

- ۱- گزینه «۲» - اورانیوم ۲۳۸ عنصری رادیواکتیو است که برای تعیین سن مطلق سنگ‌ها کاربرد دارد. اورانیوم ۲۳۸ دارای عدد جرمی ۲۳۸ و عدد اتمی ۹۲ است یعنی ۹۲ پروتون در هسته دارد. این عنصر پس از تخریب یعنی خارج کردن مداوم ۲ پروتون و ۲ نوترون کاهش جرم می‌یابد و طی یک سلسله واکنش و تولید مواد واسطه به سرب ۲۰۶ تبدیل می‌شود. (سیدجوادی) (فصل اول - آفرینش کیهان و تکوین زمین - سن زمین)
- ۲- گزینه «۲» - نیمه عمر C_{14} : ۵۷۳۰ سال

$$\frac{8}{8} - \frac{7}{8} = \frac{1}{8}$$



$$5730 \times 3 = 17190$$

۳ نیمه عمر از سن آن گذشته است.

- (سیدجوادی) (فصل اول - آفرینش کیهان و تکوین زمین - سن زمین)
- ۳- گزینه «۳» - کیلر بیان کرد هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خطی که سیاره و خورشید را بهم وصل می‌کند، در زمان‌های مساوی، مساحت‌های یکسانی ایجاد می‌کند. (سیدجوادی) (فصل اول - آفرینش کیهان و تکوین زمین - نظریه خورشید مرکزی)
- ۴- گزینه «۴» - لایه D جوان‌ترین لایه است زیرا بر روی تمام لایه‌ها قرار دارد پس بعد از تشکیل آن‌ها ایجاد شده و تحت تأثیر فرسایش قرار گرفته است. به همین دلیل دریا بعد از D بوده است. (سیدجوادی) (فصل اول - آفرینش کیهان و تکوین زمین - تعیین سن نسبی)
- ۵- گزینه «۳» - طبق جدول (۱-۷) کتاب درسی، آغاز حیات در پرکامبرین و پیدایش انسان در کواترنری است. (سیدجوادی) (فصل اول - آفرینش کیهان و تکوین زمین - زمان در زمین)
- ۶- گزینه «۱» - عنصر اقتصادی هماتیت آهن و گالن سرب می‌باشد. (سیدجوادی) (فصل دوم - منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه - غلظت عناصر در پوسته زمین)
- ۷- گزینه «۳» - با توجه به شکل ۴-۲ الف) ته نشست کانسنگ کرومیت (ماگمایی) در کف مخزن ماگمایی نشان داده می‌شود. (سیدجوادی) (فصل دوم - منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه - غلظت عناصر در پوسته زمین)
- ۸- گزینه «۴» - کروم، نیکل، لیتیم، پلاتین، از گروه کانسنگ‌های ماگمایی هستند. (سیدجوادی) (فصل دوم - منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه - کانسنگ)
- ۹- گزینه «۳» - از آنجایی که کوچک‌ترین واحد سازنده سیلیکات‌ها (SiO_4^{4-}) با چهار بار منفی می‌باشد، در صورتی تشکیل کانی می‌دهد که با ۴ بار مثبت خنثی گردد. بنابراین فقط گزینه «۲» دارای ۴ بار مثبت است. (سراسری ۹۳) (فصل دوم - منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه - غلظت عناصر در پوسته زمین)
- ۱۰- گزینه «۲» - ppm به معنای بخش در میلیون است. هر تن ۱۰۰۰ کیلوگرم است:

$$5/2 \text{ gr} = 5/2 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$\frac{10^6 \text{ kg}}{1000 \text{ kg}} = \frac{x}{5/2 \times 10^{-3} \text{ kg}} \Rightarrow x = 5/2 \text{ ppm}$$

(سیدجوادی) (فصل دوم - منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه - استخراج معدن و فراوری ماده معدنی)