



منبع: قلمچی

شیمی

۱ اگر انرژی لازم برای ذوب کردن ۳۶۰ تن آهن را از طریق واکنش هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیوم تأمین کنیم، چند میلی گرم ماده باید به انرژی تبدیل گردد؟ (فرض کنید برای ذوب شدن یک گرم آهن، ۲۵۰ ژول انرژی لازم است)

(۲) ۱

(۱) ۱۰۰۰

(۴) ۱۰

(۳) ۱۰۰

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

۲ چه تعداد از جملات زیر در ارتباط با خورشید درست هستند؟

- انرژی گرمایی و نورانی خیره‌کننده آن از طریق واکنش‌های هسته‌ای تأمین می‌شود.
- در واکنش‌های هسته‌ای که در آن انجام می‌شود، جرم هیدروژن مصرفی با جرم هلیوم تولیدشده برابر است.
- دمای سطح آن تقریباً 6000°C و دمای داخل آن به ۱۰ میلیون درجه سانتی‌گراد می‌رسد.
- تخمین زده می‌شود که خورشید تا ۵ میلیون سال دیگر می‌تواند نورافشانی کند.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

۳ یک عنصر دارای ۳ ایزوتوپ A_1X و A_2X و A_3X است. چنانچه به ازای هر ایزوتوپ A_1X ، ۲ ایزوتوپ A_2X و به ازای هر ایزوتوپ A_2X ، ۲ ایزوتوپ A_3X وجود داشته باشد، درصد فراوانی A_1X و A_3X به ترتیب از راست به چپ، تقریباً چقدر است؟

(۲) ۲۹ و ۵۷

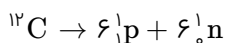
(۱) ۱۴ و ۵۷

(۴) ۲۹ و ۵۷

(۳) ۱۴ و ۵۷

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

۴ 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) $5/4 \times 10^{12}$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶

۵

۱۰۰ گرم از رادیوایزوتوپ فرضی A که نیم‌عمرش ۲ سال است را در اختیار داریم. پس از گذشت چند سال، مقدار این رادیوایزوتوپ به ۱۲/۵ گرم می‌رسد؟

- (۱) ۸
(۲) ۳
(۳) ۵
(۴) ۶

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

۶

کدام گزینه در مورد کاربرد یا ویژگی‌های ایزوتوپ‌های زیر نادرست است؟

- (۱) $^{99}_{43}\text{Tc}$: برای تصویربرداری از غده تیروئید کاربرد دارد.
(۲) $^{235}_{92}\text{U}$: فراوانی آن در مخلوط طبیعی کمتر از ۰/۷ درصد است.
(۳) $^{13}_6\text{C}$: خاصیت پرتوزایی دارد و در تعیین سن اشیای قدیمی کاربرد دارد.
(۴) ^2_1H : دارای هسته پایدار است و فراوانی آن در طبیعت کمتر از یک درصد است.

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

۷

یون X^{3-} دارای m الکترون و $m + 6$ نوترون است، چند مورد از اتم‌های زیر می‌توانند ایزوتوپ اتم X باشند؟
 $^{2m+6}_{m-3}\text{F}$ ، $^{2m}_{m}\text{E}$ ، $^{2m}_{m-3}\text{D}$ ، $^{2m+3}_{m-3}\text{C}$ ، $^{2m+6}_{m+3}\text{B}$ ، $^{2m+3}_{m}\text{A}$

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

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

۸

چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) در یون X^{-} تفاوت تعداد الکترون و نوترون برابر ۲ است؛ بنابراین تعداد نوترون یکی بیشتر از پروتون است.
ب) در $^A_Z X^{-}$ اگر تعداد الکترون و نوترون برابر باشد، نتیجه می‌گیریم: $A = 2Z + 2$
پ) در $^{63}_{27}\text{X}^{2+}$ که تفاوت تعداد الکترون و نوترون برابر ۷ است، نسبت تعداد الکترون به مجموع پروتون و نوترون برابر $\frac{3}{7}$ است.
ت) اگر در یون X^{2-} تفاوت تعداد نوترون و الکترون برابر ۲ باشد، قطعاً تعداد نوترون‌ها دو تا بیشتر از تعداد الکترون‌ها است.

- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۱
(۴) ۲

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶ ۳
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶ ۳

۹

فرض کنید در طبیعت برای عنصر X سه ایزوتوپ X_1 ، X_2 و X_3 وجود دارد که به ترتیب از راست به چپ جرمشان افزایش می‌یابد و فراوانی X_1 ، ۲ برابر X_2 و ۳ برابر X_3 است. اندازه اختلاف نوترون‌های ایزوتوپ X_2 با هر یک از دو ایزوتوپ دیگر برابر ۳ است. اگر جرم اتمی میانگین این عناصر تقریباً برابر ۷۰ باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

- (۱) ۶۸/۱
(۲) ۷۱
(۳) ۶۹/۲
(۴) ۶۷/۸

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۳۹۶ ۳
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۳۹۶ ۳

از سوختن ناقص یک سوخت فسیلی، مقداری از گازهای کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید و بخار آب حاصل شده است. به طریقی گاز کربن مونوکسید تولید شده را کاملاً جمع‌آوری می‌کنیم تا در شرایط مناسب دوباره آن را بسوزانیم. اگر در نهایت مقدار ۸۸۰ گرم گاز کربن دی‌اکسید از واکنش کامل گاز CO با ۱۰ مول گاز اکسیژن به‌دست آید، مقدار مونوکسیدی که از سوختن ناقص سوخت فسیلی تولید شده، برحسب گرم چه مقدار است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۰
(۲) ۵۶۰
(۳) ۲۴۰
(۴) ۲۸۰

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۶

چنانچه از واکنش کامل ۰/۵ مول $C_7H_6O_3$ با ۱۶ گرم متانول (CH_3OH)، نیم مول آب و مقدار مشخصی متیل سالیسیلات حاصل شود و مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها برابر با ۴ باشد، فرمول مولکولی متیل سالیسیلات کدام می‌تواند باشد؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) $C_5H_8O_4$
(۲) $C_7H_6O_3$
(۳) $C_7H_{14}O_2$
(۴) $C_8H_8O_3$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۶ ۱۳۹۶

اگر تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ۰/۰۳۴ میلی‌گرم H_2S برابر $10^n \times 1/204$ باشد، n کدام است؟ ($H = 1, S = 32 g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۸
(۲) ۱۹
(۳) ۲۱
(۴) ۲۲

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

در مورد فرآیند تولید عناصر چند عبارت درست است؟
(الف) ستارگان را می‌توان کارخانه‌های تولید عنصرها دانست.
(ب) دما و اندازه یک ستاره تعیین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود.
(پ) هرچه دمای ستاره بیشتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر مانند طلا فراهم می‌شود.
(ت) در فرآیند تشکیل عناصر، ابتدا آهن و سپس لیتیم پدید می‌آید.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عنصری با بیشترین فراوانی در سطح سیاره مشتری درست است؟
(الف) بعد از انفجار عظیم (مهبانگ) نخستین عنصری بود که پا به عرصه جهان گذاشت.
(ب) فراوان‌ترین ایزوتوپ آن درصد فراوانی بالای ۹۹٪ دارد.
(پ) تعداد نوترون‌های رادیوایزوتوپ غیر ساختگی آن با تعداد پروتون‌های نخستین گاز نجیب برابر است.
(ت) برخلاف سیاره مشتری، درصد فراوانی آن در میان عناصر سازنده سیاره زمین بسیار پایین است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

اگر با استفاده از تبدیل مقداری هیدروژن به انرژی، ۱۸ تن از یخ دریاچه‌ای آب شود، هیدروژن استفاده شده تقریباً شامل چند اتم بوده است؟ (فرض کنید برای ذوب هر گرم یخ، 320 J انرژی لازم است و $C = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$)

- (۱) $3/85 \times 10^{19}$ (۲) $1/92 \times 10^{19}$
(۳) $3/85 \times 10^{16}$ (۴) $1/92 \times 10^{16}$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

جرم نسبی ایزوتوپ عنصری دقیقاً $4/5$ برابر جرم ایزوتوپ $^{12}_6\text{C}$ است. اگر بدانیم عدد اتمی این ایزوتوپ برابر ۲۵ است، اولاً تعداد نوترون‌های این ایزوتوپ را محاسبه کنید. ثانیاً جرم یک اتم از این ایزوتوپ را برحسب گرم محاسبه کنید. ($1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g}$)، جرم پروتون و نوترون را محاسبات دقیقاً 1 amu فرض کنید)

- (۱) $89/64 \times 10^{-24} \text{ g} - 29$ (۲) $89/64 \times 10^{-24} \text{ g} - 25$
(۳) $86/40 \times 10^{-24} \text{ g} - 29$ (۴) $86/40 \times 10^{-24} \text{ g} - 25$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

اگر در یون $^{122}\text{X}^{2+}$ تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها $\frac{1}{3}$ تعداد نوترون‌ها باشد، این عنصر با کدام یک از عناصر زیر در یک گروه قرار دارند؟

- (۱) $^{16}_8\text{S}$ (۲) $^{30}_{16}\text{Zn}$
(۳) $^{6}_{12}\text{C}$ (۴) $^{7}_{14}\text{N}$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

باتوجه به آرایش الکترونی اتم $^{49}_{21}\text{Cu}$ ، چه تعداد از عبارات زیر در مورد این اتم صحیح هستند؟
(الف) در آن الکترون با $n = 3$ وجود دارد.
(ب) در آن ۷ زیرلایه کاملاً از الکترون پر شده است.
(ج) تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌ای که بیشترین l را دارد، برابر با ۱۰ است.
(د) بیرونی‌ترین الکترون در آن در زیرلایه‌ای قرار دارد که $n + l$ آن برابر ۴ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲
(۳) ۳ (۴) ۴

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

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 بار یون پایدار آن کدام است؟

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

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

۲۰

اگر جرم اتمی میانگین یک عنصر برابر $35/5$ باشد و از طرفی بدانیم که این عنصر فقط از ایزوتوپ‌هایی با جرم اتمی 37 amu و 35 amu ساخته شده، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر و سنگین‌تر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) 70 و 30 (۲) 30 و 70
(۳) 25 و 75 (۴) 75 و 25

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

۲۱

فرض کنید مس دارای دو ایزوتوپ طبیعی $^{63}_{29}\text{Cu}$ و $^{65}_{29}\text{Cu}$ است و جرم اتمی میانگین آن $63/54 \text{ amu}$ می‌باشد. در 1×10^{-3} مول مس تقریباً چند ایزوتوپ $^{65}_{29}\text{Cu}$ وجود دارد؟

- (۱) 3×10^{20} (۲) $1/63 \times 10^{20}$
(۳) $6/57 \times 10^{20}$ (۴) $2/7 \times 10^{20}$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

۲۲

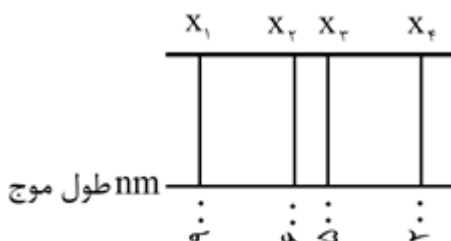
زیرلایه‌هایی که از نظر ترتیب پُر شدن براساس اصل آفبا بین زیرلایه‌ای با بالاترین انرژی در لایه چهارم و اولین زیرلایه از لایه هشتم که شروع به پُر شدن الکترون می‌کند قرار دارند، اولاً حداکثر چند الکترون را در خود جای می‌دهند؟ ثانیاً چند زیرلایه با $n + l$ برابر ۷ در این بازه قرار می‌گیرد؟

- (۱) 64 الکترون - ۶ (۲) 48 الکترون - ۶
(۳) 64 الکترون - ۳ (۴) 48 الکترون - ۳

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

۲۳

کدامیک از خطوط زیر می‌تواند نشان‌دهنده طول موج پرتو نشرشده از کنترل تلویزیون باشد؟



- (۱) x_1
(۲) x_2
(۳) x_3
(۴) x_4

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۶

۲۴

اتم X در گروه ۱۳ و دوره سوم از جدول تناوبی قرار گرفته است. اگر این عنصر با عناصر اکسیژن و فلوئور ترکیبات یونی تشکیل بدهد، فرمول شیمیایی ترکیبات یونی ذکر شده کدام‌اند؟

- (۱) X_2F_3 , XO_3 (۲) XF_3 , X_2O_3
(۳) X_2F_3 , X_3O_2 (۴) X_3F_2 , X_3O

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۶
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۶ ۱۳۹۶

دسته‌بندی هر یک از عناصری که در زیر شرح داده شده در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟
 الف) عنصری از دوره چهارم که در لایه ظرفیتش ۸ الکترون وجود دارد و مجموع n و l زیرلایه آخر آن برابر با ۴ است.
 ب) عنصری از دوره سوم که شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های s آن دو برابر شمار الکترون‌های لایه آخر آن است.
 پ) عنصری با عدد جرمی ۷۳ که اختلاف الکترون‌ها و نوترون‌های اتم آن برابر عدد ۹ است.

- (۱) نافلز - فلز - شبه‌فلز
 (۲) فلز - نافلز - نافلز
 (۳) فلز - فلز - شبه‌فلز
 (۴) شبه‌فلز - شبه‌فلز - فلز

قلمچی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۷

در تبدیل هیدروژن به هلیوم در یک واکنش هسته‌ای، مقدار $2/4 \times 10^{-6}$ کیلوگرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود. این مقدار انرژی از سوختن کامل چند گرم متان تولید می‌شود؟ (از سوختن کامل هر گرم متان حدود ۵۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود و $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$)

- (۱) $3/9 \times 10^6$
 (۲) $3/9 \times 10^9$
 (۳) $4/32 \times 10^3$
 (۴) $432/ \times 10^{12}$

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۷

در عنصر فرضی ^{119}X ، اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۹ باشد، چه تعداد از گونه‌های زیر، ایزوتوپ عنصر ^{119}X هستند؟

$^{119}_{50}\text{A}$ ، $^{120}_{49}\text{D}$ ، $^{118}_{50}\text{E}$ ، $^{131}_{51}\text{G}$ ، $^{116}_{51}\text{J}$ ، $^{117}_{50}\text{L}$

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

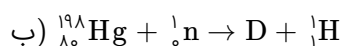
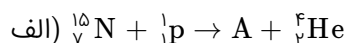
قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۷

مقدار انرژی آزاد شده از واکنش هسته‌ای که میزان کاهش جرم، طی آن به اندازه جرم اتم ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن است، چند ژول می‌باشد؟ (سرعت نور در خلأ $3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ و جرم هر پروتون و نوترون معادل $1/66 \times 10^{-24}$ گرم در نظر بگیرید)

- (۱) $14/94 \times 10^{-19}$
 (۲) $44/82 \times 10^{-8}$
 (۳) $44/82 \times 10^{-11}$
 (۴) $14/94 \times 10^{-16}$

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۷

منشأ تولید عنصر، انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها می‌باشد. چنانچه فرض شود در این نوع واکنش‌های هسته‌ای تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های واکنش‌دهنده‌ها با فرآورده‌ها برابر باشد، در واکنش‌های هسته‌ای زیر، A و D به‌ترتیب از راست به چپ کدامند؟ از طرفی پیش‌بینی کنید که کدام واکنش در ستاره‌ای با دمای بالاتر رخ می‌دهد؟



- (۱) $^{198}_{79}\text{Au}$ ، $^{13}_6\text{C}$ - واکنش الف
 (۲) $^{199}_{80}\text{Hg}$ ، $^{16}_8\text{O}$ - واکنش الف
 (۳) $^{198}_{79}\text{Au}$ ، $^{13}_6\text{C}$ - واکنش ب
 (۴) $^{199}_{80}\text{Hg}$ ، $^{16}_8\text{O}$ - واکنش ب

قلمچی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۷

عنصری که در آرایش الکترونی خود ۱۰ الکترون با $l = 1$ دارد، بر اثر ترکیب شدن با کدام عنصر تعداد الکترون بیشتری مبادله می‌کند؟

(۲) هفتمین عنصر دسته s

(۱) یازدهمین عنصر دسته p

(۴) هفتمین عنصر دسته p

(۳) چهارمین عنصر دوره دوم

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۷