرستی گزاره ب)

(طاوسی) (فصل اول - آرایش الکترونی اتم) (دشوار)