

کد اجرا: نامشخص

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۵/۲۱



خانم شیرخانلو

نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۱۲ دقیقه

نام آزمون: شماره (۱) پایه دهم ابوالقاسمی

۱ - چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهده ستاره‌ها در پی فهم نظام و قانون‌مندی در آسمان بوده است.

(ب) دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ در سال ۱۹۷۷ میلادی برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی، سفر طولانی و تاریخی خود را آغاز کردند.

(پ) دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ با گذر از کنار سیاره‌های مریخ، مشتری، نپتون و اورانوس شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کردند.

(ت) عکس کره زمین از فاصله تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری، آخرین تصویری است که وویجر (۱) پیش از خروج از سامانه خورشیدی از زادگاه خود گرفت.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۲ - چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

• عنصرهای فراوان سیاره مشتری، همگی از عنصرهای گازی جدول دوره‌ای عناصر هستند.

• هیدروژن و اکسیژن به ترتیب عناصر با بیشترین فراوانی در سیاره‌های مشتری و زمین هستند.

• هیدروژن، هلیوم و اکسیژن به ترتیب عناصر با بیشترین فراوانی در سیاره مشتری هستند.

• بعد از آهن، کلسیم دومین فلز فراوان زمین می‌باشد.

• عمده عناصر سازنده مشتری نافلزات سبک جدول عناصر می‌باشند.

- ① پنج ② چهار ③ سه ④ دو

۳ - نسبت مجموع ذرات زیر اتمی 2_1H به 3_1H ، چند برابر نسبت مجموع ذرات زیر اتمی باردار 3_1H به 1_1H است؟

- ① ۱ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ ۲

۴ - در یون X^{3-} تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر $\frac{1}{3}$ تعداد پروتون‌ها است. مجموع تعداد ذرات زیر اتمی اتم X کدام است؟

- ① ۱۷۶ ② ۱۷۳ ③ ۱۷۰ ④ ۱۶۷

۵ - در اتم X ، ۹۶ ذره زیر اتمی وجود دارد، اگر نسبت شمار ذرات زیر اتمی درون هسته این اتم $\frac{6}{5}$ باشد، نماد این عنصر کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- ① ${}^{96}_{30}X$ ② ${}^{96}_{90}X$ ③ ${}^{66}_{30}X$ ④ ${}^{96}_{60}X$

۶ - یون‌های X^{3-} و Y^{2-} تعداد الکترون و نوترون برابری دارند. عدد جرمی Y کدام است؟

- ① ۳۲ ② ۳۳ ③ ۳۴ ④ ۳۵

۷ - اگر به یک اتم ${}^{26}_{12}Mg$ دو پروتون اضافه کنیم، به تبدیل می‌شود.

- ① ${}^{28}_{14}X^{2+}$ ② ${}^{28}_{14}X$ ③ ${}^{26}_{14}X$ ④ ${}^{28}_{14}X^{2-}$

۸ - چند مورد از عبارتهای زیر، درست است؟

- تمام گونه‌هایی که در تعداد نوترون با هم تفاوت دارند، ایزوتوپ هستند.

- ایزوتوپ‌های یک عنصر همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند.

- در یک نمونه طبیعی از منیزیم و کلر به ترتیب ۳ و ۲ ایزوتوپ مختلف و پایدار یافت می‌شود.

- در ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر هیدروژن، ایزوتوپ سبک‌تر آن فراوانی بیشتری دارد.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴



۹- اکسیژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی $(^{18}_8O, ^{17}_8O, ^{16}_8O)$ و هیدروژن نیز دارای سه ایزوتوپ طبیعی $(^3_1H, ^2_1H, ^1_1H)$ است. با توجه به تعداد ایزوتوپ‌های این دو عنصر، در یک نمونه طبیعی آب چند نوع مولکول آب می‌توان یافت؟

۸ (۴)

۴ (۳)

۱۶ (۵)

۱۸ (۱)

۱۰- در چند مورد، نماد شیمیایی عنصرهای داده شده درست است؟

Mn (ت منیزیم)

CO (پ کبالت)

Se (ب سلنیم)

Ba (آ باریم)

Pb (ح سرب)

Ag (چ نقره)

P (ج پتاسیم)

Bi (ث بریلیم)

۴ (۴)

۶ (۳)

۵ (۵)

۳ (۱)



پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۱ فقط عبارت (پ) نادرست است.

(پ) فضاپیماهای وویجر مأموریت داشتند شناسنامه سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون را تهیه کنند و بفرستند.

۲ - گزینه ۲ تنها عبارت پنجم درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: در سیاره مشتری عناصر کربن و گوگرد جزو عناصر جامد هستند.

عبارت دوم: هیدروژن و آهن به ترتیب فراوان‌ترین عناصر سازنده مشتری و زمین هستند.

عبارت سوم: هیدروژن، هلیوم و کربن به ترتیب فراوان‌ترین عناصر سازنده مشتری هستند.

عبارت چهارم: بعد از آهن، منیزیم دومین فلز فراوان سیاره زمین است.

عبارت پنجم: عمده عناصر سازنده سیاره مشتری هیدروژن و هلیوم هستند که سبک‌ترین نافلزات جدول دوره‌ای هستند.

$$3 - \text{گزینه ۳ ذرات زیر اتمی: } e, p, n \text{ برای}$$

$$\frac{3}{4} \Leftarrow \begin{cases} {}^2_1H & \begin{cases} e = p = n = 1 \\ 1 + 1 + 1 = 3 \end{cases} \\ {}^3_1H & \begin{cases} e = p = 1 \\ n = 2 \end{cases} \Rightarrow 2 + 1 + 1 = 4 \end{cases}$$

ذرات زیر اتمی باردار فقط e و p هستند:

$$\begin{aligned} {}^2_1H \quad p = e = 1 & \Rightarrow 1 + 1 = 2 \Rightarrow \frac{2}{2} = 1 \\ {}^1_1H \quad p = e = 1 & \Rightarrow 1 + 1 = 2 \Rightarrow \frac{2}{2} = 1 \\ \Rightarrow \frac{2}{1} &= \frac{3}{4} \end{aligned}$$

۴ - گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} n + p &= 122 \\ n - e &= \frac{p}{3} \\ e - p &= 3 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{e=p+3} \begin{cases} n + p = 122 \\ n - \frac{4}{3}p = 3 \end{cases} \Rightarrow p = 51, n = 71, e = 54$$

دقت کنید که در اتم X ، تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها با هم برابر است.

$$n + p + e = 71 + 51 + 51 = 173$$

۵ - گزینه ۳

$$P + N + e = 96$$

ذرات زیر اتمی درون هسته، P و N هستند:

$$\frac{N}{P} = \frac{6}{5} \Rightarrow N = \frac{6P}{5} = 1,2P$$

$$P + 1,2P + P = 96 \Rightarrow 3,2P = 96 \Rightarrow P = 30 (z = 30)$$

$$e = 30, \quad N = 36 \quad A = N + P = 66$$

$${}_z^A X \Rightarrow {}_{30}^{66} X$$

۶ - گزینه ۳ این مسأله را می‌توان به دو روش زیر حل کرد:

$$\frac{{}^A_Z Y^q}{{}^{A'}_{Z'} X^{q'}} \quad \frac{{}^{A'}_{Z'} X^{q'}}{{}^A_Z Y^q}$$

$$e = e' \Rightarrow Z - q = Z' - q' \Rightarrow Z = Z' - q' + q \Rightarrow N = N' \Rightarrow A - Z = A' - Z' \Rightarrow A - Z' + q' - q = A' - Z' \Rightarrow A - A' = q - q'$$

یعنی اختلاف عدد جرمی دو گونه، همان اختلاف بار الکتریکی آن‌ها است.

$$\Rightarrow A - 35 = -2 - (-1) \Rightarrow A = 35 - 1 = 34$$

روش دوم: با توجه به این‌که الکترون‌های این دو یون با هم برابرند، باید پروتون Y یک واحد کمتر از پروتون X باشد. چون نوترون‌های این دو یون با هم برابرند، اختلاف عدد جرمی آن‌ها همان اختلاف پروتون‌های آن‌ها خواهد بود. در نتیجه عدد جرمی Y باید یک واحد کمتر از عدد جرمی X باشد.

۷ - گزینه ۱

$${}^{26}_{12} Mg \Rightarrow (e = 12, p = 12, n = 14, A = 26) \xrightarrow{+2P} (e = 12, p = 14, n = 14, A = 28)$$

و چون تعداد الکترون‌ها دو تا از تعداد پروتون‌ها کم‌تر است، اتم مورد نظر تبدیل به یون دو بار مثبت X^{2+} شده‌است.



۸ - گزینه ۳

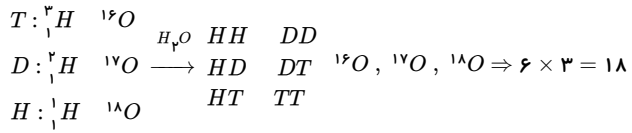
فقط عبارت اول نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت اول: اتم عنصرهای مختلف هم در تعداد نوترون باهم تفاوت دارند، اما ایزوتوپ نیستند.

۹ - گزینه ۱

برای راحتی، ایزوتوپهای 1_1H ، 2_1H و 3_1H را به ترتیب با نمادهای H ، D و T نشان می‌دهیم:



۱۰ - گزینه ۴ موارد (آ)، (ب)، (ج) و (ح) درست‌اند.

کبالت (Co)، منیزیم (Mg)، بریلیم (Be)، پتاسیم (K)

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۱

۳ - ۳

۵ - ۳

۷ - ۱

۹ - ۱

۲ - ۲

۴ - ۲

۶ - ۳

۸ - ۳

۱۰ - ۴