



شیمی ۱: فصل ۱  
صفحه‌های ۲ تا ۴۱ کتاب درسی

## فصل اول (۲۲ پیمانه)

### پیمانه‌های ۱ تا ۲۲

مرجع	تعداد تست	آبی	سبز	زرد	توضیحات
دهم	۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱- عنصرهای سازنده‌ی سیاره‌ها
دهم	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲- نظریه‌ی مه‌بانگ و رابطه‌ی اینشتین
دهم	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱- ذره‌های زیر اتمی، ایزوتوپ‌ها (بسته A)
دهم	۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲- ذره‌های زیر اتمی، ایزوتوپ‌ها (بسته B)
دهم	۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳- تکنسیم، نخستین عنصر ساخت بشر و کاربرد رادیو ایزوتوپ‌ها
دهم	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱- جدول دوره‌ای عنصرها
دهم	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲- جرم اتمی عنصرها
دهم	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳- شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها (بسته A)
دهم	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴- شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها (بسته B)
دهم	۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱- پرتوهای الکترومغناطیسی
دهم	۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲- نشر نور و طیف نشری
دهم	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱- مدل کوانتومی اتم
دهم	۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲- توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها
دهم	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱- قاعده‌ی آفبا (بسته A)
دهم	۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲- قاعده‌ی آفبا (بسته B)
دهم	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳- تعیین موقعیت عنصرها در جدول دوره‌ای عنصرها (بسته A)
دهم	۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴- تعیین موقعیت عنصرها در جدول دوره‌ای عنصرها (بسته B)
دهم	۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱- ساختار الکترون - نقطه‌ای اتم
دهم	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲- تبدیل اتم‌ها به یون‌ها و ترکیب‌های یونی (بسته A)
دهم	۱۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳- تبدیل اتم‌ها به یون‌ها و ترکیب‌های یونی (بسته B)
دهم	۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴- تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها
۲۰		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	آزمون جمع‌بندی پایان فصل (۲۰ سؤال شناسنامه‌دار) (۱ پیمانه)

**گام اول:** میزان تسلط خود را با رنگ مشخص کنید.  
**آبی:** مسلط  
**سبز:** نسبتاً مسلط  
**زرد:** مسلط نیستم  
**گام‌های بعدی:** اگر در گام اول، دانش خود را در حد رنگ زرد ارزیابی کردید، اما در نوبت‌های بعدی پیشرفت کردید، می‌توانید خانه‌های سبز یا آبی را رنگ کنید. هرگاه به رنگ‌ها نگاه کنید متوجه می‌شوید در کدام قسمت‌ها نیاز به تمرین بیشتری دارید.

### کیهان زادگاه الفبای هستی (۳۴۰ سؤال شناسنامه‌دار)

**۲۲ پیمانه**  
 ۱۱ پیمانه‌ی ۲۰ سؤالی  
 ۱۰ پیمانه‌ی ۱۰ سؤالی  
 ۱ پیمانه‌ی ۲۰ سؤالی آزمون جمع‌بندی

**۳۴۰ سؤال شناسنامه‌دار**  
 ۳۲۰ سؤال در متن (شامل ۱۱ پیمانه‌ی ۲۰ سؤالی و ۱۰ پیمانه‌ی ۱۰ سؤالی)  
 +  
 ۲۰ سؤال جمع‌بندی در پایان فصل

**۱۵۳ سؤال از**  
 آزمون‌های کانون

**۶ سؤال از**  
 کتکوره‌های سراسری

**۱۸۱ سؤال طراحی شده**  
 از کتاب درسی  
 این سؤال‌ها برای پوشش مطالب، کتاب درسی طراحی شده‌اند.

### ۱۱ کلید واژه

۶ بار تکرار	جرم اتمی میانگین	۹ بار تکرار	ترکیب یونی	۸۴ بار تکرار	ایزوتوپ
۵ بار تکرار	الکترون‌های ظرفیت	۹ بار تکرار	رادیوایزوتوپ	۴۵ بار تکرار	زیرلایه
۵ بار تکرار	مدل کوانتومی اتم	۸ بار تکرار	آرایش الکترون - نقطه‌ای	۲۹ بار تکرار	طیف نشری
		۶ بار تکرار	عدد کوانتومی فرعی	۱۲ بار تکرار	آفبا

۱- عنصرهای سازنده 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.»

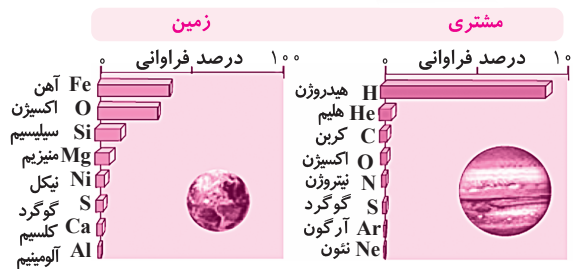
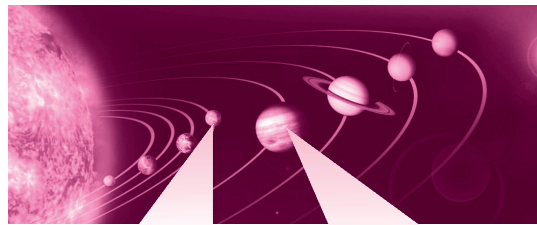
- دو فضاییمای وویجر ۱ و ۲ در سال ۱۹۷۷ میلادی برای شناخت بیش‌تر سامانه‌ی خورشیدی به فضا فرستاده شدند که آخرین تصویر وویجر ۱ پیش از خروج از سامانه خورشیدی از فاصله تقریباً ۷ میلیارد کیلومتری از زمین گرفته شد.

این فضاییماها 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 مقابل می‌باشد:

مشتری در مشتری:  $H > He > C > O > N > S > Ar > Ne$

زمین در زمین:  $Fe > O > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al$

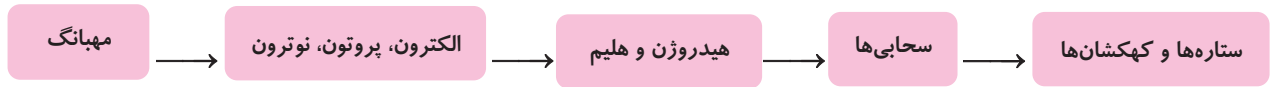


تفاوت: در سیاره مشتری عنصر فلزی وجود ندارد. در ضمن دو عنصر اکسیژن و گوگرد در بین عناصر هر دو سیاره وجود دارند.

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 هلیوم پدید آمده‌اند.

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



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



تفاوت: 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 ( $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ) 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 هلیوم،  $0.024$  گرم ماده به انرژی تبدیل شود، مقدار انرژی آزاد شده چند کیلوژول است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$$

**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  $1000$  تقسیم می‌کنیم تا مقدار انرژی بر حسب کیلوژول محاسبه شود.

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

در این قسمت می‌توان 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  $0.05$  گرم ماده به انرژی تبدیل شود، انرژی آزاد شده می‌تواند تقریباً چند کیلوگرم آب را تبخیر کند؟ (برای تبخیر یک گرم آب،  $245$  ژول انرژی نیاز است).

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

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.

$$E = 5 \times 10^{-6} (kg) \times (3 \times 10^8)^2 = 4/5 \times 10^{11} J$$

$$? kgH_2O = 4/5 \times 10^{11} J \times \frac{1gH_2O}{245J} \times \frac{1kgH_2O}{1000gH_2O} \cong 1/84 \times 10^6 kgH_2O$$

#### نکات حفظی این قسمت

- شیمی‌دان‌ها با مطالعه خواص و رفتار ماده و همین‌طور بر هم کنش نور با ماده در راستای پاسخ به سؤالات مهم هستی، سهم به‌سزایی 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.

۲۰ سؤال

۱۰ سؤال

### پیمانه‌های ۱ و ۲



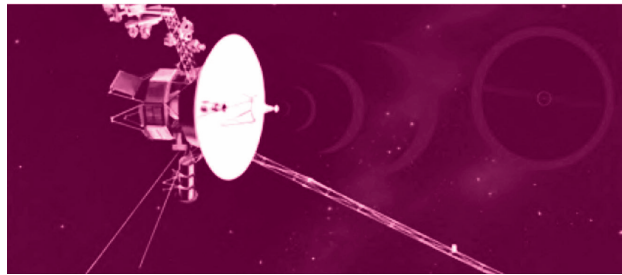
صفحه‌های ۲ تا ۴ کتاب درسی

عنصرهای سازنده‌ی سیاره‌ها

- ۱- کدام گزینه نادرست است؟
- ستارگان پر فروغ با نوری که به سمت ما می‌تابانند پیامی از این‌که جهان هستی چگونه پدید آمده است، روایت می‌کنند.
  - 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.
  - انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهده‌ی ستارگان در پی فهم نظم و قانونمندی در آسمان بوده است.
  - سفر طولانی و تاریخی دو فضاپیما به نام وویجر ۱ و ۲ برای شناخت بیشتر خورشید انجام گرفت.
- ۲- کدام گزینه صحیح است؟
- علوم تجربی تلاش گسترده‌ای برای یافتن پاسخ پرسش هستی چگونه پدید آمده است، انجام داده است.
  - بشر پاسخ تمامی سؤالات خود را با مراجعه به علوم تجربی می‌یابد.
  - 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.
  - 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. (۳)



۱) ۷ میلیون - وویجر ۱ (۲) ۷ میلیون - وویجر ۲ (۳) ۷ میلیارد - وویجر ۱ (۴) ۷ میلیارد - وویجر ۲ (شیمی ۱ - صفحه‌ی ۲ - مرتبط با متن درس)

۴- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟ (۴) 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؟ (۵) 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؟ (۶) 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؟ (۷) آ) شعاع سیاره‌ی مشتری از سیاره‌ی زمین بیشتر است.

ب) شعاع مدار چرخش مشتری به دور خورشید از شعاع مدار چرخش زمین به دور خورشید 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؟ (۸) ۱) میانگین دمای سیاره‌ی زمین بیشتر از سیاره‌ی مشتری است.

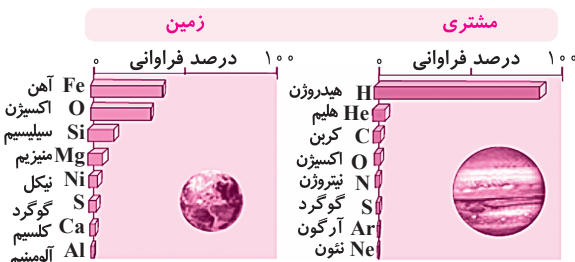
۲) در میان عناصر سازنده‌ی هر دو سیاره، عناصر نافلزی به‌صورت قابل توجهی یافت می‌شوند.

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. (۹)

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۳ - مرتبط با شکل و نمودار را ببینید)



۱) بیشتر - کمتر (۲) بیشتر - بیشتر (۳) کمتر - کمتر (۴) کمتر - بیشتر

- 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)

۲۰  
سؤال

صفحه‌های ۴ تا ۵ کتاب درسی

نظریه‌ی مه‌بانگ و رابطه‌ی اینشتین

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با متن درس)

- ۱۱- پاسخ درست به سؤالات آ و پ و پاسخ نادرست به سؤال ب در کدام گزینه آمده است؟  
 (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 به‌جود 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 زیر اتمی  
 ۴) آ: توزیع متوازن عناصر در سیاره‌ها    ب: مه‌بانگ    پ: عناصر سنگین‌تر مانند طلا

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با متن درس)

- ۱۲- کدام مقایسه ترتیب درست صورت گرفتن پدیده‌ها را نشان می‌دهد؟

- 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

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با متن درس و مایشه)

- ۱۳- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

(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)



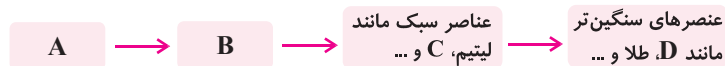
(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با متن درس)

- ۱۴- کدام گزینه صحیح است؟

- 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 عنصری که درون آن ستاره ایجاد می‌شوند، تأثیری ندارد.

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با متن درس)

- ۱۵- با توجه به شکل زیر که مربوط به روند تشکیل عنصرها است، کدام موارد صحیح می‌باشند؟



(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 عنصری 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 هلیوم  $0.0024$  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  $240$  ژول انرژی نیاز است.) (سرعت نور را  $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  فرض کنید) (شیمی ۱ - صفحه ۱۴ و ۵ مرتبط با پیوند با ریاضی)

- (۱)  $9 \times 10^8$  (۲)  $9 \times 10^5$  (۳) ۳ (۴)  $0.003$

۱۸- اگر طی یک واکنش هسته‌ای انرژی آزاد شود که توسط آن  $1000$  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  $1$  گرم آلیاژ مربوطه  $270$  ژول است.) ( $C^2 = 9 \times 10^{16} \frac{m^2}{s^2}$ ) (شیمی ۱ - صفحه ۱۴ و ۵ مرتبط با پیوند با ریاضی)

- (۱)  $3 \times 10^{-6}$  (۲)  $3 \times 10^{-15}$  (۳)  $3 \times 10^{-12}$  (۴)  $3 \times 10^{-9}$

۱۹- کدام گزینه نادرست است؟ (۱) رابطه‌ای که انرژی تولید شده در واکنش‌های هسته‌ای را بیان می‌کند، توسط اینشتین بیان شده است. (۲) نور تقریباً در هر ثانیه  $300$  هزار کیلومتر را طی می‌کند. (۳) هر یک ژول (J) را می‌توان معادل  $1 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$  فرض نمود. (۴) در یک واکنش هسته‌ای هرچه جرم هسته‌ای 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  $100$  هزار ژول انرژی نیاز است.) (سرعت نور  $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ) (شیمی ۱ - صفحه ۱۴ - مرتبط با پیوند با ریاضی)

- (۱)  $3 / 75 \times 10^{10}$  (۲)  $9 \times 10^{11}$  (۳) ۳۷۵ (۴) ۹۰۰

۲۱- در یک واکنش هسته‌ای طی تبدیل هیدروژن به هلیوم  $0.0024$  گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود. این میزان انرژی تقریباً چند گرم آهن را ذوب می‌کند؟ (برای ذوب شدن یک گرم آهن  $247$  ژول انرژی نیاز است.) ( $c^2 = 9 \times 10^{16} \frac{m^2}{s^2}$ ) (شیمی ۱ - صفحه ۱۴ - مرتبط با پیوند با ریاضی)

- (۱)  $8 / 74 \times 10^{11}$  (۲)  $8 / 74 \times 10^5$  (۳)  $8 / 74 \times 10^{10}$  (۴)  $8 / 74 \times 10^8$

۲۲- یک دریاچه‌ی آب به ابعاد  $1000$  در  $1000$  متر را در نظر بگیرید که عمق آب آن نیز به‌طور میانگین به  $10$  متر می‌رسد. برای این که یک گرم آب به‌صورت بخار در بیاید در حدود  $2/5$  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؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  و چگالی آب  $1000 \frac{kg}{m^3}$ ) (شیمی ۱ - صفحه ۱۴ - مرتبط با پیوند با ریاضی)

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۲۷۸ (۳) ۲۵ (۴) ۲۸

۲۳- یک واحد صنعتی برای این که انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند روزانه در حدود  $1000$  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 ( $365$  روز) از تبدیل شدن تقریباً چند گرم ماده به انرژی حاصل می‌شود؟ (سرعت نور را  $300$  هزار کیلومتر بر ثانیه فرض کنید و انرژی حاصل از سوختن  $1$  لیتر نفت را  $40$  کیلو ژول فرض کنید) (شیمی ۱ - صفحه ۱۴ - مرتبط با پیوند با ریاضی)

- (۱)  $1 / 62 \times 10^{-7}$  (۲)  $4 / 87 \times 10^{-4}$  (۳)  $4 / 87 \times 10^{-7}$  (۴)  $1 / 62 \times 10^{-4}$

۲۴- به‌طور تقریبی تخمین زده می‌شود در هر ثانیه درون خورشید، حدود  $5$  میلیون تن ماده به انرژی تبدیل می‌شود، این انرژی چند کیلو ژول است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ) (شیمی ۱ - صفحه ۱۴ - مرتبط با پیوند با ریاضی)

- (۱)  $4 / 5 \times 10^{23}$  (۲)  $4 / 5 \times 10^{26}$  (۳)  $4 / 5 \times 10^{20}$  (۴)  $4 / 5 \times 10^{17}$

۲۵- تخمین زده می‌شود که در کلان شهر تهران روزانه در حدود  $5$  میلیون لیتر بنزین برای حمل‌ونقل مصرف می‌شود، در طول یکسال ( $365$  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  $0.8 \frac{kg}{L}$  در نظر گرفته و انرژی آزاد شده از سوختن هر گرم بنزین را  $40 \text{ kJ}$  در نظر بگیرید.) ( $c^2 = 9 \times 10^{16} \frac{m^2}{s^2}$ ) (شیمی ۱ - صفحه ۱۴ - مرتبط با پیوند با ریاضی)

- (۱)  $649 - 5 \times 10^9$  (۲)  $0 / 649 - 1 / 825 \times 10^9$  (۳)  $649 - 1 / 825 \times 10^9$  (۴)  $0 / 649 - 1 / 825 \times 10^{10}$

۲۶- انرژی آزاد شده طی یک واکنش هسته‌ای با ..... سرعت نور رابطه دارد و با جرم ماده رابطه‌ی ..... دارد.

(۱۶)

(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

(۱۷)

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)

$$(۱) ۵۶ \quad (۲) (۵۶)^2 \quad (۳) \frac{1}{۵۶} \quad (۴) \frac{1}{(۵۶)^2}$$

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

(۱۸)

شرایط دیگر یکسان باشد، انرژی آزاد شده از تبدیل ۱ گرم ماده به انرژی در این جهان، تقریباً چند برابر جهان ما می‌باشد؟

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با پیوند با ریاضی)

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$$

$$(۱) 1/11 \quad (۲) 1/23 \quad (۳) 0/90 \quad (۴) 0/81$$

۲۹- برای آزادسازی ۲/۷ میلیون ژول انرژی طی یک واکنش هسته‌ای چند میلی‌گرم ماده باید به‌طور کامل به انرژی تبدیل شود؟

(۱۹)

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با پیوند با ریاضی)

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$$

$$(۱) 3 \times 10^{-5} \quad (۲) 3 \times 10^{-8} \quad (۳) 3 \times 10^{-11} \quad (۴) 9 \times 10^{-5}$$

۳۰- اگر بدانیم در تبدیل ۳ گرم ماده در حدود  $2/69 \times 10^{14}$  ژول انرژی آزاد می‌شود، سرعت نور به کدام عدد برحسب متر بر ثانیه نزدیک‌تر

(۲۰) است؟

(شیمی ۱ - صفحه‌ی ۴ - مرتبط با پیوند با ریاضی)

$$(۱) 2/99 \times 10^8 \quad (۲) 3/00 \times 10^8 \quad (۳) 3/01 \times 10^8 \quad (۴) 2/98 \times 10^8$$

## درس‌نامه

### آیا همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟

صفحه‌های ۵ تا ۹

#### 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، نشان‌دهنده‌ی 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:

$$\begin{matrix} \text{عدد جرمی} \\ A \\ \text{عدد اتمی} \\ Z \end{matrix} X^q \Rightarrow \begin{cases} p = Z \\ n = A - Z \\ e = Z - q \end{cases}$$

◀ **مثال:** نسبت تعداد ذرات زیر اتمی در یون  $({}_{29}^{64}Cu^+)$  به تعداد الکترون‌های یون  $({}_{8}^{16}O^{2-})$  چند است؟

پاسخ:

$${}_{29}^{64}Cu^+ \rightarrow \begin{cases} p = 29 \\ n = 64 - 29 = 35 \\ e = 29 - 1 = 28 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} \text{ذره زیر اتمی} \\ 29 + 28 + 35 = 92 \\ \Rightarrow \frac{92}{10} = 9/2 \end{matrix}$$

$${}_{8}^{16}O^{2-} \rightarrow e = 8 - (-2) = 10 \text{ الکترون}$$

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

◀ **مثال:** مجموع پروتون‌های موجود در مولکول  $H_2O$ ، با تعداد الکترون‌های موجود در کدام گونه زیر برابر است؟  $({}_{7}^{14}N, {}_{8}^{16}O, {}_1^1H, {}_9^{19}F)$

$$(۱) NO_2^+ \quad (۲) NH_4^+ \quad (۳) NF_3 \quad (۴) SO_4^{2-}$$

پاسخ: گزینه ی «۲»: ابتدا تعداد پروتون‌های مولکول  $H_2O$  را محاسبه می‌کنیم:

$$H_2O \text{ پروتون‌های } = 2(1) + 8 = 10$$

$$1) NO_3^+ = (7 + 2(8) - 1) = 22 \text{ الکترون}$$

حال تعداد الکترون‌های هر یک از موارد داده شده را به دست می‌آوریم:

$$2) NH_4^+ = (7 + 4(1) - 1) = 10 \text{ الکترون}$$

$$3) NF_3 = 7 + 3(9) = 34 \text{ الکترون}$$

$$4) SO_4^{2-} = 16 + 4(8) - (2) = 50 \text{ الکترون}$$

نکته: در اتم همه‌ی عناصر خنثی و کاتیون‌ها تعداد نوترون‌ها بزرگ‌تر یا مساوی تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها می‌باشد به استثنای اتم هیدروژن ( $^1_1H$ ) که نوترون ندارد.

مثال: اگر در یون  $^{65}_{Z}X^{2+}$ ، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر با ۷ باشد، عدد اتمی این عنصر چند است؟

$$n - e = 7$$

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

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

$$\left. \begin{aligned} n &= 65 - z \\ e &= z - 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow (65 - z) - (z - 2) = 7 \Rightarrow 2z = 60 \Rightarrow z = 30$$

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.

$$n - e = 9$$

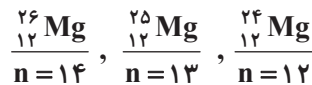
پاسخ: در ابتدا داریم:

$$\frac{80}{z} M^{-}$$

سپس تعداد نوترون و الکترون‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\left\{ \begin{aligned} n &= 80 - z \\ e &= z - (-1) = z + 1 \end{aligned} \right. \Rightarrow (80 - z) - (z + 1) = 9 \Rightarrow 2z = 70 \Rightarrow z = 35$$

- 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:



- 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	$^1_1H$	$^2_1H$	$^3_1H$	$^4_1H$	$^5_1H$	$^6_1H$	$^7_1H$
ویژگی ایزوتوپ							
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-22}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

- همه‌ی ایزوتوپ‌های هیدروژن دارای یک پروتون هستند ولی تعداد نوترون‌های متفاوتی دارند. در ضمن یک نمونه طبیعی از هیدروژن شامل سه

ایزوتوپ  $^1_1H$ ،  $^2_1H$  و  $^3_1H$  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،  $^7_1H$  ناپایدارترین است چون کم‌ترین نیم عمر را دارا است.

- در بین ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن،  $^1_1H$  فراوان‌ترین است و  $^3_1H$  دارای کم‌ترین فراوانی می‌باشد.

#### ایستگاه محاسبات

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

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ} = \frac{\text{تعداد اتم‌های هر ایزوتوپ}}{\text{تعداد کل اتم‌های عنصر}} \times 100$$