



منبع: قلمچی

شیمی

گزینه ۲

۱

$$\frac{1 \text{ g Fe}}{360 \times 10^6 \text{ g Fe}} \times \frac{250 \text{ J}}{x} \Rightarrow x = 9 \times 10^{10} \text{ J}$$

$$E = mc^2 \Rightarrow 9 \times 10^{10} = m \times (3 \times 10^8)^2$$

$$9 \times 10^{10} = m \times 9 \times 10^{16} \Rightarrow m = 10^{-6} \text{ kg} \Rightarrow m = 1 \text{ mg}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

گزینه ۲

۲

موارد اول و سوم صحیح هستند.

بررسی موارد نادرست:

در مورد دوم در هر ثانیه پنج میلیون تن از جرم خورشید کاسته می‌شود. پس قسمتی از ماده به انرژی تبدیل می‌شود. در مورد چهارم تخمین زده می‌شود که خورشید تا ۵ میلیارد سال دیگر می‌تواند نورافشانی کند.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

گزینه ۱

۳

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

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

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

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

گزینه ۱

۴

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

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

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

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

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

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

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

اگر تعداد نیم‌عمر را با n نمایش دهیم، خواهیم داشت:

$$\frac{\text{مقدار اولیه}}{\text{مقدار ثانویه}} = 2^n \Rightarrow \frac{100}{12/5} = 2^n \Rightarrow n = 3$$

۳ نیم‌عمر باید بگذرد. از آنجایی که هر نیم‌عمر ۲ سال است، پس باید ۶ سال بگذرد تا ۱۰۰ گرم از ماده A به ۱۲/۵ گرم برسد.
راه حل دوم:

$$100 \xrightarrow{\text{نیم عمر اول}} 50 \xrightarrow{\text{نیم عمر دوم}} 25 \xrightarrow{\text{نیم عمر سوم}} 12/5$$

۳ نیم‌عمر که هر نیم‌عمر ۲ سال است؛ یعنی ۶ سال، باید بگذرد.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

ایزوتوپ ${}^{14}_6\text{C}$ (نه ${}^{13}_6\text{C}$) خاصیت پرتوزایی دارد و با استفاده از آن سن اشیای قدیمی و عتیقه‌ها را تخمین می‌زنند.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

در این یون عدد اتمی و عدد جرمی به صورت زیر هستند:

$$\begin{cases} Z = p = m - 3 \\ A = p + n = m - 3 + m + 6 = 2m + 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow X : {}^{2m+3}_{m-3}X$$

ایزوتوپ‌ها در عدد اتمی یکسان و در عدد جرمی متفاوت می‌باشند، بنابراین ${}^{2m}_{m-3}D$ و

$${}^{2m+6}_{m-3}F$$

ایزوتوپ‌های این عنصر هستند.
توجه کنید که ${}^{2m+3}_{m-3}C$ خود اتم X است و نمی‌تواند ایزوتوپ آن باشد.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

تنها عبارت (پ) درست است و عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی سایر عبارات:

(الف) چون تفاوت نوترون و الکترون از مقدار بار منفی بیشتر است، تعداد نوترون دو تا بیشتر از الکترون است. (کمتر نیست) و با توجه به این که الکترون در X^{-} یکی بیشتر از پروتون است، تعداد نوترون‌ها سه تا بیشتر از پروتون‌ها خواهد بود.

(ب)

$$\begin{cases} N = A - Z \\ e = N \end{cases} \Rightarrow A - Z = Z + 1 \Rightarrow A = 2Z + 1$$

$$e = Z + 1 \Rightarrow N = Z + 1$$

(پ)

$$Z = \frac{A - (\text{تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها})}{2} = \frac{63 - 7 + 2}{2} = 29$$

$$\Rightarrow \text{تعداد الکترون} = 29 - 2 = 27$$

$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد الکترون}}{\text{مجموع پروتون و نوترون}} = \frac{27}{63} = \frac{3}{7}$$

(ت) چون تفاوت الکترون و نوترون از مقدار بار منفی آنیون بیشتر نیست نمی‌توان گفت که حتماً تعداد نوترون بیشتر است. ممکن است تعداد الکترون بیشتر از نوترون باشد مانند $^{16}_8\text{O}^{2-}$ یا نوترون بیشتر از الکترون باشد مانند $^{36}_{16}\text{S}^{2-}$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

فراوانی X_1 ، ۲ برابر X_2 و ۳ برابر X_3 است. بنابراین می‌توانیم عددهای ۶، ۳ و ۲ را به ترتیب می‌توان به‌عنوان نسبت تعداد ایزوتوپ‌های X_1 ، X_2 و X_3 و فراوانی آن‌ها را نیز به ترتیب $\frac{6}{11}$ ، $\frac{3}{11}$ و $\frac{2}{11}$ در نظر بگیریم.

با توجه به اطلاعات داده‌شده جرم ایزوتوپ X_2 به‌اندازه 3 amu و جرم ایزوتوپ X_3 به‌اندازه 6 amu از X_1 بیشتر است.

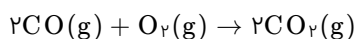
(فراوانی سوم $\times$ تفاوت جرم سومی با ایزوتوپ سبک‌تر) + (فراوانی دومی $\times$ تفاوت جرم دومی با ایزوتوپ سبک‌تر) + جرم ایزوتوپ سبک‌تر $\bar{M}$

$$70 = x_1 + \left(3 \times \frac{3}{11}\right) + \left(6 \times \frac{2}{11}\right) \Rightarrow 70 = x_1 + \frac{21}{11} \simeq x_1 + 1/9 \Rightarrow x_1 \simeq 68/1$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

مقداری گاز CO در واکنش اولیه تولید شده که ما آن را به‌طور کامل جمع‌آوری کرده‌ایم. حال CO را دوباره در واکنش با اکسیژن قرار می‌دهیم و طبق رابطه زیر شروع به سوختن می‌کند.



حال می‌دانیم که در تمام واکنش‌های شیمیایی قانون پایستگی جرم برقرار است، پس میزان جرم واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در ابتدا و انتهای واکنش برابر است.

جرم $\text{CO}_2\text{(g)}$ = جرم $\text{O}_2\text{(g)}$ + جرم CO(g) : طبق قانون پایستگی جرم

$$\Rightarrow ? \text{ g O}_2 = 10 \text{ mol O}_2 \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 320 \text{ g O}_2$$

$$\Rightarrow \text{جرم CO(g)} + 320 = 880 \Rightarrow \text{جرم CO(g)} = 880 - 320 = 560 \text{ g}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۶

باتوجه به قانون پایستگی جرم، مجموع جرم فرآورده‌ها با مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها باید برابر باشد.

جرم CH_3OH + جرم $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ = مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها

$$= \left[\frac{138 \text{ g C}_7\text{H}_6\text{O}_3}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}_3} \times \frac{1}{5} \right] + 16 \text{ g CH}_3\text{OH} = 85 \text{ g} \quad (\text{I})$$

جرم متیل سالیسیلات + جرم آب = مجموع جرم فرآورده‌ها

$$= \left[\frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{1}{5} \right] + x \text{ g} = (9 + x) \quad (\text{II})$$

$$\xrightarrow{(\text{I}), (\text{II})} 9 + x = 85 \Rightarrow x = 76 \text{ g}$$

چون مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های واکنش برابر ۴ است پس ضریب همه گونه‌ها برابر یک است ولی چون نیم مول از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش شرکت کرده‌اند پس نیم مول متیل سالیسیلات تولید شده است.

$$\text{جرم یک مول متیل سالیسیلات} = 1 \text{ mol} \times \frac{76 \text{ g}}{0.5 \text{ mol}} = 152 \text{ g}$$

پس جرم مولی متیل سالیسیلات برابر ۱۵۲ گرم بر مول است. باتوجه به گزینه‌ها تنها جرم مولی گونه موجود در گزینه "۴" برابر با ۱۵۲ گرم بر مول است.

$$M_{\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3} = (8 \times 12) + (8 \times 1) + (3 \times 16) = 152 \text{ g.mol}^{-1}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۶

$$\begin{aligned} ? \text{ atom H} &= \frac{0.34 \text{ mg H}_2\text{S}}{1000 \text{ mg H}_2\text{S}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{S}}{34 \text{ g H}_2\text{S}} \times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2\text{S}} \\ &\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom H}}{1 \text{ mol H}} = 1/204 \times 10^{18} \text{ atom H} = 1/204 \times 10^n \text{ atom H} \Rightarrow n = 18 \end{aligned}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

ابتدا عنصرهای سبک مانند لیتیم و کربن تشکیل شدند، سپس عناصر سنگین‌تر مانند آهن و طلا. سایر جمله‌ها صحیح هستند.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

همه موارد صحیح هستند.

رادیوایزوتوپ غیر ساختگی هیدروژن، ${}^3_1\text{H}$ است که دو نوترون دارد و تعداد آن‌ها با تعداد پروتون‌های ${}^4_2\text{He}$ برابر است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

بنا بر رابطهٔ اینشتین داریم:

$$E = mc^2$$

$$320 \times 18 \times 10^6 = m \times 9 \times 10^{16} \Rightarrow m = 6/4 \times 10^{-8} \text{ kgH}$$

$$\begin{aligned} ? \text{ atom H} &= 6/4 \times 10^8 \text{ kgH} \times \frac{1000 \text{ gH}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1 \text{ g H}} \\ &\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom H}}{1 \text{ mol H}} \simeq 3/85 \times 10^{19} \text{ atom H} \end{aligned}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

می‌دانیم که جرم اتمی ایزوتوپ کربن-۱۲ دقیقاً برابر ۱۲ amu است.

$$54 = \text{عدد جرمی} = 4/5 \times 12 = 54 \text{ amu} \Rightarrow \text{جرم اتمی ایزوتوپ مورد نظر}$$

از طرفی عدد اتمی ایزوتوپ برابر ۲۵ است.

$$\Rightarrow 25 = \text{تعداد پروتون ها}$$

$$\Rightarrow 29 = \text{تعداد نوترون ها} = 54 - 25$$

$$\text{جرم یک ایزوتوپ} = 54 \text{ amu} \times \frac{1/66 \times 10^{-24}}{1 \text{ amu}} = 89/64 \times 10^{-24} \text{ g}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

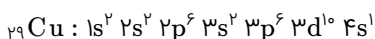
$$\begin{cases} n + p = 122 \\ n - e = \frac{1}{3}n \Rightarrow 2n = \frac{1}{3}n + 120 \Rightarrow \frac{5}{3}n = 120 \\ e = p - 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n = 72 \Rightarrow p = 122 - 72 = 50$$

عنصر موردنظر $^{50}_{72}\text{Sn}$ است که در گروه ۱۴ قرار گرفته است و با عنصر $^{50}_{72}\text{C}$ هم‌گروه است.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶



عبارت‌های "ج و د" صحیح هستند.

بررسی سایر موارد:

الف) در مورد این اتم ۱۸ الکترون با $n = 3$ وجود دارد.

ب) در اتم ذکر شده ۷ زیرلایه از الکترون اشغال شده است. (زیرلایهٔ آخر کاملاً پُر نشده است)

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

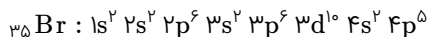
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

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}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}Br ، گاز ^{36}Kr است، این اتم با گرفتن ۱ الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسد و یون پایدار Br^- را تشکیل می‌دهد.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

از آنجا که این عنصر فقط دو ایزوتوپ دارد، پس درصد فراوانی یک ایزوتوپ هر مقداری باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ دیگر، مقداری برابر با ۱۰۰ منهای درصد فراوانی ایزوتوپی که در ابتدا مدنظر قرار داده بودیم، است.
درصد فراوانی ایزوتوپ سبکتر را x فرض می‌کنیم:

$$\Rightarrow 35/50 = \frac{x \times 35 + (100 - x) \times 37}{100} \Rightarrow 3550 = 35x + 3700 - 37x$$

$$\Rightarrow -150 = -2x \Rightarrow x = 75 \Rightarrow 100 - 75 = 25\%$$

درصد ایزوتوپ سنگین‌تر = ۲۵%

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

$$a_1 + a_2 = 100 \Rightarrow a_2 = 100 - a_1$$

$$\Rightarrow \bar{M} = \frac{M_1 a_1 + M_2 a_2}{100} \Rightarrow 63/54 = \frac{63a_1 + 65(100 - a_1)}{100}$$

درصد فراوانی ایزوتوپ ^{63}Cu : $a_1 = 73\%$

درصد فراوانی ایزوتوپ ^{65}Cu : $a_2 = 27\%$

$$? \text{ atom } ^{65}_{29}\text{Cu} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol Cu} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{27 \text{ atom } ^{65}_{29}\text{Cu}}{100 \text{ atom Cu}} \simeq 1/63 \times 10^{20} \text{ atom } ^{65}_{29}\text{Cu}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

بالاترین انرژی زیرلایه، در لایه چهارم مختص به زیرلایه $4f$ است. از طرفی اولین زیرلایه‌ای که در لایه هشتم از الکترون پُر می‌شود زیرلایه $8s$ است. حال به کمک اصل آفبا یا همان شکل ۲۳ صفحه ۳۱ کتاب درسی اقدام به نوشتن زیرلایه‌هایی که از نظر ترتیب پُر شدن بین دو زیرلایه ذکر شده هستند، می‌کنیم.

$$5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p$$

زیرلایه s, p, d و f به ترتیب حداکثر گنجایش ۲، ۶، ۱۰ و ۱۴ الکترون را دارند.

$$\text{الکترون } 48 = 10 + 6 + 2 + 14 + 10 + 6 = \text{حداکثر گنجایش الکترونی این زیر لایه‌ها}$$

از طرفی $n + 1$ تمامی زیرلایه‌ها را محاسبه می‌کنیم تا خواسته سؤال را به دست آوریم.

$$\begin{array}{ll} n + 1 : 5d \rightarrow 7 & 5f \rightarrow 8 \\ 6p \rightarrow 7 & 6d \rightarrow 8 \\ 7s \rightarrow 7 & 7p \rightarrow 8 \end{array}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

هنگام فشردن دکه‌های کنترل تلویزیون از آن پروتو فروسرخ ساطع می‌شود که در گستره امواج الکترومغناطیسی انرژی کمتری از نور مرئی و طول موج بلندتری نسبت به آن دارد. بخش مرئی در ناحیه $400 - 700$ نانومتری از گستره طول موج‌های امواج الکترومغناطیس قرار دارد، پس پرتوی ساطع شده از کنترل باید طول موجی بلندتر از 700 نانومتر داشته باشد که طبق صورت سؤال می‌تواند برابر 900 نانومتر باشد.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

اتم مورد نظر ^{13}Al است. از آنجایی که Al ، O و F به ترتیب یون‌های Al^{3+} ، O^{2-} و F^{-} را تشکیل می‌دهند. پس اقدام به نوشتن فرمول شیمیایی ترکیبات حاصل می‌کنیم.

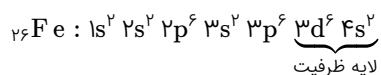
$$\begin{cases} \text{Al}^{3+} \times 2 \\ \text{O}^{2-} \times 3 \end{cases} \Rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \Rightarrow \text{X}_2\text{O}_3$$

$$\begin{cases} \text{Al}^{3+} \times 1 \\ \text{F}^{-} \times 3 \end{cases} \Rightarrow \text{AlF}_3 \Rightarrow \text{XF}_3$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۶

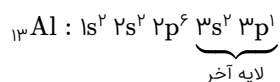
(الف)



مجموع n و l زیرلایه آخر = ۴ + ۰ = ۴

${}_{26}\text{Fe}$ در دسته فلزها قرار دارد.

(ب)



$$\Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌های موجود در s}}{\text{شمار الکترون‌های لایه آخر}} = \frac{6}{3} = 2$$

${}_{13}\text{Al}$ در دسته فلزها قرار دارد.

(پ)

$$\begin{cases} P + N = 73 \\ N - e = 9 \end{cases} \xrightarrow{e=P} \begin{cases} P + N = 73 \\ N - P = 9 \end{cases} \Rightarrow P = 32$$

عدد اتمی ۳۲ مربوط به عنصر ژرمانیم (${}_{32}\text{Ge}$) می‌باشد که یک شبه‌فلز است.

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۷

$$E = mc^2 \Rightarrow E = 2/4 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{16} \Rightarrow E = 2/16 \times 10^{11} \text{ J} = 2/16 \times 10^8 \text{ kJ}$$

$$\frac{55 \text{ kJ}}{2/16 \times 10^8 \text{ kJ}} \quad \frac{1 \text{ g CH}_4}{? \text{ g CH}_4} \Rightarrow 3/9 \times 10^6 \text{ g CH}_4$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۷

سؤال در رابطه با عنصر ${}^{119}\text{X}$ مطرح شده است.

$$\begin{cases} P + N = 119 \\ e = P \\ N - e = 19 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P + N = 119 \\ N - P = 19 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} P = 50 \\ N = 69 \end{matrix}$$

گونه‌هایی که عدد اتمی آن‌ها برابر ۵۰ و عدد جرمی آن‌ها برابر با ۱۱۹ نیست، ایزوتوپ ${}^{119}_{50}\text{X}$ هستند.

$$\Rightarrow {}^{118}_{50}\text{E} , {}^{117}_{50}\text{L}$$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۷

ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن ${}^3_1\text{H}$ می‌باشد.

$$m = 3 \times 1/66 \times 10^{-24} \text{ g} = 4/98 \times 10^{-24} \text{ g} = 4/98 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$E = mc^2$$

$$E = 4/98 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2 = 44/82 \times 10^{-11} \text{ J}$$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۷

وقتی که گفته می‌شود تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های مواد اولیه با فرآورده‌ها برابر است، پس در واقع عدد جرمی و عدد اتمی فرآورده‌ها و مواد اولیه با هم برابر هستند.

(واکنش الف ${}^y_x\text{A}$)

$$Y + 1 = 8 \Rightarrow Y = 7 \text{ : عدد اتمی}$$

$$x + 2 = 8 \Rightarrow x = 6 \Rightarrow \text{فرآورده‌ها}$$

$$15 + 1 = 16 \text{ : عدد جرمی}$$

$$y + 4 = 16 \Rightarrow y = 12 \Rightarrow \text{فرآورده‌ها}$$

$$\Rightarrow \text{ماده } {}^{12}_6\text{C}$$

(واکنش ب ${}^a_b\text{D}$)

$$\text{مواد اولیه } 80 + 0 = 80 \text{ : عدد اتمی}$$

$$b + 1 = 80 \Rightarrow b = 79 \Rightarrow \text{فرآورده‌ها}$$

$$a + 1 = 199 \Rightarrow a = 198 \Rightarrow \text{عدد جرمی}$$

$$= {}^{198}_{79}\text{D} + {}^1_1\text{H} = 199 \Rightarrow \text{فرآورده‌ها}$$

$$\Rightarrow \text{ماده } {}^{198}_{79}\text{Au}$$

در ستاره‌های با دمای بالاتر، شرایط تشکیل عناصر سنگین‌تر وجود دارد.

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۷

مبادلهٔ الکترون بر اثر تشکیل ترکیب یونی صورت می‌گیرد. عدد کوانتومی فرعی $l = 1$ مربوط به زیرلایهٔ p است. باتوجه به اینکه ۱۰ الکترون با این مشخصه وجود دارد و ظرفیت هر p شش الکترون است بنابراین این الکترون‌ها در زیرلایه‌های $3p$ و $2p$ جای می‌گیرند، پس این عنصر متعلق به گروه ۱۶ جدول است و با گرفتن دو الکترون یون پایداری با بار الکتریکی $2-$ تشکیل می‌دهد. بنابراین عنصر مقابل آن باید ۲، ۱ یا ۳ الکترون ظرفیت داشته باشد تا بتواند ترکیب یونی تشکیل بدهد. هرچه ک.م.م بارها بیشتر باشد الکترون بیشتری مبادله می‌شود حال گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ ۱: یازدهمین عنصر دسته p متعلق به گروه هفده است بنابراین نمی‌تواند کاتیون تولید کند.

گزینهٔ ۲: هفتمین عنصر دسته s متعلق به گروه اول با آرایش لایه ظرفیت $4s^1$ می‌باشد و کاتیون $1+$ می‌دهد از طرفی عنصر مقابل نیز آنیون $2-$ می‌دهد. به این ترتیب قدرمطلق ک.م.م بارها ۲ می‌باشد.

گزینهٔ ۳: چهارمین عنصر دورهٔ دوم متعلق به گروه ۱۴ می‌باشد بنابراین فقط الکترون به اشتراک می‌گذارد.

گزینهٔ ۴: هفتمین عنصر دسته p دارای آرایش لایه ظرفیت $3p^1$ می‌باشد پس کاتیون $3+$ تولید می‌کند و قدرمطلق ک.م.م بارها ۶ می‌شود.

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷