

شیمی ۱

۱- گزینه «۱» - عنصر A همان ^{14}Si است و به تبع عنصر B دارای عدد اتمی ۴۴ است که در گروه هشتم و دوره پنجم جدول تناوبی جای دارد. (طاوسی) (فصل اول - تعیین دوره و گروه عناصر) (دشوار)

۲- گزینه «۳» - بررسی گزاره‌های نادرست:

آ) روند چیدمان عناصر در جدول دوره‌ای بر مبنای عدد اتمی آن است.

ب) لایه سوم جدول تناوبی می‌تواند زیرلایه‌هایی با اعداد کوانتومی فرعی صفر تا ۲ (n-1) داشته باشد.

ت) حداکثر گنجایش زیرلایه چهارم (l=3) با رابطه $4l+2$ برابر ۱۴ الکترون است. (طاوسی) (فصل اول - اعداد کوانتومی) (دشوار)

۳- گزینه «۱» -

$${}_{29}\text{A} : 1s^2 / 2s^2, 2p^6 / 3s^2, 3p^6, 3d^1 / 4s^1$$

$n+l=5 \quad n+l=4$

$$\left. \begin{aligned} 10 &= \text{شمار الکترون} \Rightarrow 3d \\ \text{پر انرژی ترین زیرلایه} &= 3d \\ 11 &= \text{شمار الکترون} \Rightarrow 4s^1 \\ \text{لایه ظرفیت} &= 3d^1, 4s^1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{اختلاف الکترون} = 1$$

(طاوسی) (فصل اول - آرایش الکترونی و مقایسه انرژی زیرلایه‌ها) (متوسط)

۴- گزینه «۲» - عنصر X در گروه پنجم و دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد و عدد اتمی آن ۲۳ است.

$${}_{23}\text{X} : 1s^2 / 2s^2, 2p^6 / 3s^2, 3p^6, 3d^3 / 4s^2$$

بیرونی ترین زیرلایه

(طاوسی) (فصل اول - دوره و گروه و آرایش الکترونی عناصر) (دشوار)

۵- گزینه «۴» - نماد شیمیایی عنصر طلا به صورت Au است. (طاوسی) (فصل اول - طبقه‌بندی عناصرها) (آسان)

۶- گزینه «۲» - با توجه به صورت سؤال، چنانچه جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر 1 amu در نظر بگیریم، به جای جرم اتمی در رابطه جرم اتمی میانگین، می‌توانیم عدد جرمی را قرار دهیم، بر این اساس:

$$\text{جرم ایزوتوپ سوم} = x = 40 \Rightarrow \frac{(38 \times 20) + (36 \times 70) + (x \times 10)}{100} = 36/8 \Rightarrow x = 40$$

$$A = Z + n \Rightarrow 40 = 18 + n \Rightarrow n = 22$$

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۰) (فصل اول - جرم اتمی میانگین) (متوسط)

۷- گزینه «۲» -

$$? \bar{e} = 8 / 3 \times 10^{-27} \text{ g} \bar{e} \times \frac{1 \text{ amu} \bar{e}}{1/66 \times 10^{-24} \text{ g} \bar{e}} \times \frac{1 \bar{e}}{0.0005 \text{ amu} \bar{e}} = 10 \bar{e}$$

${}_{10}\text{N}^{3-}$ دارای ۱۰ الکترون است. (کتاب همراه علوی) (فصل اول - شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها) (متوسط)

۸- گزینه «۲» - الف) مقدار نوترون به صورت n^+ است. (طاوسی) (فصل اول - جرم اتمی عناصرها) (متوسط)

۹- گزینه «۱» - عدد کوانتومی $l = 1$ نشان دهنده زیرلایه p است. وجود ۱۷ الکترون با $l = 1$ در آرایش الکترونی یک اتم به معنی وجود زیرلایه‌های $2p^6, 3p^6$ و $4p^5$ در آرایش الکترونی آن است:

$$\text{گروه ۱۷، تناوب چهارم} \Rightarrow 1s^2 / 2s^2, 2p^6 / 3s^2, 3p^6, 3d^1 / 4s^2, 4p^5$$

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۱) (فصل اول - آرایش الکترونی) (متوسط)

۱۰- گزینه «۲» -

$$? \text{اتم O} = 22 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{N_A \text{ اتم O}}{1 \text{ mol O}} = N_A \text{ اتم O}$$

$$? \text{g N}_2 = N_A \text{ اتم N} \times \frac{1 \text{ mol N}}{N_A \text{ اتم N}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol N}} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 14 \text{ g N}_2$$

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

۱۱- گزینه «۲» - در طیف نشری خطی هیدروژن، انتقال الکترونی از $n = 4$ به $n = 2$ با طول موج ۴۸۶ با رنگ آبی روشن در ناحیه مرئی مشخص می‌گردد. (طاوسی) (فصل اول - طیف نشری خطی هیدروژن) (متوسط)

۱۲- گزینه «۳» - بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $l = 3$ مربوط به زیرلایه f است که طبق رابطه $4l+2$ ، حداکثر ۱۴ الکترون را شامل می‌شود.

گزینه «۲»: $l = 1$ و $n = 5$ مشخصات زیرلایه 5p است که حداکثر ۶ الکترون را طبق رابطه $4l+2$ شامل می‌شود.

گزینه «۳»: لایه $n = 3$ با رابطه $2n^2$ ، حداکثر ۱۸ الکترون را شامل می‌شود.

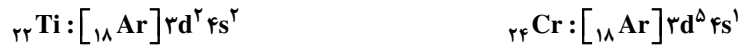
گزینه «۴»: $l = 2$ و $n = 4$ مشخصات زیرلایه 4d است که حداکثر ۱۰ الکترون را طبق رابطه $4l+2$ شامل می‌شود.

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها) (متوسط)

۱۳- گزینه «۴» - در میان چهار عنصر داده شده، اختلاف عدد اتمی عنصرهای A ۱۳ و Y ۳۱ با گاز نجیب هم‌دوره شان ۵ واحد است و این دو عنصر هم‌گروه هستند. همچنین با توجه به عدد اتمی دو گاز نجیب متوالی Ar ۱۸ و Kr ۳۶، عنصرهای X ۱۹، Y ۳۱ و D ۳۶ هم‌دوره (دوره چهارم) هستند. (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۲) (فصل اول - آرایش الکترونی) (متوسط)

۱۴- گزینه «۴» - رنگ شعله نمک‌های لیتیم سولفات، سدیم سولفات، لیتیم کلرید و مس (II) کلرید به ترتیب سرخ، زرد، سرخ و سبز است که انرژی رنگ سبز < زرد < سرخ است. (طاوسی) (فصل اول - نشر نور و طیف نشری) (متوسط)

۱۵- گزینه «۱» - از آن جا که زیرلایه ۳p حداکثر گنجایش ۶ الکترون را دارد، زیرلایه ۳d هم باید ۶ الکترون داشته باشد، بنابراین آرایش الکترونی عنصر موردنظر به صورت $4s^2 / 3d^6 / 3p^6 / 3s^2$ بوده و عدد اتمی آن ۲۶ است، پس عنصر اول Fe ۲۶ است. (رد گزینه‌های «۳» و «۴») برای پیدا کردن عنصر دوم، آرایش الکترونی Ti ۲۲ و Cr ۲۴ را رسم می‌کنیم و شمار الکترون‌های زیرلایه‌های ۳d و ۴s آن‌ها را بررسی می‌کنیم:



(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۵) (فصل اول - آرایش الکترونی) (دشوار)

۱۶- گزینه «۳» - اتم‌های سدیم با از دست دادن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب بیش از خود (نئون) و اتم‌های کلر با گرفتن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب هم‌دوره خود (آرگون) می‌رسند. (طاوسی) (فصل اول - ساختار اتم و رفتار آن) (متوسط)

۱۷- گزینه «۳» - بررسی گزاره‌ها:

الف) عنصری با عدد اتمی ۱۸، در گروه هجدهم جدول تناوبی جای دارد که مانند هلیوم تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارد (درست است).
ب) عدد اتمی عنصری که هم‌دوره با Br (دوره چهارم) و گروه هشتم است برابر ۲۶ است که مجموع ذرات باردار آن (۲۶p, ۲۶e) برابر ۵۲ است (درست است).

پ) آخرین عنصر جدول تناوبی متعلق به گروه هجدهم و دوره هفتم جدول تناوبی است (نادرست است).

ت) عدد اتمی عنصر D، ۱۳ و عدد اتمی عنصر F، ۴۱ است (۲۸ = ۴۱ - ۱۳) (درست است). (کتاب همراه علوی) (فصل اول - طبقه‌بندی عنصرها) (دشوار)

۱۸- گزینه «۲» - ${}_{7}\text{N}$ و ${}_{15}\text{P}$ به ترتیب دارای ساختار الکترون - نقطه‌ای $\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$ و $\cdot\ddot{\text{P}}\cdot$ است و عناصر ${}_{12}\text{Mg}$ و ${}_{20}\text{Ca}$ تشکیل یون‌های Mg^{2+}

و Ca^{2+} می‌دهند. (طاوسی) (فصل اول - ساختار اتم و رفتار آن) (متوسط)

۱۹- گزینه «۳» - رنگ بنفش کم‌ترین طول موج، بیش‌ترین انرژی و بیش‌ترین انحراف را به هنگام عبور از منشور میان طیف نور مرئی دارد.

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

۲۰- گزینه «۳» - تنها عبارت (ب) نادرست است. انرژی الکترون‌ها در اتم با افزایش فاصله از هسته فزونی می‌یابد، به عبارتی دیگر انرژی الکترون با فاصله آن از هسته رابطه مستقیم دارد. (کتاب همراه علوی) (فصل اول - ساختار اتم) (متوسط)