

جاست تست شیمی

۱. نسبت مجموع ذرات زیر اتمی 3_1H به 2_1H ، چند برابر نسبت مجموع ذرات زیر اتمی باردار 3_1H به 2_1H است؟

$$\frac{2}{2} = 1$$

$$\left. \begin{matrix} \bar{e} = 1 \\ p^+ = 1 \\ n^0 = 2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow 2$$

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

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{3}{4} \quad (3)$$

$$\frac{3}{8} \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (4)$$

$$\frac{\frac{3}{4}}{1} = \frac{3}{4}$$

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، هلیم 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. ✓

$$2 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

۳. در یون X^{3-} (۱۲۲) تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر $\frac{1}{3}$ تعداد پروتون‌ها است. مجموع تعداد ذرات زیراتمی اتم X کدام است؟
 عدد اتمی (Z)

- ۱ (۱) ۱۷۶ ۲ (۲) ۱۷۳ ۳ (۳) ۱۷۰ ۴ (۴) ۱۶۷

$$Z = \frac{A - n^{\circ} + n^{\ominus}}{2} \Rightarrow Z = \frac{122 - (\frac{1}{3}Z) + (-3)}{2}$$

$$2Z = 122 - \frac{Z}{3} - 3 \Rightarrow 2Z + \frac{Z}{3} = 119 \Rightarrow \frac{6Z + Z}{3} = 119$$

$$\frac{7Z}{3} = \frac{119}{1} \Rightarrow Z = \frac{3 \times 119}{7} \Rightarrow \boxed{Z = 51}$$

$\left. \begin{array}{l} p^{+} = 51 \\ e^{-} = 51 \\ n^{\circ} = 71 \end{array} \right\}$

۴. 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.
- ایزوتوپ‌های یک عنصر در خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت‌اند.
- در ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر هیدروژن، ایزوتوپ سبک‌تر آن فراوانی بیشتری دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵. چند مورد از عبارتهای زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می کنند؟

«هر ایزوتوپ هیدروژن که است، می باشد.»

α (آ) رادیوایزوتوپ - ساختگی ^3_1H ← رادیوایزوتوپ طبیعی

✓ (ب) پایدار - طبیعی ^1_1H و ^2_1H

فراوانی ۰
رادیوایزوتوپ هستند

✓ (پ) درصد فراوانی آن در طبیعت صفر - رادیوایزوتوپ همه ساختگرها

✓ (ت) ناپایدار - دارای نیم عمر

۴ (۴)

۳ (۳) ✓

۲ (۲)

۱ (۱)

۶. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد ایزوتوپها نادرست است؟

✓ (آ) تفاوت جرم اتمهای یک عنصر، به تعداد نوترونهای موجود در هسته اتم آن عنصر وابسته است.

α (ب) ایزوتوپهای ناپایدار و پرتوزا بر اثر تلاشی علاوه بر ذره های کم انرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می کنند.

α (پ) در اغلب ایزوتوپهای ناپایدار، نسبت عدد اتمی به عدد جرمی برابر یا بزرگتر از ۸/۰ است.

α (ت) فراوانی همه ایزوتوپهای یک عنصر در طبیعت یکسان است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲) ✓

۴ (۱)

$\frac{n^0}{p^+} \geq 1.5$

$\frac{A}{Z} \geq 2.5 \rightarrow \frac{Z}{A} \leq \frac{1}{2.5} \rightarrow \frac{Z}{A} \leq 0.4$

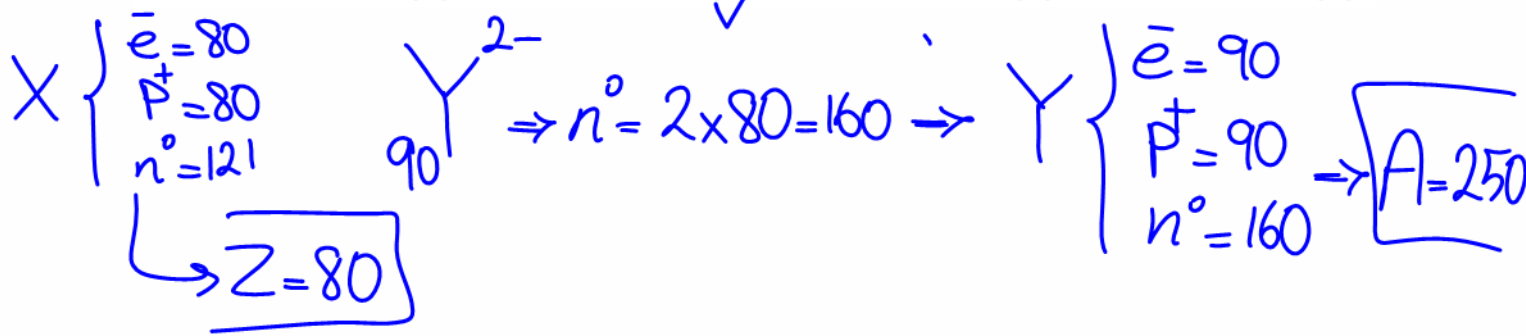
۷. اگر یون X^{2+} دارای ۱۲۱ نوترون و ۷۸ الکترون باشد و در یون Y^{2-} ۹۰ تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌های اتم X باشد، تفاوت عدد جرمی عنصر Y و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

۲۵۰ (۴)

۱۷۰ (۳) ✓

۱۸۰ (۲)

۱۶۰ (۱)



۸. در اتم X ، ۹۶ ذره زیراتمی وجود دارد، اگر نسبت شمار ذرات زیراتمی

درون هسته این اتم $\frac{6}{5}$ باشد، نماد این عنصر کدامیک از گزینه‌های زیر

درون هسته این اتم $\frac{6}{5}$ یعنی $\frac{P^+}{n^0}$

$\bar{e} + P^+ + n^0 = 2P^+ + n^0 = 96$

است؟

${}_{60}^{96}X$ (۴)

${}_{30}^{66}X$ (۳) ✓

${}_{90}^{66}X$ (۲)

${}_{30}^{96}X$ (۱)

* $\frac{n^0}{P^+} = \frac{6}{5}$

* اتم، مولکول، عنصر، ایزوتوپ ← خنثی ($\bar{e} = P^+$)

$n^0 = \frac{6}{5} P^+$ $2P^+ + \frac{6}{5} P^+ = 96 \Rightarrow \frac{16P^+}{5} = 96 \Rightarrow P^+ = \frac{96 \times 5}{16} = 30$

$\Rightarrow P^+ = 30 \Rightarrow n^0 = \frac{6}{5} \times 30 = 36$

۹. در گونه $M^{4+} 2x-6$ تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌های آن برابر ۲۶ است و تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد تعداد نوترون‌ها می‌باشد. x چند است؟

۲۹ (۴)

۴۴ (۳)

۳۶ (۲)

۳۹ (۱) ✓

$$\left\{ \begin{aligned} n^0 - \frac{1}{2} e^- &= 26 \rightarrow n^0 - \frac{1}{2} (P^+ - 4) = 26 \xrightarrow{\times 2} 2n^0 - P^+ + 4 = 52 \\ e^- &= P^+ - 4 \end{aligned} \right.$$

$$2n^0 - P^+ = 48$$

$P^+ = \frac{80}{100} n^0$

$$2n^0 - \frac{8}{10} n^0 = 48 \Rightarrow \frac{20n^0 - 8n^0}{10} = 48 \Rightarrow 12n^0 = 48 \times 10$$

$$n^0 = \frac{48 \times 10}{12} = 40$$

$$P^+ = 32$$

$$A = 2x - 6 = 72$$

$$2x = 78 \rightarrow x = 39$$

۱۰. کربن دارای دو ایزوتوپ ($^{12}_6C$ ، $^{13}_6C$) و اکسیژن دارای سه ایزوتوپ ($^{16}_8O$ ، $^{17}_8O$ ، $^{18}_8O$) است. با توجه به تعداد ایزوتوپ‌های این دو عنصر،

در یک نمونه طبیعی گاز کربن‌دی‌اکسید، چند نوع مولکول کربن‌دی‌اکسید CO_2 می‌توان یافت؟

۱۶ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲) ✓

۱۰ (۱)

O	C	O
16	12	16
17		17
18		18
16		17
16		18
17		18

$6 \text{ حالت } ^{12}_6C + 6 \text{ حالت } ^{13}_6C = 12$

۱۱. در یک اتم فرضی، تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌ها است. اگر

این اتم با گرفتن دو الکترون ساختار الکترونی ${}_{18}Ar$ را پیدا کند، عدد جرمی آن کدام است؟

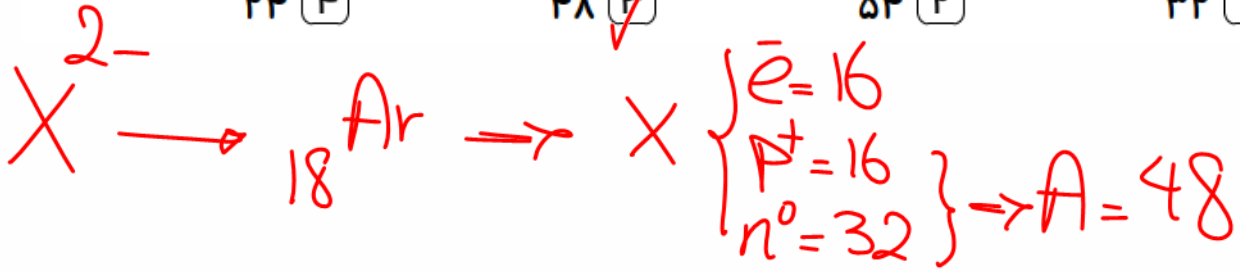
$$n^{\circ} = 2\bar{e} = 2P^{+}$$

۲۴ (۴)

۴۸ (۳) ✓

۵۴ (۲)

۳۲ (۱)



۱۲. یون‌های ${}_{35}X^{-}$ و Y^{2-} تعداد الکترون و نوترون برابری دارند. عدد جرمی Y کدام است؟

$$e_x = e_y \Rightarrow \boxed{P_x + 1 = P_y + 2} \quad \boxed{n_x = n_y}$$

۳۵ (۴)

$P_x = P_y + 1$ ✓
۳۴ (۳)

۳۳ (۲)

۳۲ (۱)

$$n_x + P_x = 35 \rightarrow n_y + P_y + 1 = 35$$

نسبت
عدد جرمی Y

$$\Rightarrow A = 35 - 1 = 34$$

۱۳. در یون A^{2+} ، نسبت تعداد الکترون‌ها به تعداد نوترون‌ها برابر ۸/۵ و مجموع تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۶۵ است. اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در عنصر مورد نظر کدام است؟

$$\bar{e} = P^+ - 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

$$\frac{\bar{e}}{n^0} = \frac{8}{10} \Rightarrow \frac{P-2}{n} = \frac{8}{10} \Rightarrow 5P-10 = 4n^0$$

$$5(65 - n^0) - 10 = 4n^0$$

$$P^+ + n^0 = 65 \Rightarrow P^+ = 65 - n^0$$

$$325 - 5n^0 - 10 = 4n^0 \rightarrow 9n^0 = 315 \Rightarrow n^0 = 35 \Rightarrow P^+ = 30$$

۱۴. کدام گزینه، عبارت‌های (آ) و (ب) را به درستی تکمیل می‌کند؟

(آ) فراوان‌ترین عنصر فلزی در سیاره زمین پس از آهن، است.

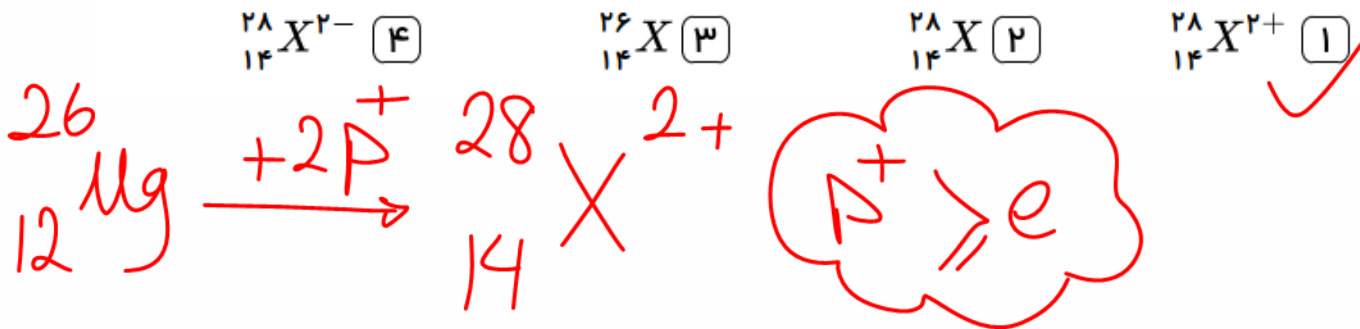
(ب) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری که در دما و فشار اتاق به حالت جامد

یافت می‌شود، است.

- ۱ منیزیم - کربن
 ۲ آلومینیم - گوگرد

- ۳ آلومینیم - کربن
 ۴ منیزیم - گوگرد

۱۵. اگر به یک اتم ${}^{26}_{12}Mg$ دو پروتون اضافه کنیم، به تبدیل می شود.



۱۶. در یک اتم، تعداد نوترون ها 1.25 برابر تعداد الکترون ها است. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون با ${}^{40}_{18}Ar$ هم الکترون شود، عدد جرمی آن کدام است؟

$n^0 = 1.25 \bar{e} = 1.25 p^+$ $\bar{e} = 16 = p^+$ (حنتی)

$n^0 = 1.25 \times 16 = \begin{cases} 1 \times 16 = 16 \\ 0.25 \times 16 = \frac{25}{100} \times 16 = \frac{1}{4} \times 16 = 4 \end{cases} \Rightarrow 20$

$n^0 = 20, p^+ = 16 \Rightarrow A = 36$

$n^0 = 60 - 27 \rightarrow n^0 = 33$

۱۷. در اتم عنصر A، نسبت شمار پروتون به نوترون برابر با ۰٫۸ و شمار

الکترون‌های A^{3+} چهار واحد بیشتر از شمار نوترون‌های اتم عنصر ${}_{27}^{60}B$

است، نسبت عدد جرمی A به عدد جرمی B برابر با کدام است.

۱،۳ (۴) ۱٫۵ (۳) ۱٫۷ (۲) ۱٫۸ (۱)

A $\frac{n^0}{p^+} = \frac{10}{8} = \dots \rightarrow n^0 = \frac{5}{4} p^+$ A^{3+} و $e^- = 33 + 4 = 37$

A عدد جرمی = $50 + 40 = 90$ $A \Rightarrow e^- = 40 = p^+$ (مختی)

$\frac{\text{عدد جرمی A}}{\text{عدد جرمی B}} = \frac{90}{60} = \frac{3}{2} = 1.5$ $\rightarrow n^0 = \frac{5}{4} \times 40 = 50$

۱۸. اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون ${}^{207}_{80}E^{2-}$ برابر با ۴۵

می‌باشد. عدد اتمی عنصر E و همچنین شمار نوترون‌های آن به ترتیب از

راست به چپ کدام است؟

- ۱۲۰ - ۴۵ (۱) ۱۲۷ - ۸۰ (۲) ۸۰ - ۴۵ (۳) ۲۰۹ - ۸۰ (۴)

۱۹. تعداد الکترون‌های گونه A^{2-} برابر x و تعداد نوترون‌های آن برابر

$y + 2$ می‌باشد، چه تعداد از اتم‌های زیر با اتم A ایزوتوپ هستند؟

$$B \frac{x+y}{x-2}, C \frac{x+y}{x+2}, D \frac{x+y+2}{x-2}, E \frac{2x+y}{x+2}, F \frac{x+y+6}{x-2}$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰. در گونه ${}^{79}X^{3+}$ ، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۸ است.

تعداد الکترون‌های یون X^{2+} کدام است؟

۳۰ (۴)

۳۲ (۳)

۲۸ (۲)

۳۴ (۱)

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

۲ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{3}{8}$ (۲)

۱ (۱)

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.

دو (۴)

سه (۳)

چهار (۲)

پنج (۱)

۳. در یون $^{122}X^{3-}$ تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر $\frac{1}{3}$ تعداد

پروتون‌ها است. مجموع تعداد ذرات زیراتمی اتم X کدام است؟

۱۶۷ (۴)

۱۷۰ (۳)

۱۷۳ (۲)

۱۷۶ (۱)

۴. 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.

- ایزوتوپ‌های یک عنصر در خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت‌اند.

- در ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر هیدروژن، ایزوتوپ سبک‌تر آن فراوانی

بیشتری دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵. چند مورد از عبارتهای زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می کنند؟

«هر ایزوتوپ هیدروژن که است، می باشد.»

(آ) رادیوایزوتوپ - ساختگی

(ب) پایدار - طبیعی

(پ) درصد فراوانی آن در طبیعت صفر - رادیوایزوتوپ

(ت) ناپایدار - دارای نیم عمر

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد ایزوتوپها نادرست است؟

(آ) تفاوت جرم اتمهای یک عنصر، به تعداد نوترونهای موجود در هسته اتم آن عنصر وابسته است.

(ب) ایزوتوپهای ناپایدار و پرتوزا بر اثر تلاشی علاوه بر ذره های کم انرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می کنند.

(پ) در اغلب ایزوتوپهای ناپایدار، نسبت عدد اتمی به عدد جرمی برابر یا بزرگتر از ۸/۰ است.

(ت) فراوانی همه ایزوتوپهای یک عنصر در طبیعت یکسان است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷. اگر یون X^{2+} دارای ۱۲۱ نوترون و ۷۸ الکترون باشد و در یون Y^{2-} ۹۰ تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌های اتم X باشد، تفاوت عدد جرمی عنصر Y و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

۲۵۰ (۴)

۱۷۰ (۳)

۱۸۰ (۲)

۱۶۰ (۱)

۸. در اتم X ، ۹۶ ذره زیراتمی وجود دارد، اگر نسبت شمار ذرات زیراتمی درون هسته این اتم $\frac{6}{5}$ باشد، نماد این عنصر کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

${}_{60}^{96}X$ (۴)

${}_{30}^{66}X$ (۳)

${}_{90}^{66}X$ (۲)

${}_{30}^{96}X$ (۱)

۹. در گونه $M^{4+} {}^{2x-6}$ تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌های آن برابر ۲۶ است و تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد تعداد نوترون‌ها می‌باشد. x چند است؟

۲۹ (۴)

۴۴ (۳)

۳۶ (۲)

۳۹ (۱)

۱۰. کربن دارای دو ایزوتوپ (${}^{12}_6C$ ، ${}^{13}_6C$) و اکسیژن دارای سه ایزوتوپ (${}^{16}_8O$ ، ${}^{17}_8O$ ، ${}^{18}_8O$) است. با توجه به تعداد ایزوتوپ‌های این دو عنصر، در یک نمونه طبیعی گاز کربن‌دی‌اکسید، چند نوع مولکول کربن‌دی‌اکسید می‌توان یافت؟

۱۶ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۱۱. در یک اتم فرضی، تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌ها است. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون ساختار الکترونی ${}_{18}Ar$ را پیدا کند، عدد جرمی آن کدام است؟

۲۴ (۴)

۴۸ (۳)

۵۴ (۲)

۳۲ (۱)

۱۲. یون‌های ${}^{35}X^{-}$ و Y^{2-} تعداد الکترون و نوترون برابری دارند. عدد جرمی Y کدام است؟

۳۵ (۴)

۳۴ (۳)

۳۳ (۲)

۳۲ (۱)

۱۳. در یون A^{2+} ، نسبت تعداد الکترون‌ها به تعداد نوترون‌ها برابر $۸/۵$ و مجموع تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۶۵ است. اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در عنصر مورد نظر کدام است؟

۵ (۴)

۶ (۳)

۷ (۲)

۸ (۱)

۱۴. کدام گزینه، عبارت‌های (آ) و (ب) را به درستی تکمیل می‌کند؟
 (آ) فراوان‌ترین عنصر فلزی در سیاره زمین پس از آهن، است.
 (ب) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری که در دما و فشار اتاق به حالت جامد یافت می‌شود، است.

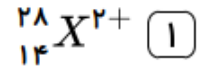
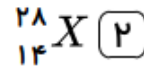
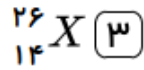
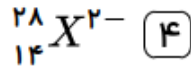
۲) منیزیم - کربن

۱) آلومینیم - کربن

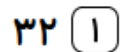
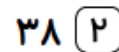
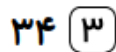
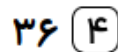
۴) آلومینیم - گوگرد

۳) منیزیم - گوگرد

۱۵. اگر به یک اتم ${}_{12}^{26}Mg$ دو پروتون اضافه کنیم، به تبدیل می شود.



۱۶. در یک اتم، تعداد نوترون ها ۲۵، برابر تعداد الکترون ها است. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون با ${}_{18}^{40}Ar$ هم الکترون شود، عدد جرمی آن کدام است؟



۱۷. در اتم عنصر A ، نسبت شمار پروتون به نوترون برابر با $۰٫۸$ و شمار الکترون‌های A^{3+} چهار واحد بیشتر از شمار نوترون‌های اتم عنصر ${}_{27}^{60}B$ است، نسبت عدد جرمی A به عدد جرمی B برابر با کدام است.

- ۱) $۱٫۸$ ۲) $۱٫۷$ ۳) $۱٫۵$ ۴) $۱٫۳$

۱۸. اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون ${}^{207}E^{2-}$ برابر با ۴۵ می‌باشد. عدد اتمی عنصر E و همچنین شمار نوترون‌های آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ۱) $۱۲۰ - ۴۵$ ۲) $۱۲۷ - ۸۰$ ۳) $۸۰ - ۴۵$ ۴) $۲۰۹ - ۸۰$

۱۹. تعداد الکترون‌های گونه A^{2-} برابر x و تعداد نوترون‌های آن برابر

$y + ۲$ می‌باشد، چه تعداد از اتم‌های زیر با اتم A ایزوتوپ هستند؟

$$B \frac{x+y}{x-2}, C \frac{x+y}{x+2}, D \frac{x+y+2}{x-2}, E \frac{2x+y}{x+2}, F \frac{x+y+6}{x-2}$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰. در گونه $X^{3+}{}^{79}$ ، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۸ است.

تعداد الکترون‌های یون X^{2+} کدام است؟

۳۰ (۴)

۳۲ (۳)

۲۸ (۲)

۳۴ (۱)

پاسخنامه تشریحی

$$\begin{aligned} & \text{گزینه ۳ ذرات زیر اتمی: } n, p, e \text{ برای} \\ & \begin{aligned} & \text{۳} \leftarrow \begin{cases} {}^2_1H \begin{cases} e = p = n = 1 \\ 1 + 1 + 1 = 3 \end{cases} \\ & \text{۴} \leftarrow \begin{cases} {}^3_1H \begin{cases} e = p = 1 \\ n = 2 \end{cases} \Rightarrow 2 + 1 + 1 = 4 \end{cases} \end{cases} \end{aligned} \end{aligned}$$

ذرات زیر اتمی باردار فقط p و e هستند:

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

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.

۳. 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.

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

۴. 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.

۵. گزینه ۳ به جز مورد (آ)، بقیه موارد جمله داده شده را به درستی کامل می‌کنند.

(آ) رادیوایزوتوپ‌ها همان ایزوتوپ‌های ناپایدار و پرتوزا هستند. از ۷ ایزوتوپ هیدروژن، ۵ ایزوتوپ ناپایدار می‌باشند (3_1H , 4_1H , 5_1H , 6_1H , 7_1H) اما 1_1H با وجود رادیوایزوتوپ بودن، طبیعی است.

(ب) ایزوتوپ‌های پایدار هیدروژن، 1_1H و 2_1H می‌باشند که هر دو طبیعی هستند.

(پ) طبق جدول موجود در صفحه ۶ کتاب درسی، ایزوتوپ‌های 4_2He , 5_2He , 6_2He و 7_2He دارای درصد فراوانی صفر در طبیعت هستند که همگی رادیوایزوتوپ می‌باشند.

(ت) مفهوم نیم عمر برای رادیوایزوتوپ‌ها تعریف می‌شود. پس حتماً ناپایدارها، دارای نیم عمر خواهند بود.

۶. گزینه ۲ عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) نادرست‌اند.

(ب) ایزوتوپ‌های پرتوزا علاوه بر ذره‌های پراثری، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

(پ) برای اغلب ایزوتوپ‌های ناپایدار رابطه روبه‌رو برقرار است:

$$\frac{N}{Z} \geq 1,5$$

اگر به سمت چپ نامعادله $\frac{Z}{N}$ و به سمت راست ۱ را اضافه کنیم، خواهیم داشت:

$$\frac{N+Z}{Z} \geq \frac{1,5+1}{1} \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq 2,5 \Rightarrow \frac{Z}{A} \leq \frac{1}{2,5} \Rightarrow \frac{Z}{A} \leq 0,4$$

(ت) فراوانی همه ایزوتوپ‌های یک عنصر در طبیعت یکسان نیست.

۷. گزینه ۳ یون X^{2+} دارای ۷۸ الکترون است؛ بنابراین عنصر X دارای ۸۰ الکترون و در نتیجه ۸۰ پروتون است، پس:

$$X \text{ عدد اتمی عنصر } = 80$$

در یون Y^{2-} ۹۰ تعداد پروتون‌ها ۹۰ است و تعداد نوترون‌ها ۲ برابر تعداد الکترون‌های X (۸۰) است یعنی ۱۶۰ تا.

$$Y \text{ عدد جرمی} = p + n = 160 + 90 = 250$$

$$Y \text{ عدد جرمی} - X \text{ عدد اتمی} = 250 - 80 = 170$$

۸. گزینه ۳

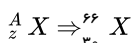
$$P + N + e = 96$$

ذرات زیراتمی درون هسته، N و P هستند:

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

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

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



۹. گزینه ۱ در ابتدا می‌دانیم که تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌ها، ۲۶ می‌باشد؛ پس با توجه به این که این عنصر کاتیون با بار $+4$ تشکیل داده است از ترکیب دو رابطه اول خواهیم داشت.

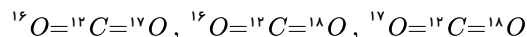
$$\begin{cases} n - \frac{e}{2} = 26 \\ p = e + 4 \end{cases} \Rightarrow n = \frac{p-4}{2} + 26 \Rightarrow 2n = p - 4 + 52 \Rightarrow 2n - p = 48 \xrightarrow{p=0,8n} n = 40$$

حال با توجه به عدد جرمی و این که تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد نوترون‌هاست خواهیم داشت:

$$n + p = 2x - 6$$

$$n + 0,8n = 2x - 6 \xrightarrow{n=40} 1,8 \times 40 = 2x - 6 \Rightarrow x = 39$$

۱۰. گزینه ۲ با در نظر گرفتن ایزوتوپ ${}^{12}C$ و ایزوتوپ‌های اکسیژن، شش نوع مولکول به شرح زیر امکان پذیر است:



حال اگر به جای ایزوتوپ ${}^{12}C$ ، ایزوتوپ ${}^{13}C$ قرار گیرد، شش مولکول دیگر به دست می‌آید و در مجموع دوازده نوع مولکول خواهیم داشت.

۱۱. گزینه ۳

$$X^{2-} : [{}_{18}Ar] \Rightarrow e = 18 \Rightarrow Z = 16 \Rightarrow {}_{16}X : Z = 16, e = 16 \Rightarrow N = 2 \times 16 = 32$$

$$A = Z + N = 16 + 32 = 48$$

۱۲. گزینه ۳ این مسأله را می‌توان به دو روش زیر حل کرد:



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

$$\Rightarrow A - A' = q - q'$$

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

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

روش دوم: با توجه به این که 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.

۱۳. گزینه ۴

$$\frac{p+n}{p} A^{z+} \rightarrow e = p - z \rightarrow \frac{e}{n} = \frac{p-z}{n} = 0,8 \rightarrow \begin{cases} p = 0,8n + z \\ p + n = 65 \end{cases} \begin{cases} p = 30 \\ n = 35 \end{cases}$$

در عنصر A ، ۳۵ نوترون، ۳۰ پروتون و ۳۰ الکترون داریم و در نتیجه اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۵ خواهد بود.

۱۴. گزینه ۲ (آ) فراوان‌ترین عنصر فلزی در سیاره زمین پس از آهن، منیزیم است.

(ب) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری که در دمای اتاق جامد است، کربن است.

۱۵. 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 کم تر است، اتم مورد نظر تبدیل به یون دو بار مثبت ${}^{28}_{14}X^{2+}$ شده است.

۱۶. گزینه ۴ از آنجایی که اتم مورد نظر با گرفتن دو الکترون با ${}^{40}_{18}Ar$ هم الکترون می‌شود، نتیجه می‌گیریم که اتم خنثی دارای ۱۶ الکترون بوده و در نتیجه دارای ۱۶ پروتون می‌باشد از طرفی

تعداد نوترون‌ها ۱٫۲۵ برابر تعداد الکترون‌ها (۲۰ = ۱۶ × ۱٫۲۵) است.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = 16 \\ p(Z) = 16 \\ N = 20 \end{array} \right\} \Rightarrow A = Z + N = 16 + 20 = 36$$

۱۷. گزینه ۳

$$A \rightarrow \frac{p_A}{n_A} = 0,8 = \frac{4}{5}$$

$$B \text{ تعداد نوترون} \Rightarrow n_B = 60 - 27 = 33$$

$$A^{r+} \text{ تعداد الکترون} \Rightarrow e_{A^{r+}} = 33 + 4 = 37$$

$$A \text{ تعداد الکترون} \Rightarrow e_A = p_A = 37 + 3 = 40$$

$$\frac{p_A}{n_A} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{40}{n_A} = \frac{4}{5} \Rightarrow n_A = 50$$

$$\left\{ \begin{array}{l} n_A = 50, p_A = 40 \\ n_B + p_B = 60 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} A_A = 50 + 40 = 90 \\ A_B = 60 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{90}{60} = 1,5$$

۱۸. گزینه ۲

$$\left. \begin{array}{l} n + Z = 207 \\ e = Z + 2 \\ n - e = 45 \end{array} \right\} \Rightarrow n - e = 45 \Rightarrow n - (Z + 2) = 45 \Rightarrow n - Z = 47 \Rightarrow \begin{cases} n - Z = 47 \\ n + Z = 207 \end{cases} \Rightarrow n = 127$$

$$127 + Z = 207 \Rightarrow Z = 80$$

۱۹. گزینه ۲

$$A^{r-} \left\{ \begin{array}{l} e = x \Rightarrow P = x - 2 \\ n = y + 2 \end{array} \right. \Rightarrow \begin{array}{l} z = x - 2 \\ A = p + n = x - 2 + y + 2 = x + y \end{array} \Rightarrow \frac{x+y}{x-2} A$$

گونه B_{x-2}^{x+y} در واقع همان خود A_{x-2}^{x+y} هست.

گونه‌های D_{x-2}^{x+y+2} و F_{x-2}^{x+y+6} ایزوتوپ‌های A هستند، زیرا عدد اتمی آن‌ها با A برابر و عدد جرمی شان متفاوت است.

۲۰. گزینه ۴

$$N + P = 79$$

$$e = P - 3$$

$$N - e = 18 \Rightarrow N - P + 3 = 18 \Rightarrow \begin{cases} N - P = 15 \\ N + P = 79 \\ 2N = 94 \end{cases}$$

$$2N = 94 \Rightarrow N = \frac{94}{2} = 47$$

$$P = 79 - 47 = 32$$

در یون X^{2+} ، ۳۰ الکترون وجود دارد.

۲۱. گزینه ۴

$${}_{18}^{18}O : (n = 18 - 8 = 10) \quad , \quad {}_{20}^{40}Ca^{2+} : (p = 20, e = 18)$$

$${}_{9}^{19}F : (n = 19 - 9 = 10) \quad , \quad {}_{15}^{31}P : (A = 31)$$