

۱. چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 (آ) پاسخ به چگونگی بیدایش هستی در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد.
 (ب) فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ آخرین تلاش دانشمندان برای شناخت کیهان بوده‌اند.
 (پ) شواهد تاریخی که از سنگ نبشته‌ها به دست آمده است، نشان می‌دهد که انسان اولیه با نگاه به آسمان، در پی فهم نظام آن بوده است.
 (ت) فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ توانستند اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده و ترکیب درصد آنها در سیاره مریخ را برای انسان بفرستند.
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)
۲. کدام مطلب در مورد فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ درست است؟
 (۱) مأموریت این دو فضاپیما، تهیه شناسنامه فیزیکی و شیمیایی خورشید بود.
 (۲) با عبور از کنار سیاره‌های زحل، اورانوس، مشتری و نپتون اطلاعات ارزشمندی را به دست آوردند.
 (۳) وویجر ۲ پیش از خروج از سامانه خورشیدی عکسی از فاصله ۷ میلیون کیلومتری کره زمین گرفت.
 (۴) به کمک فضاپیماهای وویجر، جرم سیاره‌های سامانه خورشیدی و نوع عنصرهای سازنده هر یک مشخص شده است.
۳. پاسخ درست پرسش‌های (آ) و (ب) و تکمیل نادرست جمله‌های (پ) و (ت) در کدام گزینه آمده است؟
 (آ) نوع عنصرهای تشکیل شده در ستاره به چه عاملی وابسته است؟
 (ب) آخرین عکس ارسالی از وویجر «۱» پیش از خروج از سامانه خورشیدی چه بود؟
 (پ) یک ژول برابر است با
 (ت) ستاره‌ها پس از میلیون‌ها سال نور افشانی و گرمابخشی می‌شوند و در انفجاری مهیب متلاشی می‌شوند.
- ۱) اندازه ستاره - تصویری از سحابی عقاب - $1\text{kg.m}^2\text{s}^{-2}$ - پایدار
 ۲) دمای ستاره - تصویری از سحابی عقاب - $1\text{g.m}^2\text{s}^{-2}$ - ناپایدار
 ۳) اندازه ستاره - تصویری از کره زمین - $1\text{kg.m}^2\text{s}^{-2}$ - ناپایدار
 ۴) دمای ستاره - تصویری از کره زمین - $1\text{g.m}^2\text{s}^{-2}$ - پایدار
۴. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟
 (آ) کره زمین شامل هر سه نوع عنصر فلز، نافلز و شبه فلز است.
 (ب) سیاره مشتری سیاره‌ای گازی است زیرا تمام عنصرهای سازنده آن از جنس گاز هستند.
 (پ) در تشکیل سیاره مشتری تنها سه گاز هیدروژن، هلیوم و آرگون شرکت دارند.
 (ت) کمترین درصد فراوانی عناصر سازنده زمین مربوط به فلز آلومینیم است.
 (ث) اکسیژن پس از آهن، فراوان‌ترین عنصر سازنده زمین است.
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)
۵. چند مورد از مطالب زیر در مورد درصد فراوانی عنصرها در دو سیاره زمین و مشتری درست است؟
 (آ) دو عنصر گوگرد (S) و اکسیژن (O) با درصد فراوانی یکسان در هر دو سیاره وجود دارند.
 (ب) فراوان‌ترین عنصر در سیاره مشتری، فراوان‌ترین عنصر در جهان است.
 (پ) تمام عنصرهای سازنده دو سیاره مشتری و زمین به ترتیب از جنس گاز و فلز است.
 (ت) دومین عنصر فراوان در هر دو سیاره به طور مشترک یکسان است و این عنصر، دومین عنصری است که پس از هیدروژن پدید آمده است.
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)
۶. چه تعداد از موارد داده شده برای تکمیل جمله زیر، نادرست است؟
 «عنصر در سیاره زمین از عنصر در سیاره مشتری از بیشتری برخوردار است.»
 (آ) آهن - هیدروژن - درصد فراوانی
 (ب) اکسیژن - گوگرد - درصد فراوانی
 (پ) نیتروژن - اکسیژن - مقدار
 (ت) سیلیسیم - هلیوم - مقدار
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۷. کدام مطالب در مورد سیاره‌های زمین و مشتری درست هستند؟

- (آ) سیاره زمین، چگال‌ترین و سیاره مشتری بزرگ‌ترین سیاره در سامانه خورشیدی است.
 (ب) دو عنصر اکسیژن و گوگرد به طور مشترک در هر دو سیاره وجود دارند و درصد فراوانی اکسیژن در هر دو سیاره از گوگرد بیشتر است.
 (پ) سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز و سیاره زمین، بیشتر از جنس سنگ است.
 (ت) فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ به هدف تهیه شناسنامه فیزیکی و شیمیایی از اتمسفر دو سیاره زمین و مشتری به فضا پرتاب شدند.

(۱) آ، ب، ت (۲) آ، ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، پ، ت

۸. کدام مطلب درست است؟

- (۱) امروزه تمام دانشمندان به این باور رسیده‌اند که مهبانگ سرآغاز کیهان بوده است.
 (۲) انرژی بسیار زیاد آزاد شده از انفجار مهیب (مهبانگ) سبب پراکنده شدن سیاره‌ها از یکدیگر و پخش شدن آنها در فضا شد.
 (۳) سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده که طی آن مقدار عظیمی ماده آزاد شده است.
 (۴) ناهمگون بودن توزیع عناصر در جهان هستی سبب شد تا دانشمندان بتوانند چگونگی پیدایش عناصر را توضیح بدهند.

۹. در کدام گزینه ترتیب بیان شده براساس نظریه مهبانگ درست است؟

- (۱) مهبانگ ← پیدایش هیدروژن ← پیدایش ستاره‌ها ← تشکیل سحابی‌ها
 (۲) پیدایش ذره‌های زیراتمی ← پیدایش هلیوم ← تشکیل سحابی‌ها ← پیدایش عنصرهای سبک ← تشکیل ستاره‌ها
 (۳) مهبانگ ← پیدایش ذره‌های زیراتمی ← پیدایش هیدروژن ← پیدایش هلیوم ← تشکیل سحابی‌ها ← تشکیل ستاره‌ها
 (۴) پیدایش ذره‌های زیراتمی ← پیدایش هیدروژن ← پیدایش هلیوم ← تشکیل عنصرهای سنگین ← تشکیل سحابی‌ها

۱۰. ستارگان را می‌توان همچون کارخانه تولید عناصر دانست، زیرا.....

- (۱) عناصر سبک پس از مرگ ستاره در فضا پخش می‌شوند.
 (۲) درون ستاره عناصر سبک به عناصر سنگین تبدیل می‌شوند و این عناصر پس از تولید از ستاره جدا می‌شوند.
 (۳) درون ستاره طی واکنش‌های هسته‌ای ذره‌های زیراتمی به عناصر سبک‌تر تبدیل می‌شوند.
 (۴) واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها سبب تولید عناصر سنگین‌تر از عناصر سبک‌تر می‌شود که پس از مرگ ستاره در سرتاسر گیتی پخش می‌شوند.

۱۱. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) نخستین مرحله پس از مهبانگ، تولید ذره‌های زیراتمی شامل الکترون، پروتون و نوترون بوده است.
 (ب) هر چه دمای ستاره‌ای بیشتر باشد شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر بیشتر فراهم می‌شود.
 (پ) واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها سبب تولید عنصرهای سنگین‌تر از سبک‌تر می‌شود.
 (ت) عنصرهای سنگینی مانند طلا و آهن نمی‌توانند در ستارگان به وجود آمده باشند.
 (ث) ستاره‌ها پس از میلیون‌ها سال نورافشانی و گرمابخشی به پایداری می‌رسند و می‌میرند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲. کدام مطلب درست است؟

- (۱) انرژی بسیار زیاد آزاد شده از درون ستاره‌ها به دلیل انجام واکنش‌های هسته‌ای میان ذره‌های زیراتمی است.
 (۲) در واکنش هسته‌ای تبدیل هلیوم به هیدروژن در سطح خورشید، بخشی از ماده به انرژی تبدیل می‌شود.
 (۳) رابطه اینشتین برای محاسبه انرژی تولید شده در واکنش‌های هسته‌ای تبدیل عناصر سبک‌تر به عناصر سنگین‌تر است.
 (۴) تجربه نشان داده است که در تبدیل هراتم هیدروژن به اتم هلیوم ۲/۴ میلی گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود.

۱۳. انرژی آزاد شده از واکنش هسته‌ای تبدیل یک گرم ماده به انرژی، چند گرم از فلزی را ذوب می‌کند که برای ذوب هر گرم از آن ۲۰۰ ژول انرژی نیاز است؟

(۱) $1/5 \times 10^{11}$ (۲) $4/5 \times 10^{15}$ (۳) $1/5 \times 10^{15}$ (۴) $4/5 \times 10^{11}$

۱۴. انرژی آزاد شده از انفجار یک گرم تی‌ان‌تی (T.N.T) به تقریب برابر ۴ کیلوژول است. برای تولید انرژی بمب اتمی که شهر هیروشیما را نابود کرد و قدرت آن معادل انفجار 2×10^4 تن ماده تی‌ان‌تی بود، چند گرم ماده نیاز است تا در واکنش‌های هسته‌ای به انرژی تبدیل شود؟

(۱) ۲/۶۶ (۲) ۰/۸۹ (۳) ۱/۱۱ (۴) ۰/۵۵