

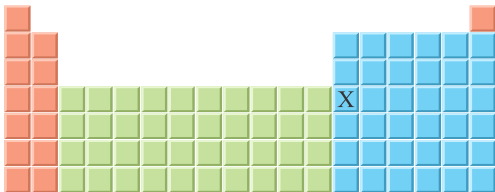
۱ اگر تفاوت شمار الکترون ها و نوترون های یون تک اتمی ${}^{79}\text{X}^{3-}$ برابر با ۱۰ باشد، در بیرونی ترین زیرلایه اتم آن الکترون جای دارد و عدد اتمی عنصر X، برابر با است.

- (۱) ۳۱، ۳

(۲) ۳۳، ۳
- (۳) ۳۱، ۵

(۴) ۳۳، ۵

۲ باتوجه به جایگاه عنصر X در جدول تناوبی کدام عبارت درباره آن درست است؟

- 

(۱) یون پایدار عنصر هم گروهی آن A^{2+} است.

(۲) عنصر بعد از آن در جدول تناوبی، فراوان ترین اکسید یک عنصر در پوسته زمین را می سازد.

(۳) عنصر قبل از آن در جدول تناوبی، تنها ۱۰ الکترون با $l = ۲$ دارد.

(۴) این عنصر مجموعاً ۵ الکترون ظرفیتی دارد که ۳ الکترون آن در زیرلایه ای با $l = ۱$ جای دارد.

۳ چند مورد از مطالب زیر در مورد گلوکز نشان دار درست است؟

(الف) منظور از نشان دار بودن، پرتوزا بودن یک اتم در ساختار آن است.

(ب) باتوجه به اینکه فرمول مولکولی گلوکز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ است، برای نشان دار کردن آن می توان از رادیوایزوتوپ های هیدروژن استفاده کرد.

(پ) این ماده به عنوان رادیودارو به بیمار تزریق می شود که تابش اتم پرتوزا به درمان بیماری کمک می کند.

(ت) گلوکز نشان دار پس از تزریق در کل بدن پخش می شود ولی بیشترین تجمع آن در توده سرطانی است.

- (۱) ۱

(۲) ۲
- (۳) ۳

(۴) ۴

۴ درون ستاره ها به دلیل انجام انرژی بسیار زیادی آزاد می شود. هر ستاره معین می کند که چه عنصرهایی باید در آن ساخته شود. هرچه دمای ستاره بیشتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهایی مانند در آن بیشتر است.

- (۱) واکنش های هسته ای - دما و اندازه - آهن و طلا

(۲) واکنش های شیمیایی پیچیده - چگالی - لیتیم و کربن

(۳) واکنش های هسته ای - چگالی - لیتیم و کربن

(۴) واکنش های شیمیایی پیچیده - دما و اندازه - آهن و طلا

عنصر X_{18} با جرم اتمی میانگین $36/8 \text{ g.mol}^{-1}$ ، دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها دارای ۲۰ نوترون با فراوانی ۲۰٪ و دیگری دارای ۱۸ نوترون با فراوانی ۷۰٪ است. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر 1 amu در نظر بگیرید).

- (۱) ۲۱
(۲) ۲۲
(۳) ۲۳
(۴) ۲۴

چند عبارت درست است؟

- (الف) همه دانشمندان معتقدند که سرآغاز جهان با انفجاری مهیب همراه بوده است.
(ب) فراوان‌ترین عنصر سازنده زمین و فراوان‌ترین عنصر سازنده مشتری هلیوم است.
(ج) دما و اندازه ستاره تعیین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود.
(د) اغلب هسته‌هایی که نسبت $\frac{N}{P}$ در آن‌ها برابر یا بیشتر از $1/5$ می‌باشد، ناپایدار هستند.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

کدام مطلب در مورد مهبانگ و پدیده‌های مربوط به آن نادرست است؟

- (الف) گازهای هیدروژن و هلیوم با گذشت زمان و افزایش دما به مجموعه‌های گازی به نام سحابی تبدیل شده‌اند.
(ب) درون سیاره‌ها در دماهای بالا واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد که در آن‌ها از عنصرهای سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر پدید می‌آیند.
(پ) ستاره‌ها پس از تولد، رشد می‌کنند و زمانی می‌میرند که مرگ آن‌ها با یک انفجار بزرگ همراه است.
(ت) مرگ ستاره‌ها با پراکنده شدن عنصرهای تشکیل‌دهنده آن‌ها در فضا همراه است.

- (۱) الف - ب - ت
(۲) ب
(۳) الف - ت
(۴) الف - ب

چند مورد از مطالب زیر در مورد عنصرهای فراوان سازنده دو سیاره زمین و مشتری درست است؟

- (الف) درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر سازنده مشتری به تقریب ۲ برابر درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر سازنده زمین است.
(ب) دو عنصر اکسیژن و گوگرد به طور مشترک از فراوان‌ترین عنصرهای سازنده هر دو سیاره به شمار می‌آیند.
(پ) عنصرهای سازنده مشتری همگی گازی شکل و عنصرهای سازنده زمین همگی فلز هستند.
(ت) گازهای نجیبی همچون He ، N و Ar از عنصرهای اصلی سازنده مشتری هستند.

- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

اگر در تبدیل هسته‌ای: $1^1_1\text{H} + 1^1_0\text{n} \rightarrow 1^6_8\text{O}$ ، افت جرم به اندازه $1/4 \times 10^{-4}$ گرم اتفاق بیافتد، با تولید ۳۲ گرم گاز اکسیژن در یک ستاره، به تقریب چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ ($\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) $1/26 \times 10^7$
(۲) $1/26 \times 10^{10}$
(۳) $2/52 \times 10^7$
(۴) $2/52 \times 10^{10}$

تعداد ذرات باردار موجود در یون $^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$ با تعداد نوترون‌های کدام گونه برابر است؟

- (۱) $^{54}_{25}\text{X}$ (۲) $^{44}_{21}\text{X}$
(۳) $^{56}_{26}\text{X}$ (۴) $^{65}_{30}\text{X}$

باتوجه به رابطه $E = mc^2$ چندمورد از مطالب زیر درمورد واکنش‌های هسته‌ای می‌تواند صحیح باشد؟

- (الف) پایستگی جرم وجود ندارد.
(ب) پایستگی جرم وجود دارد.
(پ) ماده به انرژی تبدیل می‌شود.
(ت) انرژی به ماده تبدیل می‌شود.
(ث) ماده به انرژی تبدیل می‌شود ولی برعکس آن صادق نیست.

- (۱) الف - پ - ث (۲) ب - ث
(۳) الف - پ - ت (۴) ب - ت

در حوادث تروریستی ۱۱ سپتامبر، انفجار حاصل از هواپیمای حاوی سوخت با اولین برج تجارت جهانی باعث شد در یک لحظه ۳۰ تن آهن ذوب شود. اگر برای ایجاد چنین گرمایی از یک انفجار اتمی استفاده کنیم، چند گرم ماده باید به انرژی تبدیل شوند؟ (انرژی لازم برای ذوب هر گرم آهن را ۲۵۰ ژول در نظر بگیرید)

- (۱) 25×10^{-3} (۲) $8/3 \times 10^{-8}$
(۳) $8/3 \times 10^{-5}$ (۴) ۲۵۰۰۰

نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲
(۳) ۳ (۴) ۷

کربن در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ^{12}amu و ^{13}amu و کربن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ^{35}amu و ^{37}amu است. تفاوت جرم مولکولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول کربن تتراکلرید، چند amu است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷
(۳) ۸ (۴) ۹

شمار پروتون‌های یون $^{24}_{12}\text{M}^{2+}$ برابر با ۸/۰ شمار نوترون‌های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌دوره است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟

- (۱) $^{36}_{17}\text{A}$ (۲) $^{36}_{18}\text{A}$
(۳) $^{16}_3\text{D}$ (۴) $^{16}_4\text{D}$