

پایه تحصیلی: پایه دهم تجربی و ریاضی

درس: شیمی

مبحث: فصل اول (کیهان زادگان الفبای هستی)

تعداد تست: ۲۰

منبع: گروه آموزشی آسام

۱ از برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون با یونی که حاوی است، اندازه مشابهی دارند.

- (۱) اورانیم - یدید - اورانیم
 (۲) تکنسیم - یدید - تکنسیم
 (۳) اورانیم - تکنسیم - یدید
 (۴) تکنسیم - اورانیم - یدید

۲ تفاوت در و ستارگان بیانگر تفاوت در عناصر تشکیل‌دهنده آنها است و هر چه آنها باشد، شرایط تشکیل عناصر سنگین‌تر در آنها فراهم می‌شود.

- (۱) اندازه - دمای - سرعت - کمتر
 (۲) اندازه - سرعت - اندازه - بزرگ‌تر
 (۳) سرعت - اندازه - سرعت - بیشتر
 (۴) اندازه - دمای - دمای - بیشتر

۳ کدام دو ذره تعداد الکترون برابری دارند؟

- (۱) Na^+ و K^+
 (۲) N^{3-} و Mg^{2+}
 (۳) Ti و Ca^{2+}
 (۴) Cl^- و Cl

۴ کدامیک از گزینه‌ها، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 در ایزوتوپ‌ها،

- (۱) عدد جرمی یکسان است.
 (۲) تعداد پروتون‌ها باهم برابر است.
 (۳) مجموع پروتون و الکترون برابر با عدد جرمی است.
 (۴) هسته‌های ناپایدار، با گذشت زمان تغییری نمی‌کند.

۵ اختلاف تعداد الکترون‌ها در S^{2-} با Al^{3+} برابر چند است؟

- (۱) ۸
 (۲) ۳
 (۳) ۴
 (۴) ۵

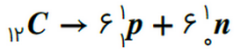
۶ اگر در اتم فرضی ${}^A_Z E$ پس از گرفتن ۳ الکترون، تعداد الکترون‌ها نصف عدد جرمی شود، تفاوت نوترون و پروتون چقدر است؟

- (۱) ۳
 (۲) ۶
 (۳) ۸
 (۴) ۵

۷ یک عنصر دارای ۳ ایزوتوپ ${}^{A_1}X$ و ${}^{A_2}X$ و ${}^{A_3}X$ است. چنانچه به ازای هر ایزوتوپ ${}^{A_1}X$ ، ۲ ایزوتوپ ${}^{A_2}X$ و به ازای هر ایزوتوپ ${}^{A_2}X$ ، ۲ ایزوتوپ ${}^{A_3}X$ وجود داشته باشد، درصد فراوانی ${}^{A_1}X$ و ${}^{A_3}X$ به ترتیب از راست به چپ، تقریباً چقدر است؟

- (۱) ۱۴ و ۵۷
 (۲) ۲۹ و ۵۷
 (۳) ۱۴ و ۵۷
 (۴) ۲۹ و ۵۷

۸ ۱۲/۲ گرم کربن را وارد واکنش زیر کرده‌ایم. اگر مجموع جرم نوترون‌ها ۶/۰۶ گرم و مجموع جرم پروتون‌ها ۶/۰۵۴ گرم باشد، تغییرات انرژی در این واکنش چند ژول است؟ (سرعت نور $3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ است)



(۲) $2/58 \times 10^7$

(۱) $7/74 \times 10^{12}$

(۴) $1/8 \times 10^6$

(۳) $5/4 \times 10^{12}$

۹ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، بازگشت الکترون برانگیخته از لایه الکترونی به باعث ایجاد نور مرئی می‌شود.

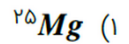
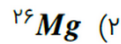
(۲) $n_5 - n_4$ سبز

(۱) $n_5 - n_4$ آبی

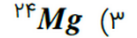
(۴) $n_5 - n_6$ آبی

(۳) $n_5 - n_6$ سبز

۱۰ عنصر منیزیم دارای سه ایزوتوپ است و جرم میانگین آن $24/312 \text{ amu}$ است. به نظر شما درصد فراوانی کدام ایزوتوپ بیشتر است؟



(۴) اظهار نظر درستی نمی‌توان کرد.



۱۱ نقره دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های ۱۰۶/۹ و ۱۰۸/۹ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر ۵۲ درصد باشد جرم اتمی متوسط نقره کدام است؟

(۲) $107/89$

(۱) $107/84$

(۴) $107/86$

(۳) $107/88$

۱۲ تعداد $18/06 \times 10^{20}$ اتم آهن به ترتیب چند مول و چند گرم است؟ ($1 \text{ mol Fe} = 56 \text{ g}$)

(۲) 2×10^{-3} ، 112×10^{-3}

(۱) $0/5 \times 10^{-3}$ ، 112×10^{-3}

(۴) $3/01 \times 10^{-3}$ ، $168/5 \times 10^{-3}$

(۳) $0/5 \times 10^{-3}$ ، 28×10^{-3}

۱۳ در طبیعت برای کلر به ازای هر ۳ اتم ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ یک اتم ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ یافت می‌شود. جرم اتمی میانگین کلر کدام است؟

(۲) $35/5$

(۱) $35/25$

(۴) $35/2$

(۳) $35/75$

۱۴ در عنصر X^{29} تفاوت تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها، ۵/۰ برابر عدد اتمی است. این عنصر در کدام دوره و گروه جدول عنصرها قرار دارد؟

(۲) دوره هفتم گروه ۱۵

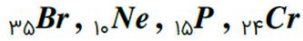
(۱) دوره هفتم گروه ۱۶

(۴) دوره ششم گروه ۱۵

(۳) دوره ششم گروه ۱۶

۱۵ دانش‌آموزی زیرلایه نیمه‌پر را به این صورت تعریف کرده است: اگر تعداد الکترون‌های قرار گرفته در زیرلایه‌ای، نصف حداکثر تعداد الکترونی باشد که در آن زیرلایه می‌تواند قرار گیرد، آن زیرلایه را زیرلایه نیمه‌پر می‌نامیم.

باتوجه به مطالب فوق، مجموع شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های نیمه‌پر عناصر زیر چقدر است؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۹
(۳) ۲۰
(۴) ۳

۱۶ در کدام گزینه، عناصر از هر سه دسته s ، p و d بوده و متعلق به یک تناوب جدول هستند؟



۱۷ عنصر M با کدام عنصر هم‌گروه است؟

- (۱) ${}_{9}\text{F}$
(۲) ${}_{7}\text{N}$
(۳) ${}_{8}\text{O}$
(۴) ${}_{6}\text{C}$

۱۸ کدام مطلب در مورد لایه الکترونی درست است؟

(۱) در لایه چهارم، چهار زیرلایه با شماره‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ وجود دارد.

(۲) گنجایش الکترون زیرلایه‌های f و d به ترتیب ۱۰ و ۱۴ الکترون است.

(۳) زیرلایه پنجم یک اتم، ۱۸ الکترون می‌گیرد.

(۴) عدد کوانتومی اول و دوم برای زیرلایه f به ترتیب ۴ و ۲ است.

۱۹ ایزوتوپ عنصری را در نظر بگیرید که عدد جرمی آن ۷۹ است. اگر بدانیم که تعداد ذرات باردار سازنده هسته‌اش، ۹ عدد کمتر از ذرات بدون بار درون هسته‌اش است، این عنصر در چه دوره‌ای از جدول تناوبی قرار دارد و باریون پایدار آن کدام است؟

- (۱) دوره چهارم - (۱-)
(۲) دوره ششم - (۱-)
(۳) دوره چهارم - (۱+)
(۴) دوره ششم - (۱+)

۲۰ پاسخ نادرست پرسش‌های (الف)، (ب) و (پ) و پاسخ صحیح پرسش (ت) در کدام گزینه آمده است؟

(الف) تعداد خطوط موجود در بخش مرئی کدام‌یک از موارد زیر، با طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی برابر است؟

(ب) نور حاصل از لامپ‌های نئون، به رنگ شعله کدام عنصر شباهت دارد؟

(پ) در ترکیب حاصل از واکنش یک مول گاز دواتمی که خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد با یک مول از فلز موجود در دوره ۴ و گروه ۲ جدول دوره‌ای عناصر، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟

(ت) در آخرین زیرلایه عناصر گروه ۱۷، چند الکترون وجود دارد؟

- (۱) طیف نشری خطی نئون - مس - ۲ مول - ۵
(۲) طیف نشری خطی لیتیم - مس - ۴ مول - ۷
(۳) نور خورشید - سدیم - ۴ مول - ۵
(۴) طیف نشری خطی هلیوم - لیتیم - ۲ مول - ۷

پایه تحصیلی: پایه دهم تجربی و ریاضی

درس: شیمی

مبحث: فصل اول (کیهان زادگان الفبای هستی)

تعداد تست: ۲۰ (پاسخ تشریحی)

منبع: گروه آموزشی آسام

گزینه ۲

۱

از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است، اندازه مشابهی دارند و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

گزینه ۴

۲

دما و اندازه هر ستاره تعیین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود. هرچه دمای ستاره بیشتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر فراهم می‌شود.

گزینه ۲

۳

$$۱۸ = ۱۹ - ۱ = \text{تعداد الکترون} : {}_{19}K^{+} \text{ : گزینه ۱}$$

$$۱۰ = ۱۱ - ۱ = \text{تعداد الکترون} : {}_{11}Na^{+}$$

$$۱۰ = ۷ + ۳ = \text{تعداد الکترون} : {}_{7}N^{3-} \text{ : گزینه ۲}$$

$$۱۰ = ۱۲ - ۲ = \text{تعداد الکترون} : {}_{12}Mg^{2+}$$

$$۱۸ = ۲۰ - ۲ = \text{تعداد الکترون} : {}_{20}Ca^{2+} \text{ : گزینه ۳}$$

$$۲۲ = \text{تعداد الکترون} : {}_{22}Ti$$

$$۱۷ = \text{تعداد الکترون} : {}_{17}Cl^{37} \text{ : گزینه ۴}$$

$$۱۸ = ۱۷ + ۱ = \text{تعداد الکترون} : {}_{17}Cl^{35-}$$

گزینه ۲

۴

ایزوتوپ‌ها عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوتی دارند. هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار ماندگار نیستند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

گزینه ۱

۵

$${}_{16}S^{2-} \begin{cases} p = 16 \\ e = 18 \\ n = 16 \end{cases} \quad {}_{13}Al^{3+} \begin{cases} p = 13 \\ e = 10 \\ n = 14 \end{cases}$$

$$۱۸ - ۱۰ = ۸$$

گزینه ۲

۶

تعداد نوترون‌ها را با N نمایش می‌دهیم:

$$Z + 3 = \frac{1}{2}(Z + N)$$

$$2Z + 6 = Z + N \Rightarrow 6 = N - Z$$

گزینه ۱

۷

در یک نمونه از عنصر X تعداد ایزوتوپ ${}^{A_1}X$ را b در نظر می‌گیریم:

$$\begin{aligned} \text{درصد فراوانی } {}^{A_1}X &= \frac{\text{تعداد } {}^{A_1}X}{\text{تعداد } {}^{A_1}X + \text{تعداد } {}^{A_2}X + \text{تعداد } {}^{A_3}X} \times 100 = \frac{b}{b + 2b + 4b} \times 100 = \frac{1}{1 + 2 + 4} \times 100 \\ &= \frac{100}{7} \approx 14 \end{aligned}$$

در همان نمونه از عنصر X تعداد ایزوتوپ ${}^{A_1}X$ را y در نظر می‌گیریم:

$$\text{درصد فراوانی } {}^{A_3}X = \frac{\text{تعداد } {}^{A_3}X}{\text{تعداد } {}^{A_3}X + \text{تعداد } {}^{A_2}X + \text{تعداد } {}^{A_1}X} \times 100 = \frac{4y}{4y + 2y + y} = \frac{4}{7} \times 100 = \frac{400}{7} \approx 57$$

گزینه ۱

۸

$$\text{مجموع جرم فرآورده‌ها} = 6/06 + 6/054 = 12/114 \text{ g}$$

$$\Delta m = 12/2 - 12/114 = 0/086 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \Delta m = 8/6 \times 10^{-5} \text{ kg}$$

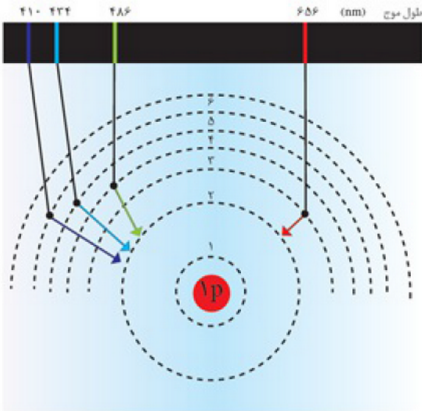
$$\Delta E = \Delta mc^2$$

$$\Delta E = 8/6 \times 10^{-5} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$= 77/4 \times 10^{11} = 7/74 \times 10^{12} \text{ J}$$

گزینه ۱

۹



گزینه ۳

۱۰

چون جرم میانگین به عدد ۲۴ نزدیک است، پس درصد فراوانی این ایزوتوپ در طبیعت بیشتر است.

گزینه ۴

۱۱

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین} = 100 - 52 = 48$$

$$\text{جرم میانگین} = \frac{(48 \times 108/9) + (52 \times 106/9)}{100} = 107/86$$

گزینه ۴

۱۲

$$? \text{ mol} = 18/06 \times 10^{20} \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}} = 3/01 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$? \text{ g} = 3/01 \times 10^{23} \text{ mol} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 168/56 \times 10^{-3} \text{ g}$$

گزینه ۲

۱۳

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(35 \times 3) + (37 \times 1)}{4} = 35/5 \text{ amu}$$

گزینه ۱

۱۴

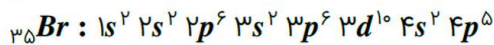
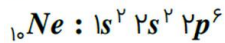
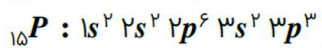
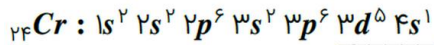
$$\begin{cases} N + Z = 290 \\ N - Z = 15Z \end{cases} \Rightarrow 15Z + Z = 290 \Rightarrow Z = 116$$

با توجه به این که عنصر ^{118}Og در دوره ۷ و گروه ۱۸ قرار دارد، عنصر $^{290}_{116}\text{X}$ در دوره هفتم و گروه ۱۶ است.

گزینه ۲

۱۵

باتوجه به فرض سؤال ابتدا اقدام به رسم آرایش الکترونی عناصر مورد نظر می‌کنیم تا به کمک آن‌ها زیرلایه‌هایی را که در تعریف سؤال به نام نیمه‌پر از آن‌ها یاد شده، شناسایی کنیم.



زیرلایه‌های نیمه‌پر در آرایش‌های الکترونی بالا مشخص شده‌اند. حال مجموع شمار الکترون‌های موجود در این زیرلایه‌ها را محاسبه می‌کنیم:
 $6 + 3 = 9$

گزینه ۴

۱۶

تنها گزینه‌ای که هر دو شرط (۱) شامل سه دسته s ، p و d و (۲) متعلق به یک تناوب بودن را دارد، گزینه ۴ است.

گزینه ۲

۱۷

${}_{15}\text{M}$ و ${}_{7}\text{N}$: هر دو، سه الکترون نیاز دارند تا به گاز نجیب هم‌دروه خود برسند، پس هر دو در گروه ۱۵ قرار دارند.

گزینه ۳

۱۸

عدد کوانتومی دوم (l) برای زیرلایه پنجم ۴ است، بنابراین این زیرلایه ۱۸ الکترون می‌گیرد. ($4l + 2 = 4 \times 4 + 2 = 18$)
 دلیل رد گزینه ۱: در لایه چهارم، چهار زیرلایه با شماره‌های ۰ و ۱ و ۲ و ۳ وجود دارد.
 دلیل رد گزینه ۲: گنجایش الکترونی زیرلایه‌های f و d ۱۴ و ۱۰ الکترون است.

دلیل رد گزینه ۴:

$$4f \begin{cases} n=4 \\ l=2 \end{cases}$$

گزینه ۱

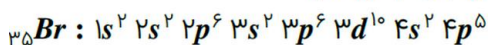
۱۹

تعداد نوترون‌ها را با n و تعداد پروتون‌ها را با p نمایش می‌دهیم.

$$\left. \begin{aligned} N + P &= 79 \\ N - P &= 9 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2N = 88 \Rightarrow N = 44 \Rightarrow P = 35$$

این اتم ${}_{35}\text{Br}$ است.

حال با دانستن اینکه تعداد الکترون‌های اتم ذکر شده هم ۳۵ عدد است، آرایش الکترونی اتم آن را رسم می‌کنیم:



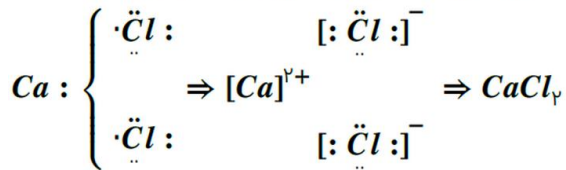
باتوجه به اینکه آخرین لایه‌ای که الکترونی را در خود جای می‌دهد، نشان‌دهنده شماره تناوب اتم است. پس عنصر مربوطه در تناوب ۴ قرار دارد.
 از آنجا که نخستین گاز نجیب بعد از ${}_{35}\text{Br}$ ، گاز ${}_{36}\text{Kr}$ است، این اتم با گرفتن ۱ الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسد و یون پایدار Br^- را تشکیل می‌دهد.

پاسخ صحیح گزینه‌ها:

الف) طیف نشری خطی عناصر هیدروژن و لیتیم در ناحیه مرئی دارای ۴ خط هستند. (رد گزینه ۲)

ب) لامپ نئون دارای نور سرخ‌فام است که با رنگ شعله لیتیم شباهت دارد. (رد گزینه ۴)

پ) منظور از گاز دو اتمی که خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد، گاز کلر (Cl_2) است که به صورت زیر با کلسیم (Ca) واکنش می‌دهد.



طی این واکنش، به ازای مصرف شدن هر مول فلز کلسیم، ۲ مول الکترون بین عناصر کلسیم و کلر مبادله می‌شود. (رد گزینه ۱)

ت) آرایش لایه ظرفیت عناصر گروه ۱۷ به صورت $ns^2 np^5$ است، پس زیرلایه آخر عناصر گروه ۱۷ (np^5) دارای ۵ الکترون هستند.