صفحه‌های ۲ تا ۵

عنصرها چگونه پدید آمدند؟

۱- عنصرهای سازنده‌ی سیاره‌ها

- یکی از پرسش‌های اساسی بشریت این بوده که هستی چگونه پدید آمده است؟ «ولی پاسخ به این سؤال در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد و فقط در پرتو آموزه‌های وحیانی می‌توان به پاسخی جامع برای این پرسش دست یافت. در قلمرو علم تجربی می‌توان به سؤالاتی مانند این که «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» یا « پدیده‌های طبیعی چگونه و چرا رخ می‌دهند؟» پاسخ داد.»

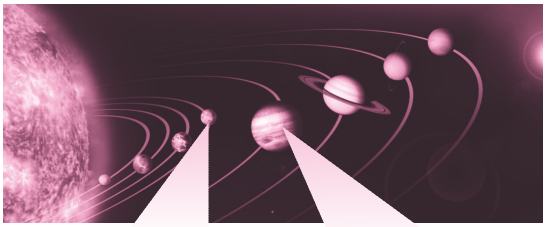
- دو فضا پیمای وویجر ۱ و ۲ در سال ۱۹۷۷ میلادی برای شناخت بیش‌تر سامانه‌ی خورشیدی به فضا فرستاده شدند که آخرین تصویر وویجر ۱ پیش از خروج از سامانه خورشیدی از فاصله تقریباً ۷ میلیارد کیلومتری از زمین گرفته شد.

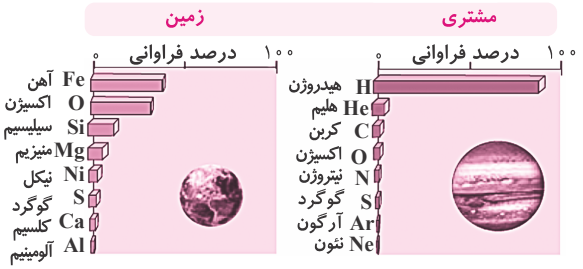
این فضاپیماها برای تهیه شناسنامه فیزیکی و شیمیایی از سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون که حاوی اطلاعاتی از قبیل نوع عناصر سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد این مواد بود، به فضا فرستاده شدند.

- بر طبق تحقیقات صورت گرفته، سیاره‌ی مشتری از جنس گاز و سیاره‌ی زمین از جنس سنگ است و ترکیب درصد اجزاء در این دو سیاره به صورت زیر می‌باشد:

درصد فراوانی عناصر در مشتری: $H > He > C > \underline{O} > N > \underline{S} > Ar > Ne$

درصد فراوانی عناصر در زمین: $Fe > \underline{O} > Si > Mg > Ni > \underline{S} > Ca > Al$





نکته در سیاره مشتری عنصر فلزی وجود ندارد. در ضمن دو عنصر اکسیژن و گوگرد در بین عناصر هر دو سیاره وجود دارند.

۲- نظریه‌ی مهبانگ و رابطه‌ی اینشتین

- بنابر باور برخی دانشمندان سر آغاز کیهان با انفجاری بزرگ (مهبانگ) همراه بوده که موجب آزاد شدن انرژی بسیار زیادی شده است. سپس ذره‌های زیر اتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون و پس از آن عناصری مانند هیدروژن و هلیم پدید آمده‌اند.

در ادامه با گذشت زمان و کاهش دما از متراکم شدن هیدروژن و هلیم سحابی‌ها به‌وجود آمدند و سحابی‌ها نیز باعث به وجود آمدن ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند. ترتیب زیر نشان دهنده‌ی طریقه‌ی به وجود آمدن ستاره‌ها و کهکشان‌ها می‌باشد:

مهبانگ ← الکترون، پروتون، نوترون ← هیدروژن و هلیم ← سحابی‌ها ← ستاره‌ها و کهکشان‌ها

- ستاره‌ها کارخانه‌ی تولید عناصر هستند. چون دمای درون ستاره‌ها بسیار بالا است، در نتیجه‌ی واکنش‌های هسته‌ای، عناصر سنگین‌تر از عناصر سبک‌تر تولید می‌شوند.

هیدروژن ← هلیم ← عناصر سبک مانند لیتیم، کربن و ... ← عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن، طلا و ...

نکته هر چه دمای درون ستاره بیش‌تر باشد، شرایط برای تشکیل عناصر سنگین‌تر فراهم می‌شود.

ایستگاه محاسبات

- بر اثر واکنش‌های هسته‌ای انرژی زیادی آزاد می‌شود که از رابطه اینشتین $(E = mc^2)$ به دست می‌آید.

(در این رابطه m، جرم ماده (kg) و c سرعت نور $(3\times10^8 \frac{m}{s})$ است و E بر حسب ژول می‌باشد)

- دقت کنید که اگر جرم ماده بر حسب کیلوگرم و سرعت بر حسب متر بر ثانیه در رابطه قرار گیرند، انرژی بر حسب ژول به دست می‌آید و برای تبدیل ژول به کیلو ژول کافی است عدد حاصل را بر (۱۰۰۰) تقسیم و یا در (10^{-3}) ضرب کنید.

مثال: اگر در واکنش هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیم، ۰/۰۰۲۴ گرم ماده به انرژی تبدیل شود، مقدار انرژی آزاد شده چند کیلوژول است؟ $(c = 3\times10^8 \frac{m}{s})$

پاسخ: برای حل این مساله ابتدا با استفاده از رابطه‌ی $E = mc^2$ مقدار انرژی آزاد شده را بر حسب ژول به دست آورده و سپس عدد حاصل را بر ۱۰۰۰ تقسیم می‌کنیم تا مقدار انرژی بر حسب کیلو ژول محاسبه شود.

$$E = 24\times10^{-4}\times10^{-3}(kg)\times(3\times10^8)^2 = 2/16\times10^{11}J \Rightarrow \frac{2/16\times10^{11}}{10^3} = 2/16\times10^8 kJ$$

- در این قسمت می توان مسائلی ترکیبی مطرح کرد و در آن‌ها از انرژی آزاد شده برای فرایندهای دیگر مانند ذوب ، تبخیر و یا ... مواد استفاده کرد. برای حل این مسائل ابتدا انرژی آزاد شده را از رابطه‌ی اینشتین به دست آورده و سپس با نوشتن کسر تبدیل مناسب و یا تناسب، مجهول مساله را محاسبه می‌کنیم.

مثال: اگر در یک واکنش هسته‌ای مقدار ۰/۰۰۵ گرم ماده به انرژی تبدیل شود، انرژی آزاد شده می‌تواند تقریباً چند کیلوگرم آب را تبخیر کند؟ (برای تبخیر یک گرم آب، ۲۴۵ ژول انرژی نیاز است.)

پاسخ: ابتدا از رابطه‌ی $(E = mc^2)$ مقدار انرژی را بر حسب ژول محاسبه می‌کنیم.

$$E = 5\times10^{-6}(kg)\times(3\times10^8)^2 = 4/5\times10^{11}J$$

سپس با کمک کسر تبدیل $\left(\frac{1gH_2O}{245J}\right)$ مقدار انرژی آزاد شده را به گرم و در نهایت به کیلوگرم آب تبخیر شده تبدیل می‌کنیم.

$$?kgH_2O = 4/5\times10^{11}J\times\frac{1gH_2O}{245J}\times\frac{1kgH_2O}{1000gH_2O} \cong 1/84\times10^6 kg\,H_2O$$

نکات حفظی این قسمت

- شیمی‌دان‌ها با مطالعه خواص و رفتار ماده و همین‌طور بر هم‌کنش نور با ماده در راستای پاسخ به سؤالات مهم هستی، سهم به سزایی داشته‌اند.
- شواهد تاریخی که از سنگ نبشته‌ها و نقاشی دیوار غارها به دست آمده نشان می‌دهد که انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهده‌ی ستارگان در پی فهم نظام و قانونمندی در آسمان بوده است.
- سحابی عقاب یکی از مکان‌های زایش ستاره‌ها است.

عنصرهای سازنده‌ی سیاره‌ها

۱۰ سؤال

صفحه‌های ۲ تا ۴ کتاب درسی

۱- کدام گزینه نادرست است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌های ۱ و ۲ – مرتبط با متن درس)

۱) ستارگان پر فروغ با نوری که به سمت ما می‌تابانند پیامی از این‌که جهان هستی چگونه پدید آمده است، روایت می‌کنند.

۲) شیمی‌دان‌ها با مطالعه‌ی خواص و رفتار ماده، همچنین برهمکنش نور با ماده در راستای پاسخ به پرسش‌های بنیادینی مثل جهان هستی چگونه پدید آمده است، نقش بسزایی داشته‌اند.

۳) انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهده‌ی ستارگان در پی فهم نظم و قانونمندی در آسمان بوده است.

۴) سفر طولانی و تاریخی دو فضاپیما به نام وویجر ۱ و ۲ برای شناخت بیشتر خورشید انجام گرفت.

۲- کدام گزینه صحیح است؟ (شیمی ۱ -صفحه‌ی ۲ - مرتبط با متن درس)

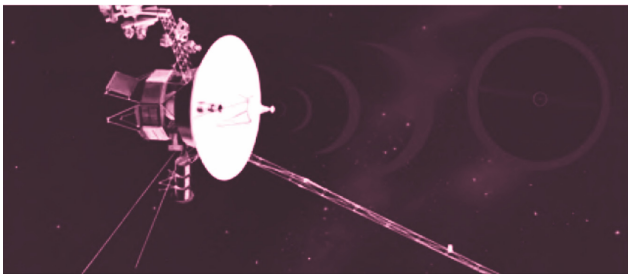
۱) علوم تجربی تلاش گسترده‌ای برای یافتن پاسخ پرسش هستی چگونه پدید آمده است، انجام داده است.

۲) بشر پاسخ تمامی سؤالات خود را با مراجعه به علوم تجربی می‌یابد.

۳) تلاش برای یافتن پاسخ به سؤالاتی از قبیل پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند، سبب شده تا دانش ما از جهان مادی افزایش یابد.

۴) پاسخ به سؤال جهان کنونی چگونه شکل گرفته است را تنها با مراجعه به چهارچوب اعتقادی و بینش آدمی در پرتو آزمون‌های وحیانی می‌توان یافت.

۳- شکل زیر عکس کره‌ی زمین از فاصله‌ی تقریبی ..... کیلومتری است. این تصویر آخرین تصویری است که ..... پیش از خروج از سامانه‌ی خورشیدی از زادگاه خود گرفته است. (شیمی ۱ -صفحه‌ی ۲ - مرتبط با متن درس)



۱) ۷ میلیون – وویجر ۱

۲) ۷ میلیون – وویجر ۲

۳) ۷ میلیارد – وویجر ۱

۴) ۷ میلیارد – وویجر ۲

۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟ (شیمی ۱ - صفحه‌ی ۲ - مرتبط با متن درس)

آ) وویجر ۱ و ۲ برای شناخت بیشتر سامانه‌ی خورشیدی راهی فضا شدند.

ب) آخرین عکسی که وویجر ۱ گرفت از فاصله‌ی تقریباً ۷ میلیون کیلومتری از زمین ثبت شده است.

پ) شناسنامه فیزیکی و شیمیایی سیارات تنها حاوی اطلاعات نوع عنصرهای سازنده، ترکیبات شیمیایی در اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد این مواد می‌باشد.

ت) دو فضاپیما از کنار سیارات مشتری، زحل، اورانوس، عطارد، نپتون گذر نمودند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵- کدام گزینه نادرست است؟ (شیمی ۱ - صفحه‌های ۲ و ۳ - مرتبط با متن درس)

۱) مطالعه‌ی کیهان به‌ویژه سامانه‌ی خورشیدی کمک فراوانی به یافتن پاسخ چگونگی پیدایش عنصرها می‌کند.

۲) با بررسی نوع و مقدار عناصر سازنده‌ی سیاره‌های سامانه‌ی خورشیدی و مقایسه‌ی آن با عناصر سازنده‌ی خورشید، می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عناصر دست یافت.

۳) به کمک اختر شیمی، وجود مولکول‌های گوناگونی در مکان‌هایی بسیار دور ثابت شده که تا کنون، پای هیچ انسانی به آن‌جا نرسیده است.

۴) از جمله اهداف پرتاب فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ یافتن اطلاعات در مورد عنصرها و ترکیبات موجود در اتمسفر سیارات مختلف بود.

۶- کدام مقایسه ترتیب فراوانی عناصر را در دو سیاره مشتری و زمین به‌درستی نشان می‌دهد؟ (شیمی ۱ - صفحه‌ی ۳ - مرتبط با خود را بیازمایید)

۱) مشتری: $C < He < H$، زمین: $Mg < O < Fe$

۲) مشتری: $O < H < He$، زمین: $Ni < Si < Fe$

۳) مشتری: $O < He < H$، زمین: $O < Si < Fe$

۴) مشتری: $O < C < H$، زمین: $Si < Fe < O$

۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (شیمی ۱ - صفحه‌ی ۳ - مرتبط با خود را بیازمایید)

آ) شعاع سیاره‌ی مشتری از سیاره‌ی زمین بیشتر است.

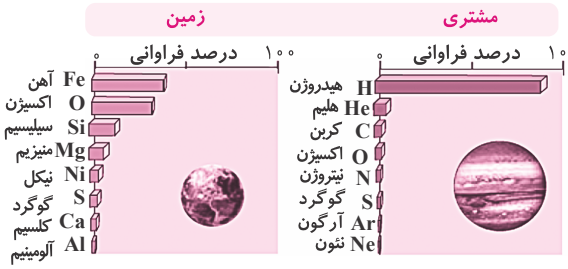
ب) شعاع مدار چرخش مشتری به دور خورشید از شعاع مدار چرخش زمین به دور خوشید بیشتر است.

پ) درصد فراوان‌ترین عناصر در هر دو سیاره‌ی زمین و مشتری میزان برابری است.

ت) در هر دو سیاره به میزان یکسانی عناصر مشترک پیدا می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸- با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۳ – مرتبط با خود را بیازمایید)



۱) میانگین دمای سیاره‌ی زمین بیشتر از سیاره‌ی مشتری است.
۲) در میان عناصر سازنده‌ی هر دو سیاره، عناصر نافلزی به‌صورت قابل توجهی یافت می‌شوند.
۳) سیاره‌ی مشتری از جنس گاز و سیاره‌ی زمین ساختاری سنگی دارد.
۴) فراوان‌ترین عنصر سازنده‌ی سیاره‌ی مشتری در زمین یافت نمی‌شود.

۹- در مقایسه‌ی دو سیاره‌ی زمین و مشتری، در سیاره‌ای که میانگین دمای ..... دارد عناصر به صورت متوازن‌تری به نسبت سیاره‌ی دیگر یافت می‌شوند و دومین عنصر فراوان در سطح زمین، در سطح مشتری فراوانی ..... نسبت به عنصر کربن دارد. (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۳ – مرتبط با شکل و خود را بیازمایید)

۱) بیشتر – کمتر ۲) بیشتر – بیشتر ۳) کمتر – کمتر ۴) کمتر – بیشتر

۱۰- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌های ۲ و ۳ – مرتبط با خود را بیازمایید)

- درصد فراوانی هیدروژن در مشتری بیشتر از درصد فراوانی آهن در زمین است.
- عکس کره‌ی زمین توسط وویجر ۱ از فاصله‌ی تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری است.
- فاصله‌ی مشتری تا خورشید بیشتر از فاصله‌ی زمین تا خورشید است.
- فقط عنصر اکسیژن بین زمین و مشتری مشترک می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

نظریه‌ی مهبانگ و رابطه‌ی اینشتین

۲۰ سؤال — صفحه‌های ۴ تا ۵ کتاب درسی

۱۱- پاسخ درست به سؤالات آ و پ و پاسخ نادرست به سؤال ب در کدام گزینه آمده است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۴ – مرتبط با متن درس)

آ) چه یافته‌هایی باعث شد تا دانشمندان بتوانند چگونگی پیدایش عنصرها را توضیح دهند؟
ب) برخی از دانشمندان، سرآغاز کیهان را با چه اتفاقی همراه می‌دانند؟
پ) عنصرهای هیدروژن و هلیم پس از چه ذراتی به‌وجود آمدند؟

۱) آ: توزیع نامتوازن عناصر در سیاره‌ها ب: مهبانگ پ: ذرات زیر اتمی
۲) آ: توزیع متوازن عناصر در سیاره‌ها ب: ایجاد ستاره‌ها پ: عناصر سنگین‌تر مانند طلا
۳) آ: توزیع نامتوازن عناصر در سیاره‌ها ب: ایجاد ستاره‌ها پ: ذرات زیراتمی
۴) آ: توزیع متوازن عناصر در سیاره‌ها ب: مهبانگ پ: عناصر سنگین‌تر مانند طلا

۱۲- کدام مقایسه ترتیب درست صورت گرفتن پدیده‌ها را نشان می‌دهد؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۴ – مرتبط با متن درس)

۱) مهبانگ ← کاهش دما و متراکم شدن گازها ← تشکیل سحابی‌ها ← تشکیل ستاره‌ها
۲) مهبانگ ← تشکیل سحابی‌ها ← کاهش دما و متراکم شدن گازها ← تشکیل ستاره‌ها
۳) مهبانگ ← کاهش دما و متراکم شدن گازها ← تشکیل ستاره‌ها ← تشکیل سحابی‌ها
۴) کاهش دما و متراکم شدن گازها ← تشکیل سحابی‌ها ← تشکیل ستاره‌ها ← مهبانگ

۱۳- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۴ – مرتبط با متن درس و حاشیه)

آ) سحابی‌ها سبب پیدایش کهکشان‌ها شدند.
ب) پراکنده شدن عناصر در فضا به سبب تولد ستاره‌ها انجام می‌گیرد.
پ) تصویر روبه‌رو متعلق به یکی از محل‌های زایش ستاره‌ها است.
ت) درون ستاره‌ها در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۴- کدام گزینه صحیح است؟ (شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با متن درس)

۱) درون ستاره‌ها واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد، واکنش‌هایی که در آن‌ها از عناصر سنگین‌تر، عناصر سبک‌تر به‌وجود می‌آیند.

۲) هرچه دمای یک ستاره بیشتر باشد، شرایط برای تشکیل عناصر سبک‌تر فراهم‌تر می‌شود.

۳) پراکنده شدن اتم‌های سنگین در سرتاسر گیتی به واسطه‌ی مرگ ستاره‌ها رخ می‌دهد.

۴) اندازه‌ی ستاره در عناصری که درون آن ستاره ایجاد می‌شوند، تأثیری ندارد.

۱۵- با توجه به شکل زیر که مربوط به روند تشکیل عنصرها است، کدام موارد صحیح می‌باشند؟ (شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با متن درس)

آ) فراوانی عنصر A در سیاره‌ی مشتری از عنصر B، بیشتر است.

ب) عنصر C جزو ۳ عنصر فراوان در سیاره‌ی مشتری است.

پ) عنصر D که به فراوان‌ترین عنصر سازنده‌ی زمین معروف است در ستاره‌های سنگین‌تر راحت‌تر ایجاد می‌شود.

۱) ب و پ ۲) آ، ب و پ ۳) آ، پ ۴) فقط ب

۱۶- از نظر زمانی پیدایش عنصر هیدروژن برای اولین بار ..... از عنصر لیتیم صورت گرفته و همچنین اندازه‌ی هر ستاره و جرم عناصری که در آن ایجاد می‌شوند رابطه‌ی ..... دارد. (شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با متن درس)

۱) زودتر - عکس ۲) دیرتر - عکس ۳) زودتر - مستقیم ۴) دیرتر - مستقیم

۱۷- تجربه نشان داده است که در تبدیل هیدروژن به هلیم ۰/۰۰۲۴ گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود. مقدار انرژی آزاد شده از این تبدیل چند کیلوگرم آهن را ذوب خواهد کرد؟ (برای ذوب شدن یک گرم آهن به ۲۴۰ ژول انرژی نیاز است.) (سرعت نور را $۳\times۱۰^{۸}\ \frac{m}{s}$ فرض کنید) (شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ و ۵ مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) ۹×۱۰^{۸} ۲) ۹×۱۰^{۵} ۳) ۳ ۴) ۰/۰۰۳

۱۸- اگر طی یک واکنش هسته‌ای انرژی آزاد شود که توسط آن ۱۰۰۰ گرم آلیاژ به خصوص به‌طور کامل ذوب گردد، در طی این واکنش حداقل چند گرم ماده به انرژی تبدیل شده است؟ (انرژی مورد نیاز برای ذوب ۱ گرم آلیاژ مربوطه ۲۷۰ ژول است.) $(C^{۲}=۹\times۱۰^{۱۶}\ \frac{m^{۲}}{s^{۲}})$ (شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ و ۵ مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) ۳×۱۰^{-۶} ۲) ۳×۱۰^{-۱۵} ۳) ۳×۱۰^{-۱۲} ۴) ۳×۱۰^{-۹}

۱۹- کدام گزینه نادرست است؟ (شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) رابطه‌ای که انرژی تولید شده در واکنش‌های هسته‌ای را بیان می‌کند، توسط اینشتین بیان شده است.

۲) نور تقریباً در هر ثانیه ۳۰۰ هزار کیلومتر را طی می‌کند.

۳) هر یک ژول (J) را می‌توان معادل $۱kg.m.s$ فرض نمود.

۴) در یک واکنش هسته‌ای هرچه جرم هسته‌ی اتمی که در واکنش شرکت می‌کند بیشتر باشد، انتظار می‌رود انرژی بیشتری هم در آن واکنش آزاد شود.

۲۰- یک توپ فوتبال تقریباً یک کیلوگرم وزن دارد، اگر طی یک واکنش هسته‌ای کل جرم یک توپ تبدیل به انرژی شود، انرژی حاصل از این واکنش می‌تواند چند روز یک ورزشگاه را روشن نگه دارد؟ (برای روشن نگه داشتن یک ورزشگاه برای یک ساعت تقریباً ۱۰۰ هزار ژول انرژی نیاز است.) (سرعت نور $= ۳\times۱۰^{۸}\ \frac{m}{s}$) (شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) $۳/۷۵\times۱۰^{۱۰}$ ۲) ۹×۱۰^{۱۱} ۳) ۳۷۵ ۴) ۹۰۰

۲۱- در یک واکنش هسته‌ای طی تبدیل هیدروژن به هلیم ۰/۰۰۲۴ گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود. این میزان انرژی تقریباً چند گرم آهن را ذوب می‌کند؟ (برای ذوب شدن یک گرم آهن ۲۴۷ ژول انرژی نیاز است.) $(c^{۲}=۹\times۱۰^{۱۶}\ \frac{m^{۲}}{s^{۲}})$ (شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) $۸/۷۴\times۱۰^{۱۱}$ ۲) $۸/۷۴\times۱۰^{۵}$ ۳) $۸/۷۴\times۱۰^{۱۰}$ ۴) $۸/۷۴\times۱۰^{۸}$

۲۲- یک دریاچه‌ی آب به ابعاد ۱۰۰۰ در ۱۰۰۰ متر را در نظر بگیرید که عمق آب آن نیز به‌طور میانگین به ۱۰ متر می‌رسد. برای این‌که یک گرم آب به‌صورت بخار در بیاید در حدود ۲/۵ کیلو ژول انرژی مصرف می‌شود. برای این که کل آب این دریاچه را توسط یک واکنش هسته‌ای تبخیر کنیم، به تقریب به چند گرم ماده نیاز داریم؟ ($c = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}$ و چگالی آب $= ۱۰۰۰\frac{kg}{m^{۳}}$) (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۴ – مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) ۲۵۰ ۲) ۲۷۸ ۳) ۲۵ ۴) ۲۸

۲۳- یک واحد صنعتی برای این‌که انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند روزانه در حدود ۱۰۰۰ لیتر نفت می‌سوزاند .اگر انرژی مورد نیاز این واحد صنعتی بخواهد از طریق یک واکنش هسته‌ای تأمین شود، انرژی مورد نیاز این کارخانه در طول یکسال (۳۶۵ روز) از تبدیل شدن تقریباً چند گرم ماده به انرژی حاصل می‌شود؟ (سرعت نور را ۳۰۰ هزار کیلومتر بر ثانیه فرض کنید و انرژی حاصل از سوختن ۱ لیتر نفت را ۴۰ کیلو ژول فرض کنید) (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۴ – مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) $۱/۶۲\times۱۰^{-۷}$ ۲) $۴/۸۷\times۱۰^{-۴}$ ۳) $۴/۸۷\times۱۰^{-۷}$ ۴) $۱/۶۲\times۱۰^{-۴}$

۲۴- به‌طور تقریبی تخمین زده می‌شود در هر ثانیه درون خورشید، حدود ۵ میلیون تُن ماده به انرژی تبدیل می‌شود، این انرژی چند کیلو ژول است؟ ($c = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}$) (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۴ – مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) $۴/۵\times۱۰^{۲۳}$ ۲) $۴/۵\times۱۰^{۲۶}$ ۳) $۴/۵\times۱۰^{۲۰}$ ۴) $۴/۵\times۱۰^{۱۷}$

۲۵- تخمین زده می‌شود که در کلان شهر تهران روزانه در حدود ۵ میلیون لیتر بنزین برای حمل‌ونقل مصرف می‌شود، در طول یکسال (۳۶۵ روز) چند لیتر بنزین در این شهر مصرف می‌شود؟ انرژی آزاد شده از سوختن این حجم از سوخت می‌تواند از تبدیل شدن تقریباً چند گرم ماده در یک واکنش هسته‌ای ایجاد شود؟ (چگالی بنزین را $۰/۸\frac{kg}{L}$ در نظر گرفته و انرژی آزاد شده از سوختن هر گرم بنزین را ۴۰kJ در نظر بگیرید.) ($c^{۲} = ۹\times۱۰^{۱۶}\frac{m^{۲}}{s^{۲}}$) (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۴ – مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) $۶۴۹-۵\times۱۰^{۹}$ ۲) $۰/۶۴۹-۱/۸۲۵\times۱۰^{۹}$ ۳) $۶۴۹-۱/۸۲۵\times۱۰^{۹}$ ۴) $۰/۶۴۹-۱/۸۲۵\times۱۰^{۱۰}$

۲۶- انرژی آزاد شده طی یک واکنش هسته‌ای با ..... سرعت نور رابطه دارد و با جرم ماده رابطه‌ی ..... دارد. (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۴ – مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) جذر – مستقیم ۲) مربع – مستقیم ۳) جذر - معکوس ۴) مربع - معکوس

۲۷- اگر انرژی آزاد شده در تبدیل ۱ اتم از فراوان‌ترین عنصر سیاره‌ی زمین، تقریباً ۵۶ برابر انرژی آزاد شده از تبدیل ۱ اتم از فراوان‌ترین عنصر سیاره‌ی مشتری به انرژی طی یک واکنش هسته‌ای باشد، جرم هر اتم هیدروژن تقریباً چند برابر جرم هر اتم آهن است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۴ – مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) ۵۶ ۲) $(۵۶)^{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۵۶}$ ۴) $\frac{۱}{(۵۶)^{۲}}$

۲۸- فرض کنید در شرایطی بخصوص (برای مثال یک جهان فرضی) سرعت نور ۱۰ درصد کمتر از سرعت نور در جهان ما باشد، اگر تمامی شرایط دیگر یکسان باشد، انرژی آزاد شده از تبدیل ۱ گرم ماده به انرژی در این جهان، تقریباً چند برابر جهان ما می‌باشد؟ ($c = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}$) (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۴ – مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) ۱/۱۱ ۲) ۱/۲۳ ۳) ۰/۹۰ ۴) ۰/۸۱

۲۹- برای آزادسازی ۲/۷ میلیون ژول انرژی طی یک واکنش هسته‌ای چند میلی‌گرم ماده باید به‌طور کامل به انرژی تبدیل شود؟ ($c = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}$) (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۴ – مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) ۳×۱۰^{-۵} ۲) ۳×۱۰^{-۸} ۳) ۳×۱۰^{-۱۱} ۴) ۹×۱۰^{-۵}

۳۰- اگر بدانیم در تبدیل ۳ گرم ماده در حدود $۲/۶۹\times۱۰^{۱۴}$ ژول انرژی آزاد می‌شود، سرعت نور به کدام عدد برحسب متر بر ثانیه نزدیک‌تر است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۴ – مرتبط با پیوند با ریاضی)

۱) $۲/۹۹\times۱۰^{۸}$ ۲) $۳/۰۰\times۱۰^{۸}$ ۳) $۳/۰۱\times۱۰^{۸}$ ۴) $۲/۹۸\times۱۰^{۸}$

صفحه‌های ۵ تا ۹

آیا همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟

۱- ذره‌های زیر اتمی، ایزوتوپ‌ها

- به طور کلی ذره‌های سازنده‌ی هر اتم، زیر اتمی نامیده می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت است از: الکترون، پروتون و نوترون.
- عدد اتمی، نشان‌دهنده‌ی تعداد پروتون‌های هسته اتم است که با حرف (z) نشان داده می‌شود.
- عدد جرمی، نشان دهنده‌ی مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته اتم است که با حرف (A) نشان داده می‌شود. $A = z + N$

ایستگاه محاسبات

برای محاسبه تعداد ذرات زیر اتمی یک گونه می‌توان از روابط زیر استفاده کرد:

عدد جرمی، بار، عدد اتمی

$$ {}^{A}_{z}X^{q} \Rightarrow \begin{cases} p = z \\ n = A - z \\ e = z - q \end{cases} $$

مثال: نسبت تعداد ذرات زیر اتمی در یون $\left({}^{۶۴}_{۲۹}Cu^{+}\right)$ به تعداد الکترون‌های یون $\left({}^{۱۶}_{۸}O^{۲-}\right)$ چند است؟

پاسخ:

$${}^{۶۴}_{۲۹}Cu^{+} \rightarrow \begin{cases} p = ۲۹ \\ n = ۶۴ - ۲۹ = ۳۵ \\ e = ۲۹ - ۱ = ۲۸ \end{cases} \Rightarrow ۲۹ + ۲۸ + ۳۵ = ۹۲ \quad \text{ذره زیر اتمی} \qquad \Rightarrow \frac{۹۲}{۱۰} = ۹/۲$$

$${}^{۱۶}_{۸}O^{۲-} \rightarrow e = ۸ - (-۲) = ۱۰ \quad \text{الکترون}$$

نکته ◀ برای محاسبه تعداد ذره‌های زیر اتمی در گونه‌های چند اتمی، مجموع الکترون‌ها، پروتون‌ها یا نوترون‌های تمام اتم های موجود در گونه را محاسبه می‌کنیم.

مثال: مجموع پروتون‌های موجود در مولکول $H_۲O$، با تعداد الکترون‌های موجود در کدام گونه زیر برابر است؟

$\left({}^{۱۴}_{۷}N\ ,\ {}^{۱۶}_{۸}O\ ,\ {}^{۱}_{۱}H\ ,\ {}^{۱۹}_{۹}F\right)$

۱) $NO_۲^{+}$ ۲) $NH_۴^{+}$ ۳) $NF_۳$ ۴) $SO_۴^{۲-}$

پاسخ: گزینه‌ی «۲»: ابتدا تعداد پروتون‌های مولکول $H_۲O$ را محاسبه می‌کنیم:

$H_۲O$ پروتون‌های $= ۲(۱) + ۸ = ۱۰$

حال تعداد الکترون‌های هر یک از موارد داده شده را به‌دست می‌آوریم.

۱) $NO_۲^{+} = (۷ + ۲(۸) - ۱) = ۲۲$ الکترون

۲) $NH_۴^{+} = (۷ + ۴(۱) - ۱) = ۱۰$ الکترون

۳) $NF_۳ = ۷ + ۳(۹) = ۳۴$ الکترون

۴) $SO_۴^{۲-} = ۱۶ + ۴(۸) - (-۲) = ۵۰$ الکترون

نکته ◀ در اتم همه‌ی عناصر خنثی و کاتیون‌ها تعداد نوترون‌ها بزرگ‌تر یا مساوی تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها می‌باشد به استثنای اتم هیدروژن $\left({}^{۱}_{۱}H\right)$ که نوترون ندارد.

مثال: اگر در یون ${}^{۶۵}_{z}X^{۲+}$، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر با ۷ باشد، عدد اتمی این عنصر چند است؟

پاسخ: از آن‌جا که تعداد نوترون‌ها، همواره بیش‌تر از تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها یا برابر با آن‌ها می‌باشد، داریم:

$n - e = ۷$

از نکات قبلی نیز نحوه‌ی به دست آوردن تعداد نوترون و پروتون را آموختیم، بنابراین:

$$\left.\begin{matrix} n = ۶۵ - z \\ e = z - ۲ \end{matrix}\right\} \Rightarrow (۶۵ - z) - (z - ۲) = ۷ \Rightarrow ۲z = ۶۰ \Rightarrow z = ۳۰$$

نکته ◀ در آنیون‌ها، اگر تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها از تعداد بار منفی آنیون بیش‌تر باشد، حتماً نوترون‌ها از الکترون‌ها بیش‌تر است.

مثال: اگر در یون M^{-} با عدد جرمی ۸۰، تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۹ باشد، عدد اتمی M را محاسبه کنید.

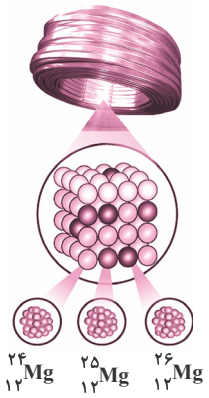
$n - e = ۹$

$^{۸۰}_{z}M^{-}$

پاسخ: در ابتدا داریم:

سپس تعداد نوترون و الکترون‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} n = ۸۰ - z \\ e = z - (-۱) = z + ۱ \end{cases} \Rightarrow (۸۰ - z) - (z + ۱) = ۹ \Rightarrow ۲z = ۷۰ \Rightarrow z = ۳۵$$



- ایزوتوپ (هم مکان): به اتم‌هایی از یک عنصر که دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوتی هستند، گفته می‌شود.

در واقع ایزوتوپ‌ها تعداد نوترون‌های متفاوتی دارند مانند:

$$\underset{n=۱۴}{^{۲۶}_{۱۲}Mg} \quad , \quad \underset{n=۱۳}{^{۲۵}_{۱۲}Mg} \quad , \quad \underset{n=۱۲}{^{۲۴}_{۱۲}Mg}$$

- ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی یکسانی دارند ولی برخی خواص فیزیکی وابسته‌ی به جرم آن‌ها مانند چگالی متفاوت است.
- اغلب عناصر طبیعی مخلوطی از چند ایزوتوپ هستند.
- بر طبق جدول زیر هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ طبیعی و ساختگی است:

نماد ایزوتوپ / ویژگی ایزوتوپ	$^{۱}_{۱}H$	$^{۲}_{۱}H$	$^{۳}_{۱}H$	$^{۴}_{۱}H$	$^{۵}_{۱}H$	$^{۶}_{۱}H$	$^{۷}_{۱}H$
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$۱/۴\times۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۹/۱\times۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۲/۹\times۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۲/۳\times۱۰^{-۲۳}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

- همه‌ی ایزوتوپ‌ها هیدروژن دارای یک پروتون هستند ولی تعداد نوترون‌های متفاوتی دارند. در ضمن یک نمونه طبیعی از هیدروژن شامل سه ایزوتوپ $^{۱}_{۱}H$ ، $^{۲}_{۱}H$ و $^{۳}_{۱}H$ است و سایر ایزوتوپ‌های هیدروژن چون ساختگی هستند، در نمونه طبیعی آن وجود ندارند.
- نیم عمر هر ایزوتوپ میزان پایداری آن را نشان می‌دهد، بنابراین از ایزوتوپ‌های هیدروژن ، $^{۷}_{۱}H$ ناپایدارترین است چون کم‌ترین نیم عمر را دارا است.
- در بین ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، $^{۱}_{۱}H$ فراوان‌ترین است و $^{۳}_{۱}H$ دارای کم‌ترین فراوان می‌باشد.

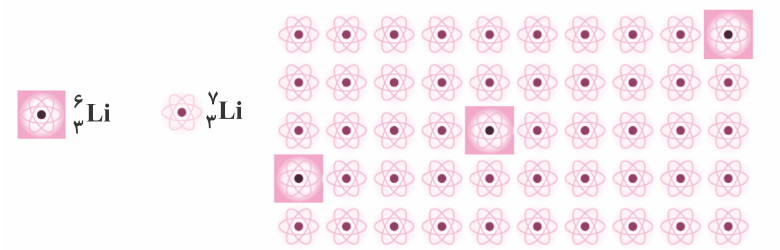
ایستگاه محاسبات

- برای محاسبه‌ی درصد فراوانی هر ایزوتوپ یک عنصر از رابطه مقابل استفاده می‌شود:

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ} = \frac{\text{تعداد اتم‌های هر ایزوتوپ}}{\text{تعداد کل اتم‌های عنصر}} \times ۱۰۰$$

مثال: لیتیم دارای ۲ ایزوتوپ $^{۶}_{۳}Li$ و $^{۷}_{۳}Li$ می‌باشد، بر طبق شکل زیر، درصد فراوانی هر یک از آن‌ها به چه صورتی است؟

پاسخ: بر طبق رابطه بالا داریم:



$$\%^{۶}Li = \frac{۳}{۵۰} \times ۱۰۰ = ۶\% \qquad \%^{۷}Li = \frac{۴۷}{۵۰} \times ۱۰۰ = ۹۴\%$$

- اغلب هسته‌هایی که تعداد نوترون‌های آن‌ها، ۱/۵ برابر تعداد پروتون‌ها و یا بیش‌تر باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند، بنابراین از بین کل ایزوتوپ‌های هیدروژن، ${}_{1}^{3}H$ ، ${}_{1}^{4}H$ ، ${}_{1}^{5}H$ ، ${}_{1}^{6}H$ ، ${}_{1}^{7}H$ پرتوزا هستند. به این ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار، رادیو ایزوتوپ گفته می‌شود.

۲- تکنسیم نخستین عنصر ساخت بشر و کاربرد رادیو ایزوتوپ‌ها:

- در میان ۱۱۸ عنصر شناسایی شده، فقط ۹۲ عنصر در طبیعت پیدا می‌شود. بنابراین ۲۶ عنصر ساختگی در جدول تناوبی وجود دارد که به واسطه واکنش‌های هسته‌ای در راکتورها ساخته می‌شوند.

- تکنسیم $\left({}_{43}^{99}Tc\right)$ اولین عنصر ساخته شده توسط دانشمندان بود که در تصویر برداری پزشکی از این رادیوایزوتوپ استفاده می‌شود.

- از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیرویید استفاده می‌شود، چون اندازه‌ی یون دارای این عنصر با یون یدید مشابه است و غده تیرویید علاوه بر یون یدید، یون دارای (Tc) را نیز جذب می‌کند.

غده تیروئید سالم — غده تیروئید ناسالم

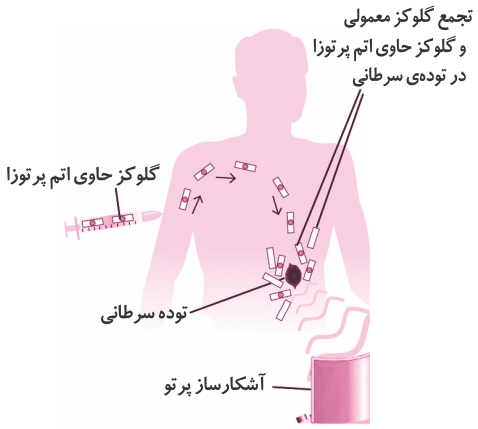
- تمام تکنسیم موجود در جهان به طور مصنوعی ساخته می‌شود. این عنصر دارای نیمه‌ی عمر کوتاهی است به همین دلیل نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگه داشت و فقط می‌توان در هنگام نیاز با یک مولد هسته‌ای آن را تولید کرد.

- رادیو ایزوتوپ‌ها، بسیار خطرناک هستند ولی از آن‌ها در پزشکی، کشاورزی و سوخت در نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود. به عنوان مثال از یکی از ایزوتوپ‌های اورانیم به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

- ایزوتوپ ${}^{235}U$ که فراوانی آن در مخلوطی طبیعی کم‌تر از ۰/۷٪ است بعد از فرایند غنی سازی ایزوتوپی (فرایندی که یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است و مقدار ایزوتوپ را در مخلوط افزایش می‌دهد) به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود و با گسترش این صنعت می‌توان بخشی از انرژی الکتریکی مورد نیاز کشور را تأمین کرد.

- یکی دیگر از کاربردهای رادیوایزوتوپ‌ها در تشخیص بیماری سرطان است که در این روش، گلوکز دارای اتم پرتوزا (نشان‌دار) از طریق تزریق وارد بدن بیمار می‌شود و سپس گلوکز معمولی و گلوکز نشان‌دار در توده‌ی سرطانی تجمع می‌یابند.

در ادامه با استفاده از دستگاه آشکار ساز پرتو می‌توان پرتوهای منتشر شده از گلوکز نشان‌دار را ثبت کرد و محل توده‌های سرطانی را تشخیص داد.



نکات حفظی این قسمت

- کیمیاگری به معنای تبدیل عناصر دیگر به طلا می‌باشد که آرزوی قدیم انسان‌ها بوده است.
- با پیشرفت علم شیمی و فیزیک، انسان می‌تواند طلا تولید کند ولی هزینه تولید آن بسیار زیاد است و دارای صرفه اقتصادی نمی‌باشد.
- برخی رادیو ایزوتوپ‌ها مثل رادیو ایزوتوپ فسفر و تکنسیم در ایران تولید می‌شوند.
- با انجام غنی‌سازی ایزوتوپی، ایران در فهرست ده‌گانه کشورهای هسته‌ای جهان ثبت شده است.
- پسماند راکتورهای اتمی دارای خاصیت پرتوزایی است و خطرناک می‌باشد. به همین دلیل دفع آن‌ها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌رود.

ذره‌های زیراتمی، ایزوتوپ‌ها (بسته‌ی آ)

۲۰ سؤال

صفحه‌های ۵ تا ۶ کتاب درسی

۳۱- نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها در کدام ذره مقدار بیشتری است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۵ – مرتبط با خود را بیازمایید)

۱) $^{26}_{12}Mg$ ۲) $^{1}_{1}H$ ۳) $^{37}_{17}Cl$ ۴) $^{40}_{20}Ca$

۳۲- در اتم $^{27}_{27}X$ اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته برابر ۴ است، عدد جرمی این ذره کدام است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۵ – مرتبط با خود را بیازمایید)

۱) ۵۰ ۲) ۵۸ ۳) ۲۷ ۴) ۲۳

۳۳- کدام گزینه صحیح است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۵ – مرتبط با خود را بیازمایید)

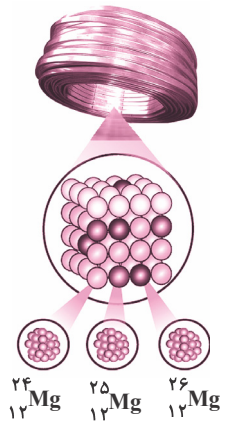
۱) نماد همگانی اتم‌ها به‌صورت $^{Z}_{A}E$ نشان داده می‌شود.

۲) به مجموع تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های هر ذره عدد جرمی گفته می‌شود.

۳) اگر دو ذره عدد اتمی یکسانی داشته باشند، لزوماً می‌توان گفت آن دو ذره یکسان هستند.

۴) میزان اختلاف تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها در تمامی ایزوتوپ‌های یک ذره با بار الکتریکی مشخص، مقدار ثابتی است.

۳۴- در ارتباط با شکل روبه‌رو کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۵ – مرتبط با خود را بیازمایید)



۱) خواص شیمیایی تمامی اتم‌های نشان داده شده در شکل یکسان است.

۲) چگالی ایزوتوپ‌های مختلف منیزیم باهم متفاوت است.

۳) بیشترین فراوانی مربوط به ایزوتوپی با ۱۲ نوترون است.

۴) در یک نمونه‌ی طبیعی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن کمترین میزان فراوانی را نیز دارد.

۳۵- با توجه به جدول چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشند؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۶ – مرتبط با باهم بیندیشیم)

تعداد ایزوتوپ / ویژگی ایزوتوپ	$^{1}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$	$^{4}_{1}H$	$^{5}_{1}H$	$^{6}_{1}H$	$^{7}_{1}H$
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$۱/۴\times۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۹/۱\times۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۲/۹\times۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۲/۳\times۱۰^{-۲۳}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

آ) در میان هفت ایزوتوپ اول هیدروژن ۲ رادیوایزوتوپ وجود دارد.

ب) هرچه جرم هسته‌ی هیدروژن‌ها بیشتر می‌شود آن هسته ناپایدارتر می‌شود.

پ) اگر ۱ میلیون اتم هیدروژن در اختیار داشته باشیم، تنها ۱۱۵ عدد از آن‌ها دارای نوترون درون هسته‌ی خود می‌باشند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۶- کدام گزینه صحیح نیست؟ (شیمی ۱ – صفحه‌های ۵ و ۶ – مرتبط با باهم بیندیشیم)

۱) منیزیم فلزی نقره‌ای‌رنگ است.

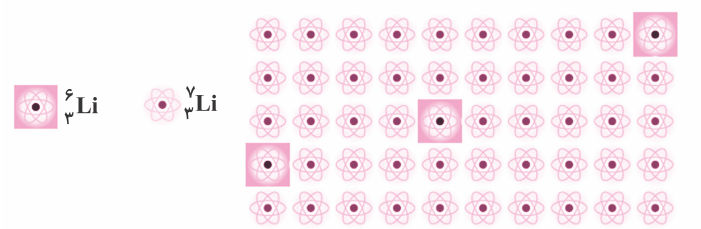
۲) ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن (در میان ۷ ایزوتوپ اولش) دارای ۶ نوترون است.

۳) اتم $^{3m}_{m}A$ به احتمال زیاد ناپایدار است.

۴) ایزوتوپ‌ها در تمامی خواص فیزیکی با یکدیگر تفاوت دارند.

۳۷- با توجه به شکل زیر درصد فراوانی ایزوتوپی که تعداد پروتون‌ها و نوترون‌هایش یکسان است، چقدر است؟

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۶ - مرتبط با باهم بیندیشیم)



۱) ٪۶
۲) ٪۳
۳) ٪۹۴
۴) ٪۹۷

۳۸- در یک نمونه‌ی طبیعی گاز هیدروژن چند ایزوتوپ می‌توان یافت؟ از طرفی اگر این نمونه را برای زمان بسیار طولانی نگه‌داری کنیم، آیا چگالی آن حتی به میزان خیلی اندک تغییر می‌کند؟

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۶ - مرتبط با باهم بیندیشیم)

۱) ۲ - تغییر نمی‌کند.
۲) ۲- تغییر می‌کند.
۳) ۳- تغییر نمی‌کند.
۴) ۳- تغییر می‌کند.

۳۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۶ - مرتبط با باهم بیندیشیم)

آ) نیم‌عمر هر ذره با پایداری آن ذره رابطه‌ی معکوس دارد.

ب) ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن به این صورت است: $^{4}H > {}^{5}H > {}^{6}H > {}^{7}H$

پ) در یک نمونه‌ی طبیعی هیدروژن ۵ عدد از ایزوتوپ‌های آن ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

ت) فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن، اتمی است که در هسته‌اش تنها یک پروتون وجود دارد.

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۴۰- اگر بدانیم در یک نمونه از عنصر E، سه نوع ایزوتوپ ^{a}E، ^{b}E و ^{c}E وجود دارد و به ازای هر ۳ ایزوتوپ ^{a}E، ۲ ایزوتوپ ^{b}E وجود دارد و به ازای هر ۳ ایزوتوپ ^{b}E، ۵ ایزوتوپ ^{c}E وجود دارد. درصد فراوانی ایزوتوپ با کمترین فراوانی کدام است؟

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۶ - مرتبط با باهم بیندیشیم)

۱) ۳۶
۲) ۲۴
۳) ۴۰
۴) ۶۰

۴۱- نیم‌عمر $^{3}_{1}H$، ۱۲/۳۲ سال است. اگر یک نمونه‌ی ۳۰ گرمی از این ایزوتوپ در اختیار داشته باشیم، پس از حدود ۴۹/۲۸ سال، چند گرم از آن باقی می‌ماند؟

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۶ - مرتبط با باهم بیندیشیم)

۱) ۱/۸۷۵
۲) ۳/۷۵
۳) ۷/۵
۴) ۱۵

۴۲- اگر یک نمونه از یک ایزوتوپ پرتوزا در اختیار داشته باشیم که نیم‌عمر آن ۲۵ سال باشد، بعد از گذشت یک قرن چند درصد آن تجزیه می‌شود؟

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۶ - مرتبط با باهم بیندیشیم)

۱) ۶/۲۵
۲) ۱۲/۵
۳) ۹۳/۷۵
۴) ۸۷/۵

۴۳- چند روز زمان لازم است تا مقداری از ایزوتوپ پرتوزا X با نیم‌عمر ۱۱/۵ ماه به ۶/۲۵ درصد مقدار اولیه‌اش برسد؟ (هر ماه را ۳۰ روز فرض کنید.)

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۶ - مرتبط با باهم بیندیشیم)

۱) ۱۸۴
۲) ۵۵۲۰
۳) ۴۶
۴) ۱۳۸۰

۴۴- اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها در کدام گزینه بیشترین مقدار را دارد؟

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۵ - مرتبط با خود را بیازمایید)

۱) $^{7}_{1}H$
۲) $^{99}_{43}Tc$
۳) $^{59}_{26}Fe$
۴) $^{235}_{92}U$

۴۵- یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن شامل ..... ایزوتوپ است و در یک نمونه منیزیم بیشترین فراوانی متعلق به ایزوتوپی با ..... نوترون است.

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۶ - مرتبط با متن درس)

۱) ۷ - ۲۴
۲) ۷ - ۱۲
۳) ۳ - ۲۴
۴) ۳ - ۱۲

۴۶- اگر اختلاف تعداد پروتون و نوترون در ذره‌ی X برابر ۴ بوده و از طرفی مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن برابر ۵۶ باشد، این ذره با کدام‌یک از ذره‌های زیر هم‌مکان (ایزوتوپ) است؟

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۵ - مرتبط با خود را بیازمایید)

۱) $^{116}_{56}A$
۲) $^{56}_{26}B$
۳) $^{59}_{26}C$
۴) $^{56}_{30}D$

۱۷- ۴۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۵ و ۶ – مرتبط با با هم بیندیشیم)

آ) در یک نمونه‌ی طبیعی لیتیم درصد فراوانی ایزوتوپی از لیتیم که در هسته‌اش ۳ نوترون دارد بیشتر از ایزوتوپ دیگر است.

ب) هسته‌ی ایزوتوپ‌های ناپایدار، با گذشت زمان متلاشی می‌شود.

پ) در یک نمونه‌ی طبیعی منیزیم فراوان‌ترین ایزوتوپ سبک‌ترین ایزوتوپ است.

۱) صفر　　۲) ۱　　۳) ۲　　۴) ۳

۱۸- ۴۸- با توجه به $^{31}_{15}A$، عنصر A در طبیعت به ذره‌ای گفته می‌شود که: (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۵ – مرتبط با خود را بیازمایید) (آزمون کانون – ۲۱ بهمن ۹۰)

۱) عدد اتمی آن ۱۵ و عدد جرمی آن ۱۶ باشد.

۲) ۱۵ الکترون و ۱۶ نوترون داشته باشد.

۳) مجموع پروتون‌ها و الکترون‌های آن ۳۱ است.

۴) ۱۶ پروتون داشته باشد.

۱۹- ۴۹- اگر بین شمار نوترون‌ها (N) و عدد اتمی یک عنصر (Z)، رابطه‌ی $N = 2Z - 8$ برقرار باشد. عدد جرمی این عنصر برحسب N ،کدام است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۵ – مرتبط با خود را بیازمایید) (آزمون کانون – ۲۱ بهمن ۹۰)

۱) $\frac{3N}{2} - 4$　　۲) $\frac{3N}{2} - 8$　　۳) $\frac{3N}{2} + 4$　　۴) $\frac{3N}{2} + 8$

۲۰- ۵۰- در کدام گزینه، (H_2O) و (D_2O) در همه‌ی ویژگی‌های ذکر شده با یک‌دیگر تفاوت دارند؟ (D همان ایزوتوپ $^{2}_{1}H$ می‌باشد.) (شیمی ۱ – صفحه‌های ۵ و ۶ – مرتبط با متن درس و خود را بیازمایید) (آزمون کانون – ۱۱ اردیبهشت ۹۱)

۱) چگالی، مجموع نوترون‌ها، نقطه‌ی انجماد

۲) مجموع نوترون‌ها، چگالی، مجموع پروتون‌ها

۳) مجموع الکترون‌ها، مجموع پروتون‌ها، مجموع نوترون‌ها

۴) مجموع پروتون‌ها، چگالی، مجموع الکترون‌ها

ذره‌های زیراتمی، ایزوتوپ‌ها (بسته‌ی ب)

۱۰ سؤال

صفحه‌های ۵ تا ۶ کتاب درسی

۱- ۵۱- هسته‌هایی ناپایدار هستند که در هسته‌ی آن‌ها، نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها مساوی یا ..... از ..... است. (شیمی ۱ – صفحه‌های ۵ و ۶ – مرتبط با متن درس و خود را بیازمایید) (آزمون کانون – ۴ مرداد ۹۲)

۱) بیش‌تر- ۲　　۲) بیش‌تر- ۱/۵　　۳) کم‌تر- ۲　　۴) کم‌تر- ۱/۵

۲- ۵۲- اگر تعداد الکترون و نیز تعداد نوترون یون‌های فرضی X^{3-}_{75} و Y^{2+} با هم برابر باشند، عدد جرمی عنصر Y کدام است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌های ۵ و ۶ – مرتبط با متن درس و خود را بیازمایید) (آزمون کانون – ۲۶ مهر ۹۲)

۱) ۸۰　　۲) ۷۰　　۳) ۷۸　　۴) ۷۲

۳- ۵۳- برای هسته های ناپایدار که دچار واکنش تلاشی هسته‌ای می‌شوند، کدام رابطه درست است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌های ۵ و ۶ – مرتبط با متن درس و خود را بیازمایید) (آزمون کانون – ۱ مرداد ۹۵)

۱) $\frac{A-Z}{Z} \geq \frac{2}{3}$　　۲) $\frac{A+N}{N} \leq 1$　　۳) $\frac{A-Z}{Z} \geq \frac{3}{2}$　　۴) $\frac{Z+N}{N} \geq \frac{3}{2}$

۴- ۵۴- اگر مجموع شمار ذرات بنیادی یون X^{3+} برابر۷۹ و اختلاف نوترون و الکترون برابر ۷ باشد، تعداد الکترون این یون کدام گزینه است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌های ۵ و ۶ – مرتبط با متن درس و خود را بیازمایید) (آزمون کانون –۲۶ شهریور ۹۵)

۱) ۲۶　　۲) ۲۹　　۳) ۲۳　　۴) ۲۰

۵- ۵۵- یون X^- دارای ۳۶ الکترون و تفاوت تعداد الکترون و نوترون در آن ۹ واحد است. عدد اتمی و عدد جرمی اتم X کدام گزینه است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌های ۵ و ۶ – مرتبط با متن درس و خود را بیازمایید) (آزمون کانون – ۷ آبان ۹۵)

۱) ۳۶ و ۸۰　　۲) ۳۵ و ۸۰　　۳) ۳۶ و ۷۹　　۴) ۳۵ و ۷۹

۶- ۵۶- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون تک اتمی M^{3+}_{59} برابر ۸ باشد، عدد اتمی آن عنصر کدام است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌های ۵ و ۶ – مرتبط با متن درس و خود را بیازمایید) (آزمون کانون – ۶ مرداد ۹۱)

۱) ۲۳　　۲) ۲۷　　۳) ۲۲　　۴) ۳۱

۷- ۵۷- اگر جرم الکترون با تقریب، برابر $\frac{1}{2000}$ جرم هر یک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم الکترون‌ها در اتم $^{2z}_{z}A$ ، به جرم این اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌های ۵ و ۶ – مرتبط با متن درس و خود را بیازمایید) (آزمون کانون – ۶ مرداد ۹۱)

۱) $\frac{1}{1000}$　　۲) $\frac{1}{2000}$　　۳) $\frac{1}{4000}$　　۴) $\frac{1}{5000}$

۵۸- اختلاف میان تعداد الکترون‌های یون $^{80}_{35}Br^-$ و تعداد نوترون‌های یون $^{65}_{30}Zn^{2+}$، کدام است؟

(شیمی ۱ – صفحه‌های ۵ و ۶ – مرتبط با متن درس و خود را بیازمایید) (آزمون کانون – ۷ مرداد ۹۰)

۱) ۱۰ ۲) ۱۴ ۳) ۱ ۴) ۶

۵۹- کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، نشان‌دهنده‌ی تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های یون هیدرونیوم (H_3O^+) می‌باشد؟ (در این یون، $^{16}_{8}O$ و $^{1}_{1}H$ به کار رفته است.)

(شیمی ۱ – صفحه‌های ۵ و ۶ – مرتبط با متن درس و خود را بیازمایید) (آزمون کانون – ۷ مرداد ۹۰)

۱) ۱۱ و ۱۱ ۲) ۱۰ و ۱۱ ۳) ۸ و ۱۰ ۴) ۱۰ و ۸

۶۰- تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در $^{137}_{56}Ba^{2+}$ کدام است؟

(شیمی ۱ – صفحه‌های ۵ و ۶ – مرتبط با متن درس و خود را بیازمایید) (آزمون کانون – ۲۳ بهمن ۸۸)

۱) ۸۱ ۲) ۷۹ ۳) ۲۷ ۴) ۲۵

تکنسیم، نخستین عنصر ساخت بشر و کاربرد رادیوایزوتوپ‌ها

۱۰ سؤال

صفحه‌های ۶ تا ۹ کتاب درسی

۶۱- در ارتباط با تکنسیم کدام گزینه صحیح است؟

(شیمی ۱ – صفحه‌ی ۷ – مرتبط با متن درس)

۱) در هسته‌ی آن ۹۹ نوترون وجود دارد.

۲) بخش عمده‌ی آن به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته می‌شود.

۳) می‌توان آن را به مدت طولانی نگه‌داری نمود.

۴) برای تصویربرداری از غده‌ی تیروئید به کار می‌رود.

۶۲- کدام گزینه مطلب درستی را بیان نمی‌کند؟

(شیمی ۱ – صفحه‌ی ۸ – مرتبط با متن و حاشیه درس)

۱) نخستین عنصری که در واکنش‌گاه هسته‌ای تولید شد، عدد اتمی ۴۳ دارد.

۲) رادیوایزوتوپ‌ها عموماً بی‌خطر هستند.

۳) زمان ماندگاری تکنسیم بسیار کم است.

۴) با افزایش یون حاوی تکنسیم در غده‌ی تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

۶۳- کدام گزینه صحیح است؟

(شیمی ۱ – صفحه‌ی ۸ – مرتبط با متن و حاشیه درس)

۱) رادیو ایزوتوپ‌ها تنها در پزشکی کاربرد دارند.

۲) یون یدید با $^{99}_{43}Tc$ اندازه‌ی مشابهی دارد و غده‌ی تیروئید هنگام جذب یدید، آن را نیز جذب می‌کند.

۳) شکل روبه‌رو نمونه‌ای از یک مولد رادیوایزوتوپ تکنسیم است.

۴) بسته‌ی به نیاز، تکنسیم را می‌توان با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف کرد.

۶۴- کدام گزینه نادرست است؟

(شیمی ۱ – صفحه‌ی ۸ – مرتبط با متن و حاشیه درس)

۱) پسماند راکتورهای اتمی دیگر خاصیت پرتوزایی ندارند.

۲) به علت وجود عنصر آهن در ساختار هموگلوبین خون، در تصویربرداری از دستگاه گردش خون از رادیوایزوتوپ آهن استفاده می‌شود.

۳) امروزه انسان توانایی تولید طلا را دارد.

۴) از مواد پرتوزا در تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.

۶۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(شیمی ۱ – صفحه‌ی ۸ – مرتبط با متن و حاشیه درس)

آ) ایران توانایی تولید رادیوایزوتوپ تکنسیم و فسفر را دارد.

ب) با توجه به پیشرفت علم شیمی و فیزیک انسان توانایی تولید طلا را دارد که این روش، از روش استخراج آن به‌صرفه‌تر است.

پ) ۱۰ کشور در دنیا توانایی انجام فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی را دارند.

ت) فراوانی ایزوتوپی از اورانیوم که عدد جرمی آن ۲۳۵ است در مخلوط طبیعی کمتر از ۰/۰۷ درصد است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶) ۶۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر مطلب درستی را بیان می‌کنند؟ (شیمی ۱ – صفحه‌های ۷ تا ۹ – مرتبط با متن و حاشیه درس)

آ) ۲۶ عنصر در میان عناصر شناخته شده به‌صورت ساختگی می‌باشند.

ب) ایزوتوپ‌های اورانیوم به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.

پ) جذب یون‌ها در غده‌ی تیروئید به‌صورت گزینشی و بر مبنای اندازه‌ی آن‌ها انجام می‌گیرد.

ت) یکی از دلایل عمده‌ی سرطان‌زا بودن سیگار و قلیان وجود مقدار قابل توجهی رادیوایزوتوپ در دود آن‌هاست.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷) ۶۷- پاسخ نادرست سؤال‌های آ و ب و پاسخ صحیح سؤال پ به‌ترتیب در کدام گزینه آمده است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌های ۷ و ۸ – مرتبط با متن و حاشیه درس)

آ) تعداد نوترون‌های هسته‌ی تکنسیم؟

ب) به چه فرایندی غنی‌سازی گفته می‌شود؟ (شیمی ۱ – صفحه‌های ۷ و ۸ – مرتبط با متن و حاشیه درس)

پ) از چه رادیوایزوتوپی جهت تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود؟

۱) ۹۹ – خالص‌سازی یک ایزوتوپ نسبت به عناصر دیگر - ^{56}Fe

۲) ۹۹ – خالص‌سازی یک ایزوتوپ نسبت به عناصر دیگر - ^{59}Fe

۳) ۵۶ – خالص‌سازی یک ایزوتوپ نسبت به عناصر دیگر - ^{56}Fe

۴) ۵۶ – افزایش فراوانی یک ایزوتوپ در مخلوط ایزوتوپ‌های آن عنصر - ^{59}Fe

۸) ۶۸- در رابطه با عنصر تکنسیم چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۷ – مرتبط با متن و حاشیه درس)

آ) مقادیر زیاد آن قابل تهیه و نگهداری برای طولانی مدت نیست.

ب) در واکنش‌گاه (راکتور) هسته‌ای تولید می‌شود.

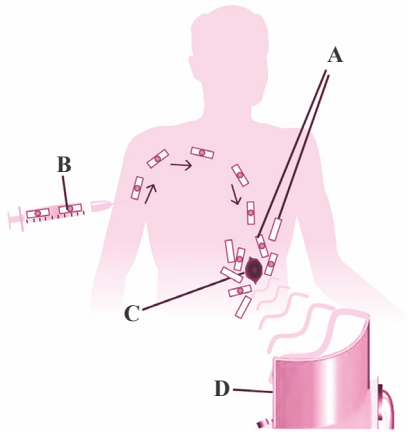
پ) یک رادیوایزوتوپ است.

ت) یون حاوی آن با یون یدید اندازه‌ی مشابهی دارد.

ث) به‌جز آن ۲۶ عنصر دیگر نیز مانند آن ساخته‌ی دست بشر می‌باشند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۹) ۶۹- کدام گزینه صحیح نیست؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۹ – مرتبط با با هم بیندیشیم)



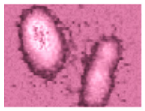
۱) قسمت C در شکل نشان‌دهنده‌ی یاخته‌هایی است که رشد غیرعادی و سریع دارند.

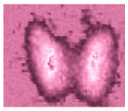
۲) قسمت B نشان‌دهنده‌ی گلوکزهای نشان‌دار است.

۳) قسمت A نشان‌دهنده‌ی تجمع اختصاصی گلوکزهای حاوی اتم پرتوزاست.

۴) قسمت D وظیفه‌ی نمایش دادن تجمع مواد پرتوزا را برعهده دارد.

۱۰) ۷۰- با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟ (شیمی ۱ – صفحه‌ی ۷ – مرتبط با متن و حاشیه درس)





۱) تصویر یک غده‌ی تیروئید ناسالم به‌صورت نامتقارن است.

۲) غده‌ی تیروئید شکلی شبیه به پروانه دارد.

۳) تصویرهای مقابل به کمک انباشته شدن رادیوایزوتوپ تکنسیم فراهم گردیده است.

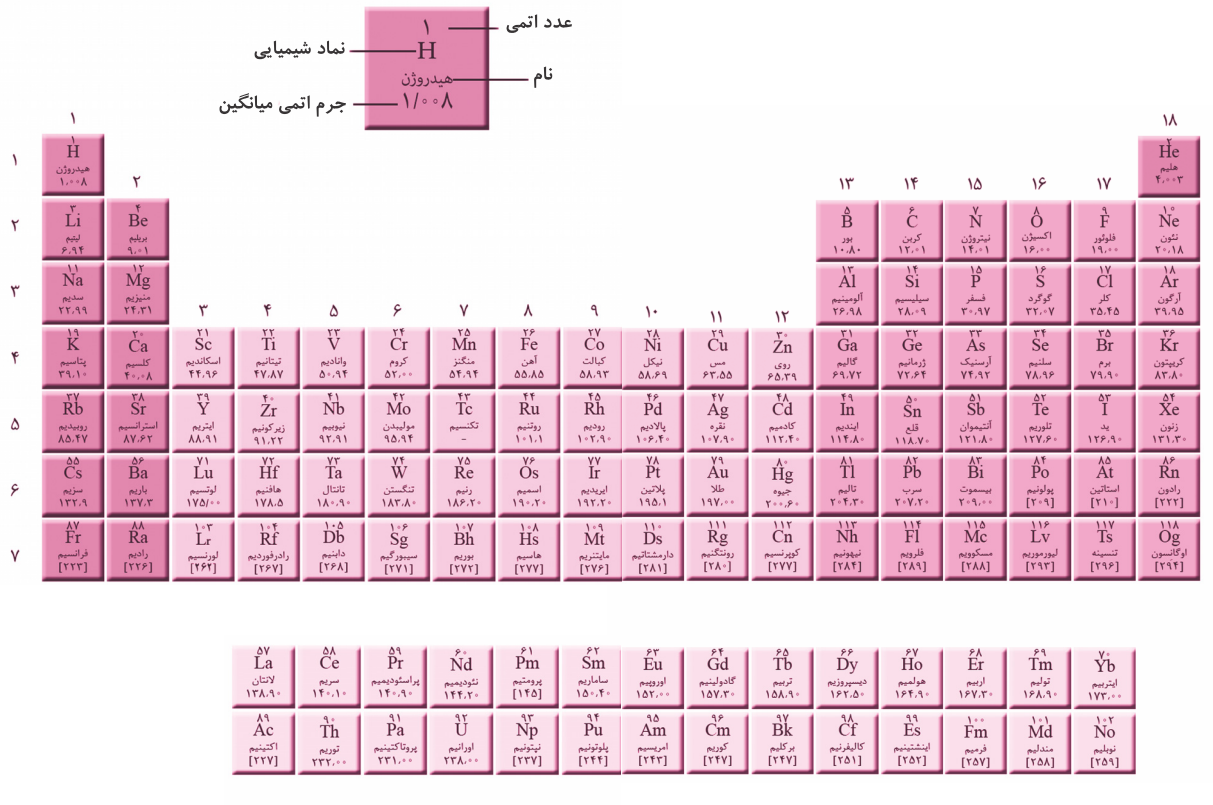
۴) در غده‌ی تیروئید ناسالم یون حاوی $^{99}_{43}Tc$ اصلاً انباشته نمی‌شود.

صفحه‌های ۹ تا ۱۹

طبقه‌بندی عنصرها

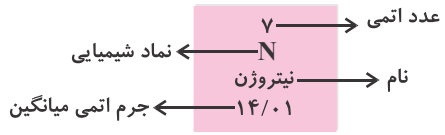
۱- جدول دوره‌ای عنصرها

- شیمی‌دان‌ها، ۱۱۸ عنصر شناخته شده را براساس افزایش عدد اتمی در جدولی به صورت زیرکنار هم قرار داده‌اند.



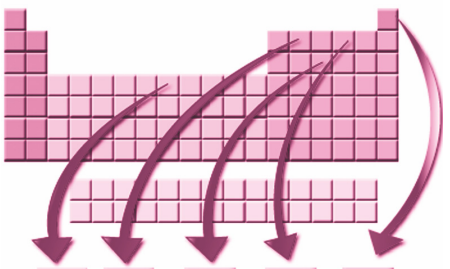
جدول تناوبی دارای خصوصیات زیر می‌باشد:

- دارای ۷ دوره (تناوب) و ۱۸ گروه است.
- خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک گروه قرار دارند مشابه و خواص عناصر هم دوره متفاوت است. به عنوان مثال هلیم و آرگون که متعلق به گروه ۱۸ هستند، تمایل به انجام واکنش ندارند.
- با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به طور تناوبی و مشابه هم تکرار می‌شود.
- در هر خانه جدول، اطلاعاتی از قبیل عدد اتمی، نماد شیمیایی، نام و جرم اتمی میانگین آن عنصر آمده است.



- با استفاده از جدول می‌توان، اطلاعاتی مثل شماره گروه، دوره، شمار ذره‌های زیر اتمی و ... را برای یک عنصر به دست آورد.

به عنوان مثال، عنصر **Al** در دوره ۳ و گروه ۱۳ قرار دارد.



نماد عنصر	He	O	P	C	Fe
نام عنصر	هلیم	اکسیژن	فسفر	کربن	آهن
شماره گروه	۱۸	۱۶	۱۵	۱۴	۸
شماره دوره	۱	۲	۳	۲	۴
عدد اتمی	۲	۸	۱۵	۶	۲۶

- در این جدول، دوره اول با ۲ عنصر کوتاه‌ترین و دوره‌های ۶ و ۷ با ۳۲ عنصر بلندترین دوره‌های جدول دوره‌ای هستند.
- عناصر گروه ۱۸ (گازهای نجیب) تمایلی به انجام واکنش ندارند و یا واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند. مثل He و Ar و ...
- عناصر گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) یون پایدار (X^-) را تشکیل می‌دهند مانند F^- , Cl^- , Br^- ,...
- عناصر گروه‌های ۱، ۲ و ۱۳ جدول تناوبی به ترتیب یون‌های پایدار X^+ ، X^{2+} و X^{3+} تشکیل می‌دهند.
- با استفاده از جدول زیر می‌توان ، شماره دوره عناصر موجود در جدول را به آسانی مشخص کرد.

گاز نجیب	عددهای اتمی	شماره‌ی دوره
$_{۲}He$	۲ و ۱	۱
$_{۱۰}Ne$	۳ → ۱۰	۲
$_{۱۸}Ar$	۱۱ → ۱۸	۳
$_{۳۶}Kr$	۱۹ → ۳۶	۴
$_{۵۴}Xe$	۳۷ → ۵۴	۵
$_{۸۶}Rn$	۵۵ → ۸۶	۶
$_{۱۱۸}Og$	۸۷ → ۱۱۸	۷

۲- جرم اتمی عنصرها

- برای اندازه‌گیری جرم اجسام مختلف بسته‌ی به نوع و اندازه‌ی آن‌ها از ترازوهای متفاوتی استفاده می‌شود. بنابراین برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها باید سنجه‌ای مناسب را به کار برد.
- دانشمندان برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها، از یکای جرم اتمی (amu) استفاده می‌کنند. جرم هر (amu) معادل $\frac{۱}{۱۲}$ جرم ایزوتوپ، «کربن -۱۲» است.

(آ) (ب)

- اگر در ترازوی فرضی شکل بالا به جای ایزوتوپ «کربن-۱۲» ایزوتوپ $(_{۱}^{۱}H)$ قرا رگیرد، جرم ۱/۰۰۸amu به دست می‌آید.
- جرم پروتون و نوترون در حدود ۱amu است در حالی که جرم الکترون در حدود $\frac{۱}{۲۰۰۰}$amu می‌باشد.

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	$_{-۱}^{۰}e$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	$_{+۱}^{۱}p$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	$_{۰}^{۱}n$	۰	۱/۰۰۸۷

- در جدول بالا، عددهای بالا و پایین پشت الکترون، پروتون و نوترون به ترتیب جرم نسبی و بار نسبی آن‌ها می‌باشند.
- با توجه به این که جرم نسبی پروتون و نوترون حدود ۱amu است می‌توان گفت، جرم نسبی یک اتم تقریباً معادل با عدد جرمی آن می‌باشد. به عنوان مثال جرم اتم $_{۳}^{۷}Li$ به تقریب برابر با ۷amu است. در ضمن از جرم کم الکترون‌ها صرفنظر می‌شود.