

۱ عدد جرمی و تعداد الکترون‌های اتم عنصر M به ترتیب با عدد جرمی و تعداد الکترون‌های آنیون عنصر N برابر است. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد آن‌ها، نادرست است؟ (M و N نمادهای فرضی عناصر هستند).
 (آ) M و N می‌توانند ایزوتوپ‌های یک عنصر باشند.

(ب) عدد اتمی M به اندازه بار آنیون N ، از عدد اتمی N بیش‌تر است.

(پ) تعداد نوترون‌های M به اندازه بار آنیون N ، از نوترون‌های N کم‌تر است.

(ت) مجموع تعداد تمام ذرات موجود در دو اتم خنثی عناصر M و N ، با هم برابر است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲ اگر تعداد الکترون‌های X^{3+}_{n-2} برابر تعداد نوترون‌های E^{-}_m باشد، تعداد نوترون‌های Z^{m-1}_{2n+2} کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۷ (۳) ۱۱ (۴)

۳ 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.

- ۱ (۱) پنج ۲ (۲) چهار ۳ (۳) سه ۴ (۴) دو

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

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۷ (۴)

۵ 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؟

- ۱ (۱) ۱۸ ۲ (۲) ۱۶ ۳ (۳) ۴ ۴ (۴) ۸

۶ اگر نیم‌عمر عنصری ۱۰ دقیقه باشد و پس از ۱ ساعت مقدار ۶۳۰ گرم از آن متلاشی شده باشد، مقدار اولیه آن چند گرم بوده است؟

- ۱ (۱) ۶۴ ۲ (۲) ۶۴۰ ۳ (۳) ۱۲۸ ۴ (۴) ۱۲۸۰

۷ در هر ساعت جرم یک ماده پرتوزا نصف می‌شود. اگر جرم اولیه ماده ۱ گرم باشد، برای تجزیه ۹۳٫۷۵٪ از این ماده، چند ساعت زمان لازم است؟

- ۱ (۱) ۴ ۲ (۲) ۵ ۳ (۳) ۱۰ ۴ (۴) ۸

۸ جرم یک ماده پرتوزا در هر ۲۰ دقیقه نصف می‌شود. اگر جرم اولیه این ماده ۰٫۸ گرم باشد، پس از یک ساعت چند گرم از این ماده باقی خواهد ماند؟

- ۱ (۱) ۰٫۲ ۲ (۲) ۰٫۱ ۳ (۳) ۰٫۰۲ ۴ (۴) ۰٫۰۲۵

علوی دخترانه مرکز

۹ کدام گزینه درست است؟

- ۱ منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ است که تنها دو تای آن طبیعی است.
 ۲ ایزوتوپ‌ها در همه خواص فیزیکی با یکدیگر تفاوت دارند.
 ۳ همه هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱٫۵ است، ناپایدارند.
 ۴ برخلاف ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، در مورد لیتیم، ایزوتوپ سنگین‌تر پایداری بیشتری دارد.

۱۰ کدام مقایسه درباره ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟

- ۱ ${}^1_1H > {}^2_1H > {}^3_1H$: نیم عمر
 ۲ ${}^3_1H > {}^2_1H > {}^1_1H$: پایداری
 ۳ ${}^1_1H > {}^2_1H > {}^3_1H$: درصد فراوانی در طبیعت
 ۴ ${}^3_1H > {}^2_1H > {}^1_1H$: تعداد نوترون

۱۱ 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 ۴۵ - ۱۲۰
 ۲ ۸۰ - ۱۲۷
 ۳ ۴۵ - ۸۰
 ۴ ۸۰ - ۲۰۹

۱۲ چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

- الف اورانیم نافلز پرتوزا است.
 ب) تعداد زیادی از انواع ایزوتوپ‌های اورانیم به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.
 پ) ایران توانایی تولید رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر را دارد.
 ت) فراوانی ایزوتوپ ${}^{235}U$ در مخلوط طبیعی حدود ۷ درصد است.
 ث) در فرایند غنی سازی ایزوتوپی، میزان ایزوتوپ ${}^{235}U$ در مخلوط ایزوتوپ‌ها افزایش می‌یابد.

- ۱ پنج
 ۲ چهار
 ۳ سه
 ۴ دو

۱۳ چند مورد از مطالب زیر درباره ایزوتوپ‌های هیدروژن درست‌اند؟

- آ) در نمونه طبیعی ایزوتوپ‌های هیدروژن، دو ایزوتوپ پایدار وجود دارد.
 ب) در یکی از آن‌ها، تعداد پروتون با نوترون برابر است.
 پ) همه ایزوتوپ‌های هیدروژن که دارای عدد جرمی بزرگ‌تر از ۳ هستند، ساختگی‌اند.
 ت) در بین رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن، 3_1H از همه پایدارتر است.

- ۱ ۱
 ۲ ۲
 ۳ ۳
 ۴ ۴

۱۴ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- آ) پس از مهبانگ، با گذشت زمان و افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کردند.
 ب) ستاره‌ها متولد می‌شوند، رشد می‌کنند و زمانی می‌میرند.
 پ) فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ بوجود آمده است.
 ت) دومین عنصر فراوان سازنده سیاره زمین، نخستین عنصری است که پس از پیدایش هیدروژن بوجود آمده است.
 ث) عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

- ۱ ۱
 ۲ ۲
 ۳ ۳
 ۴ ۴

علوی دخترانه مرکز

۱۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- (الف) سفر طولانی و تاریخی دو فضاییا به نام وویجر ۱ و ۲ برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی بود.
 (ب) سحابی عقاب یکی از مکان‌های زایش ستاره‌هاست.
 (پ) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.
 (ت) در واکنش‌های هسته‌ای که درون ستاره‌ها رخ می‌دهد، از عنصرهای سنگین‌تر، عنصرهای سبک‌تر پدید می‌آید.

۱ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۱۶ کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (الف) پیدایش ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب پراکنده شدن ذرات زیراتمی در فضا می‌شود.
 (ب) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.
 (پ) دما و اندازه هر ستاره تعیین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود.
 (ت) سیاره‌ها پس از چند میلیون سال نورافشانی و گرمابخشی، پایداری خود را از دست داده و در انفجاری مهیب متلاشی می‌شوند.

۱ (۱) ب و پ ۲ (۲) الف و ب و پ ۳ (۳) ب و پ و ت ۴ (۴) الف و ت

۱۷ به کدام دلیل نمی‌توان مقادیر زیادی از عنصر ^{99}Tc را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد و از آن چه استفاده‌ای می‌شود؟

- ۱ (۱) نیم عمر آن کوتاه است - تصویربرداری پزشکی
 ۲ (۲) نیم عمر آن کوتاه است - درمان بیماری
 ۳ (۳) پرتوزا و نایمن است - تصویربرداری پزشکی
 ۴ (۴) پرتوزا و نایمن است - درمان بیماری

۱۸ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ (۱) رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر، از جمله رادیوایزوتوپ‌های تولید شده در ایران هستند.
 ۲ (۲) غنی‌سازی ایزوتوپی یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.
 ۳ (۳) همه تکنسیم موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی ساخته شود زیرا زمان ماندگاری آن زیاد است.
 ۴ (۴) غده تیروئید در بدن انسان سالم، پروانه‌ای شکل است.

۱۹ کدام گزینه درباره عنصرهای سازنده دو سیاره مشتری و زمین نادرست است؟

- ۱ (۱) عنصرهای اکسیژن و گوگرد جزو هشت عنصر فراوان در هر دو سیاره هستند.
 ۲ (۲) در بین هشت عنصر فراوان سیاره مشتری گاز هیدروژن و گازهای نجیب هلیوم، نئون و آرگون وجود دارند.
 ۳ (۳) نخستین عنصری که پس از مهبانگ بوجود آمد، فراوان‌ترین عنصر در سیاره زمین است.
 ۴ (۴) نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره زمین و مشتری یکسان نیست و عنصرها در جهان هستی به صورت همگون توزیع نشده‌اند.

۲۰ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ (۱) برای تهیه تصویرهای «آ» و «ب» می‌توان از رادیو ایزوتوپ ^{99m}Tc استفاده کرد.
 ۲ (۲) غده تیروئید، به دلیل اندازه مشابه یون تکنسیم با یون یدید، آن را نیز جذب می‌کند.
 ۳ (۳) نیم عمر رادیو ایزوتوپ ^{99m}Tc کم است و نمی‌توان آن را برای مدت طولانی نگهداری کرد.
 ۴ (۴) در جدول تناوبی عنصرها، برای عنصر Tc جرم اتمی میانگین در نظر گرفته نشده است.



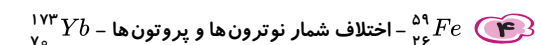
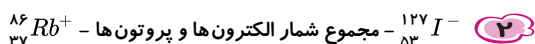
علوی دخترانه مرکز

۲۱ کدام یک از مطالب زیر پیرامون اتفاقات پس از مهبانگ نادرست است؟

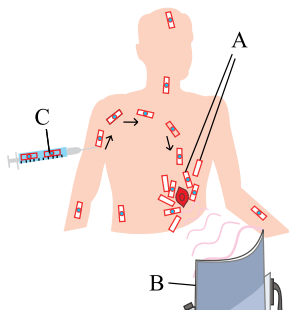
- ۱ پس از آزاد شدن انرژی عظیمی، ذرات زیراتمی الکترون، پروتون و نوترون به وجود آمدند.
- ۲ پس از مهبانگ در طول زمان و با افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم متراکم شده و سحابی‌ها به وجود آمدند.
- ۳ درون ستاره‌ها بر اثر واکنش‌های هسته‌ای از عناصر سبک‌تر عنصرهای سنگین‌تر پدید آمدند.
- ۴ شرایط تشکیل عناصر سنگین‌تر در ستاره‌های گرم‌تر مهیاتر است.

۲۲ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«شمار نوترون‌ها در گونه با ، در گونه برابر است.»



۲۳ با توجه به شکل مقابل A, B, C به ترتیب کدامند؟



۱ گلوکز معمولی - دستگاه تصویربرداری - گلوکز حاوی اتم پرتوزا

۲ گلوکز نشان‌دار - دستگاه تصویربرداری - گلوکز حاوی اتم پرتوزا

۳ گلوکز معمولی و گلوکز حاوی اتم پرتوزا - آشکارساز پرتو - گلوکز معمولی

۴ گلوکز معمولی و گلوکز نشان‌دار - آشکارساز پرتو - گلوکز حاوی اتم پرتوزا

۲۴ نیم عمر عنصری پرتوزا برابر با ۴٫۵ ساعت است. اگر ۲۰۰ گرم از آن موجود باشد، پس از گذشت ۱۸ ساعت، چند گرم از آن طی واکنش‌های هسته‌ای از بین می‌رود؟

۱ ۱۸۲٫۵

۲ ۱۷۵

۳ ۱۹۳٫۷۵

۴ ۱۸۷٫۵

۲۵ کدام گزینه ترتیب روند تشکیل عناصرها پس از وقوع مهبانگ را به درستی نشان می‌دهد؟

عنصرهای سبک مانند C, Li و ...	ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون	هلیوم	هیدروژن	عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن، طلا و ...	$A \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B$
A	B	C	D	E	$B \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow E$
					$E \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B$
					$C \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow E \rightarrow B$

۲۶ اگر اختلاف شماره ذره‌های زیراتمی موجود در هسته یون $^{120}\text{X}^{4+}$ برابر ۲۰ باشد، عدد اتمی عنصر X کدام است؟

۱ ۴۶

۲ ۴۸

۳ ۵۰

۴ ۵۲

۲۷ چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با ایزوتوپ‌های یک عنصر، نادرست است؟

- مجموع شماره ذره‌های زیراتمی باردار در آنها یکسان است.
- برای جدا کردن آنها از یکدیگر می‌توان از روش‌های شیمیایی وابسته به جرم استفاده کرد.
- در یک خانه از جدول دوره‌ای عنصرها قرار دارند.
- با افزایش عدد جرمی، از زمان ماندگاری هسته آنها کاسته خواهد شد.

۱ سه

۲ دو

۳ یک

۴ صفر

علوی دخترانه مرکز

۳۹ اگر هر amu معادل 1.66×10^{-24} گرم و جرم یک اتم کربن - ۱۲، برابر با $1.66 \times 10^{-23} \times x$ گرم باشد، x کدام عدد است؟

- ۱۲ (۱) ۰٫۱ (۲) ۱٫۲ (۳) ۱۰ (۴)

۳۰ کدام مطلب نادرست است؟

۱ الکترون، پروتون و نوترون به ترتیب دارای نمادهای ${}_{-1}^0e$ ، ${}_{+1}^1p$ و 1_0n هستند.

۲ جرم نوترون بر حسب amu ، اندکی از جرم پروتون بیشتر است.

۳ در اتم ${}^{56}_{26}Fe$ ، شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر است.

۴ در نماد ذرات زیراتمی، عدد سمت چپ از بالا، جرم نسبی ذره را مشخص می‌کند.

۳۱ با در نظر گرفتن دو ایزوتوپ کلر (${}^{35}_{17}Cl$ ، ${}^{37}_{17}Cl$) و سه ایزوتوپ کربن (${}^{12}_6C$ ، ${}^{13}_6C$ ، ${}^{14}_6C$)، امکان تشکیل مولکول

کربن تتراکلرید (CCl_4) با جرم مولکولی متفاوت وجود دارد و مجموع شمار ذره‌های زیراتمی سنگین‌ترین مولکول آن، واحد بیش‌تر از ذره‌های زیراتمی سبک‌ترین مولکول کلر است. (از راست به چپ)

- ۱۲۳ - ۱۱ (۱) ۱۳۲ - ۱۱ (۲) ۱۳۲ - ۱۲ (۳) ۱۲۳ - ۱۲ (۴)

۳۲ اگر نیتروژن دارای دو ایزوتوپ (${}^{14}N$ و ${}^{15}N$) و هیدروژن هم دارای دو ایزوتوپ (1H و 2H) باشد، چند مولکول NH_3 با جرم

مولکولی متفاوت وجود دارد؟

- ۳ (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

۳۳ اگر برای اتم اکسیژن سه ایزوتوپ ${}^{16}O$ ، ${}^{17}O$ و ${}^{18}O$ و برای اتم کربن ایزوتوپ‌های ${}^{12}C$ و ${}^{13}C$ مفروض باشند، مطلوب است:

(به ترتیب از راست به چپ)

(آ) اختلاف جرم سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول کربن‌دی‌اکسید برابر چند amu است؟

(ب) چند نوع مولکول کربن‌دی‌اکسید می‌توان ساخت؟

- ۱۰ - ۴ (۱) ۱۲ - ۴ (۲) ۱۰ - ۵ (۳) ۱۲ - ۵ (۴)

۳۴ در تشکیل مولکول فرمالدهید ($HCHO$)، C با ۲ ایزوتوپ (${}^{12}_6C$ ، ${}^{13}_6C$) و اکسیژن با ۳ ایزوتوپ خود (با اعداد جرمی ۱۶، ۱۷ و ۱۸)

شرکت کرده و ۳۶ نوع مولکول متفاوت فرمالدهید تشکیل داده‌اند. چند نوع ایزوتوپ طبیعی هیدروژن در تشکیل این مولکول شرکت کرده

و سنگین‌ترین مولکول فرمالدهید کدام جرم مولکولی را دارد؟

- ۳۷ - ۳ (۱) ۳۵ - ۲ (۲) ۳۵ - ۳ (۳) ۳۷ - ۲ (۴)

۳۵ اگر از جرم ناچیز الکترون صرف نظر کنیم، تفاوت جرم سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ ${}^{24}Mg$ تقریباً چند گرم و جرم سنگین‌ترین

ایزوتوپ ${}^{24}Mg$ به تقریب معادل چند amu است؟ ($1 amu \approx 1.66 \times 10^{-24} g$)

- ۱۴ - 1.66×10^{-24} (۱) ۲۶ - 1.66×10^{-24} (۲) ۱۴ - 3.32×10^{-24} (۳) ۲۶ - 3.32×10^{-24} (۴)