

پاسخنامه تشریحی

- ۱ گزینه ۱ منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار دارد.
- ۲ گزینه ۱ در هر کهکشان، میلیاردها ستاره و سیاره و ... اجرام آسمانی مختلف وجود دارد که تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل قرار گرفته‌اند.
- ۳ گزینه ۲ پس از تشکیل سنگ‌های رسوبی، با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، (برخورد) سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند.
- ۴ گزینه ۱ پس از تشکیل سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره، فوران‌های آتش‌فشان‌های متعدد اتفاق افتاد.
- ۵ گزینه ۳ حدود ۴ میلیارد سال قبل با سرد شدن زمین ابتدا سنگ‌های آذرین تشکیل شدند. بعدها با به وجود آمدن چرخه آب و فرسایش سنگ‌ها، رسوبات و سنگ‌های رسوبی تشکیل شدند. در ادامه با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد گرما و فشار زیاد سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند.
- ۶ گزینه ۲ سن نسبی بیانگر تقدم و تأخر رویدادها است. جمله: پستانداران بعد از خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند، مفهوم تقدم و تأخر، یعنی سن نسبی را دارد.
- ۷ گزینه ۱ عنصر پایدار حاصل از فروپاشی کربن ۱۴ که ماده‌ای رادیواکتیو است، گزینه (۱)؛ یعنی نیتروژن ۱۴ می‌باشد.
- ۸ گزینه ۳ ابتدا لایه‌ای از آهک رسوب‌گذاری کرده، بر روی آن خاک رس و یک توده مذاب گرانیتی که قبلاً تشکیل شده بود در اثر فرسایش وارد لایه‌های رسوبی شده و در نهایت یک گسل (معکوس) لایه‌ها را شکسته و جابه‌جا کرده است. پس تشکیل توده نفوذی قدیمی‌ترین رویداد است.
- ۹ گزینه ۳ عناصر رادیواکتیو سرعت واپاشی ثابتی دارند و عوامل محیطی چون گرما، سرما و ... سرعت واپاشی آنها را کند یا تند نمی‌کند.
- ۱۰ گزینه ۲ ابتدای لایه ماسه‌سنگی ته‌نشین‌شده بر روی آن آهک رسوب‌گذاری کرده و توده نفوذی A این لایه‌های رسوبی را قطع کرده است. در نهایت توده نفوذی B که جوان‌ترین رویداد است در بین لایه‌ها تزریق شده و البته در مراحل بعدی فرسایش سطح لایه‌بندی را دستخوش تغییرات کرده است.
- ۱۱ گزینه ۴ سرعت واپاشی در هر کدام از عناصر پرتوزا ثابت است. با دانستن مقدار این سرعت می‌توان سن مطلق نمونه‌ها را به دست آورد؛ به عنوان مثال به‌طور تقریبی ۵۷۳۰ سال طول می‌کشد تا نیمی از کربن پرتوزا به نیتروژن پایدار تبدیل شود پس با گذشت ۱ نیم‌عمر سن نمونه حاوی کربن ۱۴ حدود ۵۷۳۰ سال است.
- ۱۲ گزینه ۲ ابتدا لایه‌های رسوبی ته‌نشین و سنگ‌های رسوبی تشکیل شده‌اند سپس در اثر نفوذ توده گرانیتی نه‌تنها لایه‌ها از حالت افقی خارج شده‌اند، بلکه در محل تماس توده آذرین و سنگ‌های رسوبی، سنگ‌های رسوبی دگرگون هم شده‌اند (تشکیل هاله دگرگونی). پس قدیمی‌ترین رویداد رسوب‌گذاری سنگ‌های رسوبی، بعد از آن فعالیت ماگمایی و تشکیل سنگ‌های آذرین و در نهایت شکل‌گیری هاله دگرگونی است.
- ۱۳ گزینه ۳ مقدار ماده پرتوزای اولیه $\frac{16}{16}$ یا ۱ بوده است پس اکنون که $\frac{15}{16}$ ماده پرتوزا معرف شده، $\frac{1}{16}$ باقی مانده است.

$$\frac{16}{16} - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$$

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16} \quad n = 4$$
نیم‌عمر $\times$ تعداد نیم‌عمر (n) = سن سنگ
هزار سال $22920 \approx 23$ سن سنگ $4 \times 5730 =$ سن سنگ
- ۱۴ گزینه ۲ از ماده پرتوزای اولیه پس از ۳ بار تقسیم شدن فقط $\frac{1}{8}$ باقی مانده است پس تعداد نیم‌عمر با n برابر ۳ است.

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$$
 $n = 3$

- ۱۵ گزینه ۲ برای تعیین سن مواد آلی، ریف‌های مرجانی، چوب و استخوان که کربن دارند از کربن ۱۴ استفاده می‌کنیم.
- ۱۶ گزینه ۳ عناصر پرتوزا به‌طور مداوم، با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند. این عناصر پس از واپاشی به عنصر پایدار تبدیل می‌شوند. به مدت زمانی که نیمی از عنصر ناپایدار به عنصر (یا عناصر) پایدار تبدیل می‌شود نیم‌عمر آن عنصر گویند.
- ۱۷ گزینه ۳ می‌دانیم لایه‌های رسوبی به صورت افقی ته‌نشین می‌شوند. مطابق شکل ابتدا لایهٔ شیل به صورت افقی ته‌نشین شده است. در اثر نفوذ تودهٔ گرانیتی این سنگ‌ها از حالت افقی خارج شده، دگرگون شده‌اند و سنگ شیست حاصل شده است. پس قدیمی‌ترین سنگ‌ها شیل (رسوبی) و جوان‌ترین آنها شیست (دگرگونی) است.
- ۱۸ گزینه ۱ جداسازی دو واحد زمانی متوالی ارتباط کمتری با جدا شدن دو قاره از یکدیگر دارد.
- ۱۹ گزینه ۲ انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های مختلف می‌شود.
- ۲۰ گزینه ۲ در مراحل مقدماتی اکتشاف معادن، باید به دنبال یافتن مناطقی بود که در آن بی‌هنجاری مثبت یک عنصر وجود داشته باشد.
- ۲۱ گزینه ۴ از کالکوپریت فلز مس استخراج می‌شود.
- ۲۲ گزینه ۴ کانه همان کانی با فلز ارزشمند اقتصادی است. برای استخراج آهن می‌توان از کانه Fe_2O_3 استفاده کرد. برای استخراج سرب از کانهٔ گالن با ترکیب شیمیایی PbS و برای استخراج مس از کانهٔ کالکوپریت با ترکیب شیمیایی $CuFeS_2$ استفاده می‌شود.
- ۲۳ گزینه ۱ کالکوپریت به فرمول شیمیایی $CuFeS_2$ مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است (پس بخش ج و الف و ب نادرست هستند). در معادن مس این کانی همراه با کانی‌های باطلهٔ مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.
- ۲۴ گزینه ۱ افزون بر کانسنگ‌ها، مواد معدنی دیگری هم برای کاربردهای صنعتی یا روزمره استخراج می‌شوند که فلزی نیستند. مانند شن، ماسه، خاک رس، و سنگ‌های ساختمانی. به این نوع سنگ‌ها و کانی‌های غیرفلزی، سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی نیز می‌گویند.
- ۲۵ گزینه ۱ گاهی در مناطقی از پوستهٔ زمین با تمرکز غیرعادی از یک یا چند کانه با ارزش و دارای سود کافی برای استخراج روبه‌رو هستیم که به آن کانسار می‌گوییم. با شروع فرایند بهره‌برداری (معدن‌کاری) از یک کانسار معدن شکل می‌گیرد.
- ۲۶ گزینه ۳ در صورتی که پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان باشد، شرایط برای رشد بلورهای بسیار درشت مانند مسکوویت فراهم می‌شود.
- ۲۷ گزینه ۳ هرگاه سنگ‌های دارای کانی‌هایی با چگالی زیاد و مقاوم تحت تأثیر فرسایش قرار بگیرند کانی‌های آزاد شده توسط عوامل حمل‌کننده به رودخانه‌ها و دریاها انتقال و تجمع یافته و کانسنگ‌های رسوبی پلاسری را تشکیل می‌دهند.
- ۲۸ گزینه ۳ کروم عنصری است که با متبلور شدن ماگما به علت چگالی زیادش در ته اتاق ماگمایی ته‌نشین می‌شود.
- ۲۹ گزینه ۳ اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای بسیار درشت در سنگ پگماتیت مهیا می‌شود. این سنگ ممکن است حاوی کاشی صنعتی مسکوویت یا طلق نسوز باشد.
- ۳۰ گزینه ۳ در اثر سرد شدن ماگما عناصری مثل نیکل، پلاتین، کروم و آهن که چگالی نسبتاً بالایی دارند در کف اتاقک ماگمایی قرار گرفته کانسنگ‌های ماگمایی را تشکیل می‌دهند. لیتیم جزو این عناصر چگالی نیست.
- ۳۱ گزینه ۳ هرگاه سنگ‌ها دارای کانی‌های با چگالی زیاد و مقاوم مانند طلا و پلاتین تحت تأثیر فرسایش قرار گیرند کانی‌های آزاد شده توسط عوامل حمل‌کننده به رودخانه و دریا انتقال یافته و تجمع می‌یابند و کانسنگ‌های رسوبی پلاسری را تشکیل می‌دهند.
- ۳۲ گزینه ۴ اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت به نام پگماتیت تشکیل می‌شود. پگماتیت‌ها می‌توانند میزبان گوهر زمرد با ترکیب

سیلیکات بریلیم باشند.

۳۳ گزینه ۱ منشأ آب‌های گرمابی ممکن است از ماگما، آب‌های نفوذی بستر اقبانوس‌ها و یا آب‌های زیرزمینی راه یافته به اعماق زمین باشند.

۳۴ گزینه ۴ می‌دانیم از سرد شدن کره مذاب، سنگ‌های آذرین تشکیل شدند. این سنگ‌ها از کانی‌های سیلیکاتی مختلفی چون کوارتز، مسکوویت، بیوتیت، الیون و ... حاصل شده‌اند.

با شکل‌گیری چرخه آب و هوازدگی و فرسایش این سنگ‌ها، سنگ‌های رسوبی حاصل شدند (پس کانی‌های رسوبی شکل گرفتند) و در نهایت با حرکت ورقه‌ها، سنگ‌ها و کانی‌های دگرگونی تشکیل شدند.

۳۵ گزینه ۴ رگه‌های معدنی در اثر آب‌های داغ تشکیل می‌شوند.

توده آذرین در اعماق زمین می‌تواند موجب گرم شدن آب‌های نفوذی شود. این آب‌ها که داغ هستند قدرت انحلال‌پذیری بالایی دارند پس ضمن چرخش در سنگ‌ها، کاتیون‌های فلزی را در خود حل کرده و با صعود به سمت سطح زمین با کاهش فشار و دما کاتیون‌های فلزی را در شکستگی سنگ‌ها به‌صورت رگه‌های معدنی بر جای می‌گذارند.

۳۶ گزینه ۲ ژئوفیزیک‌دان‌ها با استفاده از امواج لرزه‌ای، مقاومت الکتریکی سنگ‌ها و شدت گرانش سنگ‌ها به مطالعه ساختمان درونی زمین می‌پردازند.

۳۷ گزینه ۱ بهره‌برداری کانسنگ زمانی انجام می‌شود که حجم و غلظت کافی از ماده معدنی وجود داشته باشد و از طرفی موقعیت یک توده معدنی هم در نوع استخراج مؤثر است و افزایش غلظت عنصر هم اهمیت دارد. پس فقط گزینه ۱ بی‌ربط است.

۳۸ گزینه ۲ به فرآیند جداسازی کانه از باطله، فرآوری یا کانه‌آرایی می‌گویند. کانه همان بخش ارزشمند کانسنگ و باطله بخش کم اهمیت‌تر کانسنگ است.

۳۹ گزینه ۳ صفات مشترک جواهر بودن کریزوبریل و تورکوایز عبارتند از: اولاً درجه سختی جواهرها زیاد است و از طرفی جواهرات کمیاب هم هستند.

۴۰ گزینه ۴ گارنت یک جواهر سیلیکاتی است که رنگ قرمز تیره آن فراوان‌ترین رنگ می‌باشد.

۴۱ گزینه ۴ در گوشته زمین تحت تأثیر دما و فشار زیاد، کربن تبدیل به الماس می‌شود.

۴۲ گزینه ۴ آپال، گارنت و الکساندریت هر سه در ترکیب شیمیایی خود سیلیسیم دارند، اما تورکوایز (فیروزه) یک گوهر فسفاتی است.

۴۳ گزینه ۱ معدودی از گوهرها اثرات نوری خاصی را در نور مرئی نشان می‌دهند. به عبارتی حالتی خاص در گوهرها که ناشی از انعکاس، شکست و یا جذب نور است را پدیده نوری می‌گویند. در کانی کریزوبریل پدیده نوری چشم‌گره‌ای دیده می‌شود.

۴۴ گزینه ۴ عقیق یک گوهر نیمه‌قیمتی و سیلیسی با ترکیب شیمیایی SiO_2 و یاقوت گوهری غیرسیلیکاتی با ترکیب شیمیایی اکسید آلومینیم است که هر دو اکسیژن‌دار هستند.

۴۵ گزینه ۴ یاقوت (نام علمی آن کروندوم) همان اکسید آلومینیم با ترکیب شیمیایی Al_2O_3 است. این کانی بعد از الماس سخت‌ترین کانی است.

۴۶ گزینه ۱ مهاجرت ثانویه نفت به علت اختلاف چگالی آب و نفت و گاز است.

۴۷ گزینه ۱ تشکیل نفت در لابه‌لای رسوبات ریزدانه و با فشرده شدن ماده آلی، به وجود آمده است.

۴۸ گزینه ۱ در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی، آب شور و نفت و گاز از هم جدا می‌شوند که به این جدایش مهاجرت ثانویه گفته می‌شود.

۴۹ گزینه ۳ نفت خام در محیط دریایی کم‌عمق (۲۰۰ متر کمتر) با منشأ مواد آلی (پلانکتون‌ها) و دما و فشار مناسب برای تشکیل نفت خام نیاز است. البته نفت خام برای ذخیره شدن نیاز به نفت‌گیر (تله‌نفتی) با شکل هندسی مناسب یعنی پوش سنگ نفوذناپذیر و سنگ مخزن متخلخل نفوذپذیر دارد.

۵۰ گزینه ۴ مواد آلی در طی تبدیل رسوب ریزدانه به سنگ مادر، از طریق یک سری واکنش‌های شیمیایی به نفت خام تبدیل می‌شوند. در فرایند تشکیل ذخایر نفتی، عواملی مانند دما، فشار، وجود باکتری غیرهوازی، زمان و محیطی بدون اکسیژن اهمیت فراوانی دارند.

۵۱ گزینه ۱ اگر طی مهاجرت اولیه، مانعی در مسیر حرکت آب و نفت و گاز و نباشد به سطح زمین رسیده و چشمه‌های نفتی را به وجود می‌آورد. در این صورت، نفت در سطح زمین، دچار اکسایش و غلیظ‌شدگی می‌شود و ذخایر قیر طبیعی را به وجود می‌آورد.

۵۲ گزینه ۳ در طی میلیون‌ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فرّاری مانند کربن دی‌اکسید و متان از آن خارج

می‌شود و با این عمل درصد کربن در سنگ حاصل افزایش می‌یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال‌سنگ بیشتر می‌شود.

۵۳ گزینه ۱ در تبدیل تورب به آنتراسیت باید رفته‌رفته درصد کربن بیشتر، آب و مواد فرّار موجود کمتر و ضخامت لایه‌ها کمتر شود که همگی نیازمند تأثیر وزن رسوبات و سنگ‌های بالایی است.

۵۴ گزینه ۳ تورب نوعی زغال‌سنگ نارس، متخلخل و با توان انرژی پایین است. در صورتی که در اثر فشار لایه‌های بالایی آب و مواد فرّار مثل متان و کربن دی‌اکسید خارج شوند، حفرات کمتر شده، زغال متراکم‌تر شده و بر درصد کربن آن افزوده می‌شود چنین زغالی توان تولید انرژی بالاتری دارد.

۵۵ گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۲: فقط طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین و دگرگونی در حیطه علم پترولوژی است.

گزینه ۳: مطالعات ژئوشیمی نشان می‌دهد که توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ‌ها در مناطق مختلف متفاوت است.

گزینه ۴: بررسی و مطالعه چگونگی تشکیل رشته‌کوه‌ها و زمین‌لرزه در حیطه علم تکتونیک است.

و اما در مورد گزینه ۱: طبق علم زندگی و کارآفرینی، مطالعه مناطق زمین‌گرمایی در حیطه علم پترولوژی قرار می‌گیرد.

۵۶ گزینه ۴ زمین‌شناسان اقتصادی با بهره‌گیری از اصول زمین‌شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین به دنبال مکان‌هایی هستند که در آن ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن و ... گوهرها قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در حیطه علم پترولوژی است.

گزینه ۲: رده‌بندی عناصر به گروه اساسی و ... در حیطه علم زمین‌شناسی پزشکی است.

گزینه ۳: پی‌جویی منابع انرژی در حیطه علم ژئوفیزیک (انرژی‌های نو و هسته‌ای) و سوخت‌های فسیلی در حیطه علم زمین‌شناسی نفت است.

۵۷ گزینه ۳ پترولوژی شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی است که تشکیل، منشأ رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی را مطالعه می‌کند. فرایندهای دگرگونی، آتش‌فشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین‌گرمایی نیز توسط آنها بررسی می‌شود.

گزینه ۱: در حیطه شاخه زمین‌شناسی نفت قرار دارد.

گزینه ۲: در حیطه شاخه زمین‌شناسی اقتصادی قرار دارد.

گزینه ۴: در حیطه زمین‌شناسی رسوبی قرار دارد.

۵۸ گزینه ۱ مهندسين اکتشاف منابع نفت و گاز در پی‌جویی‌های خود باید به دنبال ساخت‌های زمین‌شناسی باشند که برای تشکیل تله‌های نفتی (نفت‌گیرها) مناسب باشند.

۵۹ گزینه ۱ ۱ متر مکعب آب = ۱۰۰۰ لیتر. واحد آبدی مترمکعب بر ثانیه است.

$$\left(\frac{\text{متر مکعب}}{\text{ثانیه}} \right) = ۰,۰۳ \times \frac{۱ \text{ دقیقه}}{۶۰ \text{ ثانیه}} \times \frac{۱ \text{ متر مکعب}}{۱۰۰۰ \text{ لیتر}} \times \frac{۱۸۰۰ \text{ لیتر}}{\text{دقیقه}}$$

$$Q = A \times V \Rightarrow ۰,۰۳ = ۰,۴ \times ۰,۵ \times V \Rightarrow V = ۰,۱۵ \frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}$$

۶۰ گزینه ۱ مقدار انرژی رواناب‌ها بستگی دارد به سرعت و عمق جریان، یعنی حجم آب و میزان مواد معلق آب (چگالی).

۶۱ گزینه ۴ طبق فرمول آبدی: $Q = A \times V$

V سرعت رود، A سطح مقطع رود (عمق و عرض رود)

۶۲ گزینه ۲ بیشترین سرعت حرکت آب رودهای دارای انحنا در دیواره معقر (کاو) بوده و در این نقطه فرسایش تخریب دارند.

۶۳ گزینه ۴ فصل بهار، زمان بیشترین آبدی رودها در کشور ما است که حاصل ذوب برف بوده و به همین دلیل بارندگی‌ها زیاد می‌شود.

۶۴ گزینه ۱ در مناطق گرم و خشک، مقدار بارندگی کم و تبخیر زیاد است، پس بسیاری از رودها موقتی و فصلی هستند.

۶۵ گزینه ۲ آبدهی قنات ۳۰۰۰ لیتر در دقیقه است که باید به مترمکعب بر ثانیه تبدیل شود. پس داریم:

$$3000 \frac{Lit}{min} \times \frac{1 min}{60 s} \times \frac{1 m^3}{1000 Lit} = 0.5 \frac{m^3}{s}$$

همچنین مساحت دهانه قنات نیز برحسب سانتی متر است که باید به متر تبدیل شود:

$$40 cm \rightarrow 0.4 m, \quad 80 cm \rightarrow 0.8 m$$

$$0.8 \times 0.4 = 0.32 m^2$$

در نهایت در فرمول دبی جایگزین می شود:

$$Q = A \times v \Rightarrow 0.5 = 0.32 \times v \Rightarrow v = 0.15 \frac{m}{s}$$

۶۶ گزینه ۲ توجه داشته باشید که واحد دبی $(\frac{m^3}{s})$ و سطح مقطع بر مبنای (m^2) است.

$$400 \frac{Li}{s} \times \frac{1 m^3}{1000 Li} = \frac{400}{1000} = 0.4 \frac{m^3}{s} \text{ دبی}$$

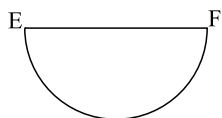
سطح مقطع دور دایره است، پس باید مساحت دایره را به دست آورید.

$$\frac{50}{2} = 25 cm \Rightarrow \text{شعاع لوله} = 0.25 m$$

$$A = \pi r^2$$

$$A = 3.14 \times (0.25)^2 \rightarrow Q = A \times V \rightarrow 0.4 = 0.2 \times V \rightarrow V = 2 \frac{m}{s}$$

۶۷ گزینه ۳



شکل یک رودخانه مارپیچ را نشان می دهد که در دو مقطع (CH, EF) تقریباً مستقیم است. در مقطع عرضی رودخانه سیستم دو طرف دیواره قرینه هستند. مطابق شکل روبه رو:

۶۸ گزینه ۳

$$(مساحت رود) = S_A = \text{پهنا} \times \text{عمق}$$

$$S_A = 2 \times 2 \rightarrow S_A = 4$$

$$V_A = \frac{1}{4}$$

$$Q_A = S_A \times V_A$$

$$Q_A = 4 \times \frac{1}{4} \rightarrow Q_A = 1 \Rightarrow \text{دبی رود } A \text{ دو برابر دبی رود } B \text{ است.}$$

۶۹ گزینه ۲ ابتدا عمق رودخانه را محاسبه می کنیم:

$$\text{سرعت} \times \text{حجم} = \text{دبی} \quad (A) \quad (V)$$

$$\text{سرعت} \times \text{عرض} \times \text{عمق} = \text{دبی}$$

$$60 = \text{عمق} \times 12 \times 5 \Rightarrow \text{عمق} = 1 m$$

از آنجایی که در زیر پل به عرض ۶ متر، آب ۰.۲۵ متر بالاتر آمده:

$$\text{عمق آب زیر پل} = 1 + 0.25 = 1.25$$

سرعت $\times$ عرض $\times$ عمق = دبی

$$60 = 1,25 \times 6 \times V \rightarrow V = 8 \frac{m}{s}$$

۷۰ گزینه ۲ دبی آب طبق رابطه (۱)

$$Q = \text{سرعت} \times \text{سطح مقطع دبی}$$

و رابطه (۲)

$$\text{دبی} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}}$$

محاسبه می شود در صورتی که، سرعت حرکت آب، حجم آب عمق یا عرض کانال و یا قطر چاه زیاد شود، دبی آب هم زیاد می شود چون دبی طبق روابط ۱ و ۲ با سرعت، سطح مقطع و حجم رابطه مستقیم دارد.

۷۱ گزینه ۳ برای محاسبه دبی از رابطه $Q = A \times V$ استفاده می شود در این رابطه (V) سرعت و (A) سطح مقطع کانال، رود، چاه و ... است. وقتی سرعت و

عمق آب کانال در بیشترین دبی ۲ برابر کمترین دبی باشد و با توجه به شکل مستطیلی کانال داریم:

$$A = 2 \rightarrow A = 1 \times \text{عمق} \rightarrow A = 2 \times \text{طول} \times \text{عمق} = \text{مساحت مستطیل}$$

$$Q_{max} = A \times V \rightarrow Q_{max} = 2 \times 2 \rightarrow Q_{max} = 4 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{min}, A \times V \rightarrow Q_{min} = 1 \times 1 \rightarrow Q_{min} = 1 \frac{m^3}{s}$$

دبی کانال در بیشترین حالت ۴ برابر کمترین حالت است.

۷۲ گزینه ۴ ابتدا رسوب گذاری به صورت افقی انجام شده است. در اثر چین خوردگی این لایه ها از حالت افقی خارج شده، در اثر عملکرد گسل عادی لایه ها جابه جا شده اند.

فرسایش بخش بالایی لایه ها را از بین می برد و در نهایت دوباره عمل رسوب گذاری انجام شده است. که نمونه آن را به صورت سه لایه افقی در بالاترین بخش شکل مشاهده می کنیم. و در آخر سطح بالایی لایه ها دوباره دچار فرسایش شده است.

۷۳ گزینه ۳

متر ۲ = سرعت

متر ۱ = شعاع $\Rightarrow$ متر ۲ = قطر لوله

دبی = ؟

توجه : لوله تا نیمه آب دارد پس باید مساحت نیم دایره را به دست آورد.

$$\text{دبی} = A \times V$$

$$\text{دبی} = \frac{r \times r \times \pi}{2} \times V$$

$$\text{دبی} = \frac{1 \times 1 \times 3,14 \times 2}{2}$$

$$\text{دبی} = 3,14 \frac{m^3}{s}$$

۷۴ گزینه ۲ هدف نهایی از حفاظت خاک آن است که سرعت فرسایش خاک را کنترل کنند، یعنی سرعت فرسایش خاک کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

۷۵ گزینه ۱ در تشکیل غار، حفره های انحلالی و سطح ایستابی آب های زیر زمینی تأثیر ندارند، اما در اثر فرسایش آب های سطحی و در واقع سیلاب ها حفره های

بزرگی (خندق) در سطح زمین تشکیل می‌شوند.

۷۶ گزینه ۲ انرژی جنبشی رواناب برابر با $\frac{1}{2}mv^2$ است. در صورتی که جرم مواد و سرعت حرکت آب بیشتر شود، قدرت فرساینده‌گی رواناب بیشتری دارد.

۷۷ گزینه ۱ قدرت فرساینده‌گی رواناب بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. هرچه سرعت رواناب، جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب و در نتیجه قدرت فرساینده‌گی آن بیشتر می‌شود.

۷۸ گزینه ۲ انطباق سطح ایستابی بر سطح زمین باعث ایجاد باتلاق می‌شود.

۷۹ گزینه ۲ در خاک‌های ریزدانه (رس و لای) حاشیه‌ی مویینه ضخامت بیشتری دارد در صورتی‌که حاشیه‌ی مویینه به سطح زمین برسد، آب تبخیر شده و املاح باقی‌مانده (مثل نمک و ...) در سطح زمین به‌صورت شوره باقی می‌مانند.

۸۰ گزینه ۲ خاک از دو بخش آلی (هوموس) و معدنی تشکیل شده است.

اندازه‌ی این ذرات معدنی عبارت‌اند از:

ذرات دانه‌درشت (شن)

ذرات دانه متوسط (ماسه و لای)، لای همان سیلت است.

ذرات دانه‌ریز (رس)

یعنی داریم: رس > لای > ماسه > شن

۸۱ گزینه ۱ خاک لوم مخلوطی از ماسه، لای و رس است که برای کشاورزی بسیار مناسب است.

۸۲ گزینه ۴ خاک‌های سیلیکاتی و فسفاتی ارزش زیادی برای کشاورزی دارند؛ برخلاف آنها خاک‌های شنی و ماسه‌ای کیفیت مطلوبی ندارند.

۸۳ گزینه ۲ عوامل تشکیل‌دهنده و ترکیب خاک‌ها متغیر است و به عواملی مانند نوع سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد.

۸۴ گزینه ۱ هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است. زمانی این هدف تحقق می‌یابد که سرعت فرسایش خاک، کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

۸۵ گزینه ۳ در طبقه‌بندی مهندسی خاک، لای (سیلت) کوچک‌تر از ۰.۰۷۵ میلی‌متر و دانه‌ریز و ماسه بزرگ‌تر از ۰.۰۷۵ میلی‌متر و دانه‌درشت است. در طبقه‌بندی خاک در کشاورزی، ماسه و لای هر دو دانه متوسط هستند.

۸۶ گزینه ۱ عوامل موثر در تشکیل و ترکیب خاک متغیر است مانند نوع سنگ‌ها در شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد. این عوامل در اثر زمان موجب تشکیل خاک می‌شوند.

۸۷ گزینه ۳ ذرات معدنی تشکیل‌دهنده‌ی خاک لوم به ترتیب از بزرگ به کوچک، ماسه - لای - رس است.

۸۸ گزینه ۳ در صورتی که سنگ یا رسوب بتواند آب را در خود ذخیره کند یعنی فضای خالی کافی برای ذخیره‌ی آب داشته باشد می‌گوییم سنگ یا رسوب متخلخل است (گزینه ۱ و ۴) و در صورتی که ملاک انتقال یا هدایت آب باشد از نفوذپذیری نام می‌بریم. سنگ نفوذپذیر توانایی انتقال آب را دارد.

۸۹ گزینه ۲ ابتدا باید حجم کل سنگ یا رسوب و آبی که در بین فضاهای خالی کند یا رسوب قرار گرفته را محاسبه کنیم.

پس:

$$20\text{ cm} \rightarrow 0.2\text{ m} \quad 20\text{ Km}^3 \rightarrow 20 \times 10^6\text{ m}^3$$

$$100 \times \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} = \text{تخلخل}$$

$$30 = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{0.2 \times 20 \times 10^6} \times 100$$

$$\text{حجم فضاهای خالی} = \frac{30 \times 4 \times 10^6}{100} = 12 \times 10^6\text{ m}^3 \rightarrow 0.0012\text{ Km}^3$$

۹۰ گزینه ۲

$$1cc = 1cm^3$$

$$\text{حجم فضاهای خالی} = \frac{\text{حجم کل}}{\text{تخلخل}} \times 100$$

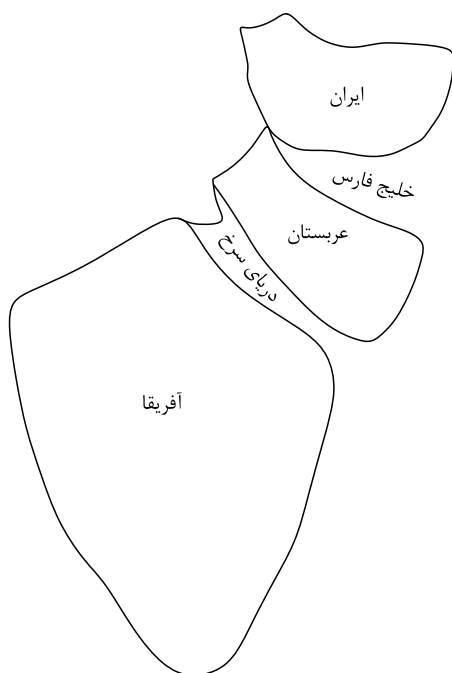
$$100 - 60 = 40cm^3 \text{ حجم آب درون فضاهای خالی خاک}$$

$$\frac{40}{200} \times 100 = 20\%$$

۹۱ گزینه ۳ ایجاد پوسته جدید و گسترش بستر اقیانوس متعلق به مرحله جوانی از ویلسون است و مثال آن می تواند دور شدن عربستان از آفریقا باشد.

۹۲ گزینه ۱ به شکل ساده روبه رو توجه کنید:

در اثر فاصله گرفتن ورقه عربستان از ورقه آفریقا، دریای سرخ شکل گرفته و ورقه عربستان به سمت شمال یعنی ورقه ایران حرکت کرده و با ورقه ایران برخورد کرده است. در مرز ورقه ایران و عربستان رشته کوه های زاگرس تشکیل شده اند. در آینده تکتوتیکی جهان انتظار داریم با گسترش بیشتر دریای سرخ و حرکت بیشتر ورقه عربستان (در واقع بخشی از ورقه که خشکی است و شامل خشکی عربستان است) به ورقه ایران برخورد کرده و اقیانوس جدیدی در محل دریای سرخ کنونی به وجود بیاید.



۹۳ گزینه ۱ سنگ کره از ورقه های اقیانوسی و قاره ای تشکیل شده است که هر کدام ویژگی های خاصی دارند.

سن	چگالی	ضخامت	
کم	زیاد	کم	ورقه اقیانوسی
زیاد	کم	زیاد	ورقه قاره ای

۹۴ گزینه ۲ شکل مربوط به برخورد دو ورقه اقیانوسی و مرزهای هم گرای آنها است. در این حالت ورقه اقیانوسی قدیمی و چگال تر به زیر ورقه مجاور کشیده شده، پس از هضم شدن در گوشته، ماگمای مذاب تولید می شود. این ماگما به سمت بالا صعود کرده روی پوسته اقیانوسی جوان تر و در کف دریا، رشته کوه های اقیانوسی که فعالیت آتشفشانی دارند تشکیل می شود. از آنجا که این رشته کوه ها درون دریا هستند به آنها جزایر هم گفته می شود که شبیه به کمان یا قوس قرار گرفته اند. در واقع مثل این جزایر قوسی (کمانی) را کم دارد تا کامل شود. از طرفی در منطقه برخورد، دراز گودال هم می تواند تشکیل شود. در صورتی که دو ورقه قاره ای با یکدیگر برخورد کنند، کوه های چین خورده تشکیل می شوند و در صورتی که ورقه های اقیانوسی از هم فاصله بگیرند (مثل میانه اقیانوس اطلس) رشته کوه هایی (پشته ها) در میانه اقیانوس شکل می گیرند.

۹۵ گزینه ۴ در اثر برخورد ورقه اقیانوسی به ورقه قاره ای، ورقه اقیانوسی که چگالی بیشتری دارد خم شده و به زیر ورقه قاره ای می رود (فرورانش دارد) و در محل برخورد دراز گودال اقیانوسی تشکیل می شود. همچنین در اثر ذوب ورقه اقیانوسی در گوشته و خروج ماگما به سطح زمین، روی پوسته قاره ای رشته کوه آتشفشانی تشکیل می شود. در این شکل دراز گودال نمایش داده است.

۹۶ گزینه ۲ سنگ کره قاره ای، نسبت به سنگ کره اقیانوسی ضخامت بیشتر و چگالی کمتری دارد. از طرفی سن ورقه های قاره ای زیاد و حدود ۳/۸ میلیارد سال است،

در حالی که سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند.

۹۷ گزینه ۱ در مرحله جنینی از چرخه ویلسون، با خروج مواد مذاب از سست‌کره به سمت بستر اقیانوس پوسته جدید اقیانوسی در محل شکاف ایجاد شده تشکیل شده و حرکت ورقه‌ها از نوع دورشونده است و اقیانوس گسترش یافته، بزرگ‌تر می‌شود مانند اقیانوس اطلس که حاصل دور شدن ورقه قاره‌های آمریکا و ورقه قاره‌ای آفریقا است.

در صورتی که ورقه‌ها به هم نزدیک شوند و فروورانش اتفاق بیفتد سنگ‌کره اقیانوسی از بین رفته، اقیانوس کوچک‌تر می‌شود (گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ نادرست هستند) در اثر کناره‌هم لغزیدن ورقه‌ها، پوسته جدید نه به وجود می‌آید و نه تخریب می‌شود.

۹۸ گزینه ۳ در مرحله جوانی از چرخه ویلسون در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان‌اقیانوسی و پوسته جدید اقیانوسی ایجاد می‌شود. ورقه‌های قاره‌ای حاشیه اقیانوس به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوس می‌شوند مثل شکل‌گیری دریای سرخ که از دور شدن عربستان از آفریقا تشکیل شده است.

۹۹ گزینه ۳ در مراحل بازشدگی و گسترش در اثر ایجاد شکاف و خروج ماده مذاب بازالتی و در نهایت سرد شدن آن ورقه اقیانوسی جدید تشکیل می‌شود پس با ایجاد ورقه اقیانوسی جدید و جوان، چرخه ویلسون آغاز می‌شود.

۱۰۰ گزینه ۳ مطابق شکل در اثر برخورد دو ورقه اقیانوسی به یکدیگر، ورقه قدیمی‌تر که چگال‌تر است دچار فروورانش به داخل سست‌کره می‌شود. در محل برخورد، درازگودال‌های اقیانوسی (همانند ماریانا در اقیانوس آرام) شکل می‌گیرد که روی شکل درازگودال کاملاً مشخص شده است. پس از آن در اثر ذوب ورقه اقیانوسی فروورنده، ماگما تشکیل شده که به سمت بالا صعود کرده و روی ورقه اقیانوسی مجاور خود، رشته‌کوه‌های اقیانوسی یا جزایر کمانی را تشکیل می‌دهد. این کوه‌ها فعالیت آتشفشانی دارند (همانند جزایر کمانی یا قوسی ژاپن)

۱۰۱ گزینه ۴ در صورت دور شدن ورقه‌ها، خروج ماده مذاب از شکاف، پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شود، با ادامه این حرکت اقیانوس کوچکی شکل می‌گیرد.

۱۰۲ گزینه ۱

به علت حذف از کتاب درسی سوال غیر فعال شد.

بیشترین محصولات کشاورزی از مناطق معتدل که مقدار گیاه‌خاک و ضخامت خاک زیاد است به دست می‌آید.

در این مناطق میزان بارندگی متوسط است پس املاح مفید خاک شسته نشده و در خاک باقی می‌ماند اما در مناطق استوایی بارندگی شدید عامل فقیر شدن و نشست شدن خاک از املاح مطلوب است.

۱۰۳ گزینه ۴ میزان نفوذپذیری خاک به اندازه منافذ و ارتباط آنها با هم بستگی دارد. در شکل گزینه (۴)، عبور آب به نسبت به بقیه با دشواری بیشتری انجام می‌گیرد، پس آبدهی کمتری دارد.

۱۰۴ گزینه ۴ سنگ آهک اگر دارای حفرات انحلالی باشد، (آهک کارتی) می‌تواند آبخوان تشکیل دهد.

۱۰۵ گزینه ۳ در یک آبخوان تحت فشار، سطح آب چاه را سطح پیزومتریک می‌نامند.

۱۰۶ گزینه ۳ برای تشکیل آبخوان، لازم است رسوبات و سنگ‌ها دارای فضاهای خالی باشند.

۱۰۷ گزینه ۳ با توجه به این که فقط یک لایه نفوذناپذیر در شکل مشاهده می‌شود، آبخوان از نوع آزاد است. پس گزینه‌های ۲ و ۴ نادرست هستند. رودخانه یا رودخانه‌های دائمی این سفره آب را تغذیه می‌کنند. پس اگر چاهی در نقطه M این آبخوان حفر شود، پس از بهره‌برداری سطح ایستابی افت چندانی نخواهد داشت و این چاه خشک نمی‌شود. (گزینه ۱ نادرست)

۱۰۸ گزینه ۴ با توجه به اینکه در متن سوال به نوع آبخوان اشاره شده (آبخوان آزاد) و این آبخوان در زمین شیب دار واقع شده است، می‌توان تشخیص داد که تراز آب در چاه نشان‌دهنده سطح ایستابی است.

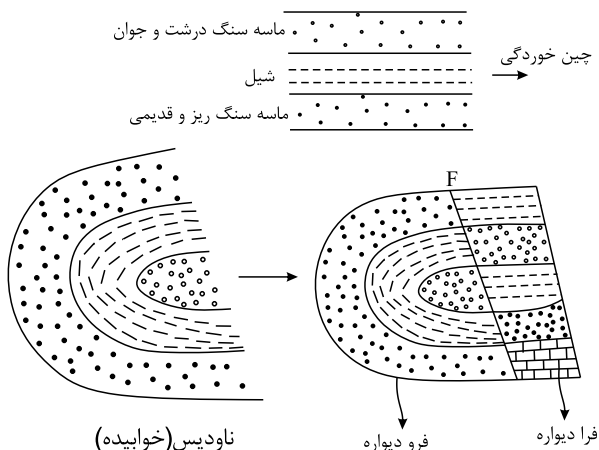
۱۰۹ گزینه ۱ در آبخوان تحت فشار و در صورتی که سطح پیزومتریک بالاتر از دهانه چاه باشد، آب خودبه‌خود از دهانه چاه خارج شده و نیاز به پمپ برای تخلیه ندارد. به چنین چاهی آرتزین می‌گوییم. در واقع در این سوال باید تشخیص بدیم کدام چاه‌ها آرتزین نیستند. چاه AB در آبخوان تحت فشار حفر شده زیرا لایه ماسه سنگی بین دو لایه نازک و سیاه رنگ رس که نفوذناپذیرند محصور شده است. پس از حفر چاه سطح آب یا سطح پیزومتریک هم‌سطح با دهانه چاه است، پس چنین چاهی آرتزین نیست. چاه CD در آبخوان آزاد حفر شده است. چاه EF هم در آبخوان تحت فشار حفر شده زیرا آهک‌ها متراکم و نفوذناپذیراند اما سطح

آب یا سطح پیرومتری یک پایین تر از دهانه چاه قرار دارد.

۱۱۰ گزینه ۳ در تاکدیس ها، لایه ها طوری خم می شوند که در مرکز آن سنگ های قدیمی تر (ژوراسیک آهک) و در اطراف آن سنگ های جوان تر (کرتاسه رسوبی) قرار می گیرند.

۱۱۱ گزینه ۳ از آنجا که لایه ماسه سنگ درشت دانه سن بیشتری نسبت به ماسه سنگ ریز دانه دارد و لایه قدیمی تر در مرکز چین خوردگی واقع شده است، این چنین از نوع تاکدیس است. اما در بخش انتهایی شکل یک شکستگی (گسل) بخش های سنگی را کاملاً در راستای افق جابه جا کرده است. با توجه به آن که صفحه شیب لغز نیست و جابه جایی در راستای افق است، گسل از نوع امتداد لغز است.

۱۱۲ گزینه ۴



از آنجا که ماسه سنگ جوان تر در مرکز چین قرار گرفته است، چین خوردگی از نوع ناودیس است. در اثر اعمال تنش فشاری، یک گسل معکوس بخشی از لایه ها را شکسته و به سمت بالادست فرو دیواره حرکت داده است.

۱۱۳ گزینه ۱ در صورتی که لایه ها از حالت افقی خارج شوند و لایه های قدیمی تر در مرکز چین قرار بگیرند، چین از نوع تاکدیس است.



۱۱۴ گزینه ۲ تله نفتی باید دارای شکل هندسی مناسب برای تجمع و ذخیره سازی نفت می باشند.

از طرفی پوشش سنگ مانع مهاجرت نفت و هدر رفتن آن در سطح زمین می شود زیرا سنگی نفوذناپذیر است. فقط در گزینه ۲ شیل کاملاً بالای سنگ مخزن ماسه سنگی قرار گرفته و مانع مهاجرت نفت می شود.

۱۱۵ گزینه ۴ کوه نمایش داده شده در این شکل تحت تنش فشاری چین خوردگی و تحت تنش کششی، گسل عادی پیدا کرده است.

۱۱۶ گزینه ۲ برای تشکیل سنگ های آذر آواری و توف های سبز البرز آتشفشانی خاکسترهای آتشفشانی در محیط های دریایی کم عمق ته نشین و سخت می شوند.

۱۱۷ گزینه ۴ در آتشفشان های انفجاری مواد جامد (تفرا) خارج شده در صورتی که در دریاهای کم عمق رسوب کرده به هم متصل شوند، سنگ آذر آواری به نام توف را به وجود می آورند.

۱۱۸ گزینه ۲ توف نوعی سنگ آذر آواری است. در اثر ته نشینی ذرات خاکستر (نوعی تفرا که اندازه کمتر از ۲ میلی متر دارند) در دریاهای کم عمق این نوع سنگ تشکیل می شود.

۱۱۹ گزینه ۱ در آتشفشان های انفجاری مواد جامد آتشفشانی به هوا پرتاب می شوند. با فرونشینی آن ها بر سطح زمین از به هم چسبیدن و سخت شدن این مواد گروهی از سنگ های آتشفشانی به نام سنگ های آذر آواری تشکیل می شوند. تفراها همان مواد جامد آتشفشانی هستند.

۱۲۰ گزینه ۲ توف نوعی سنگ آذر آواری است که از رسوب گذاری ذرات ریز خاکستر در دریای کم عمق تشکیل شده است.

۱۲۱ گزینه ۱ با توجه به فرمول سختی آب $(TH = 2.5Ca^{2+} + 4.1Mg^{2+})$ و قراردادن اعداد در فرمول سختی آب، چاه A با میزان سختی ۴۲۸ نسبت به بقیه بیشتر است.

۱۲۲

گزینه ۲

$$TH = ۲,۵Ca^{۲+} + ۴,۱Mg^{۲+}$$

$$= (۲,۵ \times ۴۰) + (۴,۱ \times ۳۰) = ۲۲۳$$

۱۲۳ گزینه ۲ در مورد عوامل مؤثر بر غلظت نمک‌های حل شده در آب‌های زیرزمینی، اگر دمای آب و مسافت طی شده و حلالیت کانی‌ها زیاد باشد، غلظت نمک‌ها هم زیاد می‌شود، اما اگر سرعت حرکت آب زیرزمینی زیاد باشد، فرصت انحلال به نمک‌ها را نمی‌دهد در نتیجه غلظت نمک‌های محلول کاهش می‌یابد.

۱۲۴ گزینه ۲

$$TH = ۲,۵Ca^{۲+} + ۴,۱Mg^{۲+}$$

$$TH = ۲,۵ \times ۵۰ + ۴,۱ \times ۵$$

$$TH = ۱۴۵,۵ \text{ میلی گرم در لیتر}$$

۱۲۵ گزینه ۴ با استفاده از رابطه (I) و مقدار $Mg^{۲+}$ می‌توان مقدار $Ca^{۲+}$ را به آسانی محاسبه کرد:

$$TH = ۲,۵Ca^{۲+} + ۴,۱Mg^{۲+} \text{ رابطه (I)}$$

$Ca^{۲+}$: غلظت کاتیون کلسیم

$Mg^{۲+}$: غلظت کاتیون منیزیم

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری در رابطه}} ۳۰۵ \frac{mg}{lit} = ۲,۵Ca^{۲+} + \underbrace{۴,۱ \times ۵۰}_{۲۰۵ \frac{mg}{lit}}$$

$$\Rightarrow ۲,۵Ca^{۲+} = ۱۰۰ \frac{mg}{lit} \Rightarrow Ca^{۲+} = ۴۰ \frac{mg}{lit}$$

۱۲۶ گزینه ۲ غلظت نمک‌های حل شده در آب زیرزمینی به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی شده بستگی دارد.

۱۲۷ گزینه ۴ در شکل، چین خوردگی قدیمی‌تر از شکستگی و گسل است، پس تنش فشاری (چین خوردگی) قدیمی‌تر از تنش فشاری (گسل معکوس) انجام شده است.

۱۲۸ گزینه ۴ گسل از نوع امتداد لغز است و لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل و در امتداد افق انجام شده است.

۱۲۹ گزینه ۴ در شکل سوال می‌توان در گسل (سمت چپ)، فرادیواره که به طرف پایین حرکت کرده (گسل عادی) و در گسل سمت راست، فرادیواره که به طرف بالا حرکت کرده (گسل معکوس) را مشاهده کرد.

۱۳۰ گزینه ۴ این شکل تغییر پلاستیک چین خوردگی را نمایش می‌دهد و پس از رفع تنش به شکل اولیه برنمی‌گردد.

۱۳۱ گزینه ۴ شکستگی‌ها به دو نوع درزه و گسل تقسیم‌بندی می‌شوند که در تجمع آب زیرزمینی، تشکیل کانسنگ‌های گرمابی، جابه‌جایی بخش‌هایی از پوسته و تشکیل دریاچه‌های طبیعی مثل بایکال در روسیه و ... حائز اهمیت هستند اما تله‌های نفتی تاقدیسی در اثر چین خوردگی‌ها و سایر عوامل زمین شناسی شکل گرفته اند.

۱۳۲ گزینه ۱ در شکل، یک نوع گسل مایل و نرمال (عادی) می‌توان دید که حاصل تنش کششی است.

۱۳۳ گزینه ۱ توجه داشته باشید که سؤال سه بخش دارد. بخش اول رسوب‌گذاری لایه‌های آهکی و ماسه‌سنگی. بخش دوم، اعمال نیرو و چین خوردگی لایه‌ها. این چین در ظاهر به صورت یک تاقدیس است که در اثر تنش فشاری تشکیل شده است و بخش سوم شناسایی نوع گسل که وابسته به بخش اول است. در صورتی که لایه‌های ۲ و ۳ همزمان رسوب‌گذاری کرده باشند، در اثر عملکرد یک گسل معکوس بخش ۲ شکسته و به سمت بالا جابه‌جا شده است. تنشی که این گسل را به وجود می‌آورد، تنش فشاری است. اما اگر لایه‌های ۱ و ۲ همزمان رسوب‌گذاری کرده باشند و عملکرد تنش کششی حاکم باشد، گسل از نوع عادی خواهد بود که چنین

گزینه‌ای در متن سؤال مطرح نشده است.

۱۳۴ گزینه ۴ ابتدا در اثر تنش‌های فشاری چین (تاقدیس و ناودیس) تشکیل شده و سپس در اثر اعمال تنش برشی یک گسل امتداد لغز تشکیل شده که لایه‌های سنگی را در راستای افق جابه‌جا کرده است.

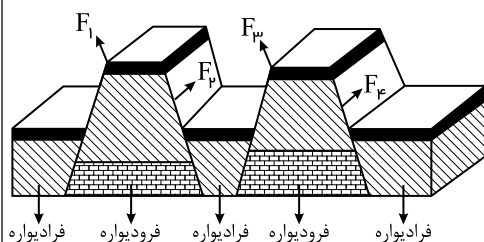
۱۳۵ گزینه ۱ ابتدا سنگ‌های آهکی و ماسه سنگی ته‌نشین شده‌اند و در اثر عملکرد یک گسل شکسته و جابه‌جا شده‌اند. توجه کنید که گسل از نوع معکوس است زیرا تنش فشاری عامل ایجاد آن بوده است، پس سمت چپ شکل (بخشی که حروف A و C در آن قرار دارند) فرودیواره و بخش راست شکل فرادیواره است. در این صورت این فرادیواره بوده که به سمت بالای سطح گسل حرکت کرده است. یعنی در گذشته رسوبات B و C در کنار هم قرار داشته‌اند که در اثر عملکرد گسل معکوس بخش B شکسته و به سمت بالا حرکت کرده است. در این حالت معلوم است ماسه سنگ A سن کمتری از ماسه سنگ B و C دارد زیرا روی این لایه‌ها قرار گرفته است.

۱۳۶ گزینه ۴ ۱- چین خوردن لایه‌ها ← تنش فشاری ۲- گسل معکوس ← تنش فشاری ۳- گسل عادی ← تنش کششی

۱۳۷ گزینه ۲ ابتدا در اثر تنش‌های فشاری لایه‌ها چین خورده و از حالت عادی خارج شده‌اند. در اثر تنش کششی یک گسل عادی عامل جابه‌جایی لایه‌ها و حرکت فرادیواره به سمت پایین شده است. در اثر تنش برشی و عملکرد گسل امتداد لغز دوباره در امتداد افق جابه‌جایی رخ داده است.

۱۳۸ گزینه ۱

شکل تعدادی (۴ گسل) گسل عادی را نشان می‌دهد که عامل به وجود آورنده آنها، تنش کششی است.

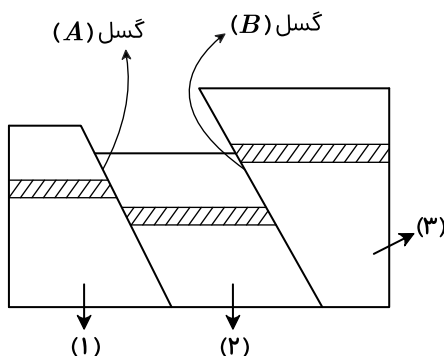


۱۳۹ گزینه ۴ ابتدا لایه‌ها به صورتی افقی تشکیل شده‌اند و بعد در اثر تنش فشاری احتمالاً چین خورده و به صورت مایل قرار گرفته‌اند. هوازدگی و فرسایش سطح بالایی را دستخوش تغییرات کرده، رسوب‌گذاری آغاز شده و دوباره در اثر تنش فشاری لایه‌ها از حالت افقی خارج شده‌اند. در نهایت دوباره فرسایش بخش بالایی طبقات را جابه‌جا کرده است.

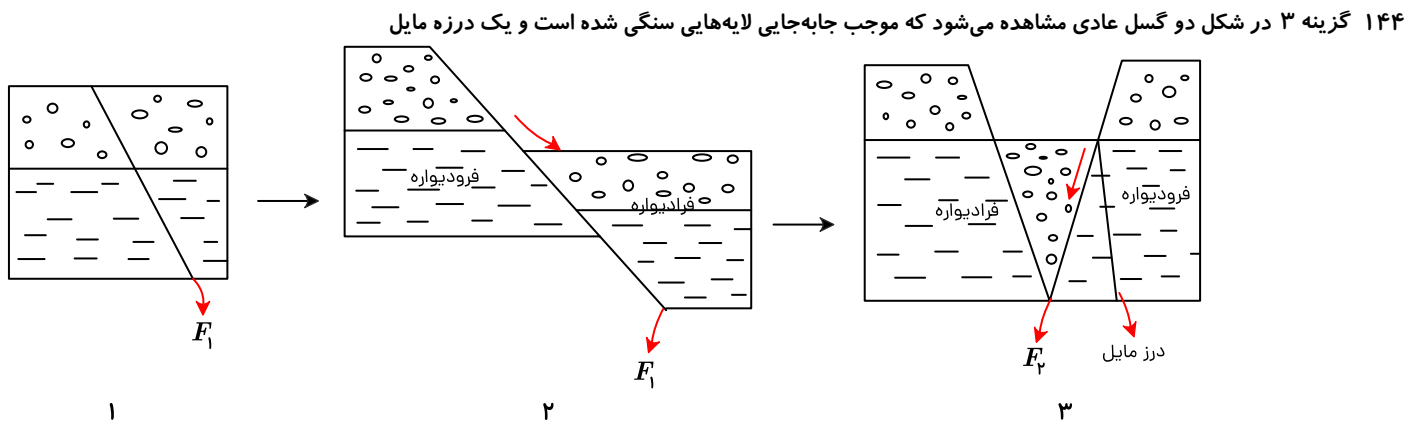
۱۴۰ گزینه ۲ در اثر اعمال تنش‌ها برشی سنگ‌ها دچار شکستگی شده و گسل امتداد لغز به وجود آمده است. توجه کنید که جابه‌جایی ورقه‌ها یا سنگ‌ها در امتداد افق است. این شکستگی می‌تواند در اثر عملکرد زمین لرزه تشکیل شده است.

۱۴۱ گزینه ۴ ابتدا لایه‌ها به صورت افقی رسوب‌گذاری کرده‌اند بعد در اثر تنش فشاری چین خورده از حالت افقی خارج شده‌اند. سپس در اثر اعمال تنش‌های کششی یک گسل عادی تشکیل و لایه‌ها را جابه‌جا کرده است.

۱۴۲ گزینه ۲ در شکل مقابل ۲ گسل دیده می‌شود. گسل (A) که در آن فرادیواره (۲) نسبت به فرودیواره (۱) به سمت پایین حرکت کرده است. گسلی عادی ناشی از تنش کششی و گسل B که در آن فرادیواره (۳) روی فرودیواره (۲) بالا رفته ناشی از تنش فشاری است.



۱۴۳ گزینه ۲ در گسل‌های عادی فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است. در این شکل فرادیواره به سمت پایین و سپس شمال حرکت کرده است.



۱۴۵ گزینه ۲ C نشان‌دهنده سطح گسل است، زیرا جابه‌جایی در امتداد آن اتفاق افتاده است.

۱۴۶ گزینه ۲ دماوند و تفتان دو کوه آتشفشانی هستند که در مرحله فومرولی قرار دارند و در حال حاضر بخار آب و گوگرد از آن خارج می‌شود.

۱۴۷ گزینه ۲ خروج مواد مذاب از محور میان رشته کوه‌های اقیانوسی می‌تواند سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی شود و از طرفی ورقه‌های اقیانوسی در درازگودال‌ها فرورانش می‌دهند و از طرفی برخورد ورقه‌ها باعث ایجاد برجستگی کرده و فرسایش و رسوب‌گذاری ادامه پیدا می‌کند.

۱۴۸ گزینه ۴ توسعه زمین گردشگری از فواید آتشفشان‌ها محسوب نمی‌شود.

۱۴۹ گزینه ۱

گوشته به دو بخش تقسیم می‌شود. گوشته زیرین که در مجاورت هسته خارجی قرار گرفته است و کاملاً جامد است. بخش بالایی گوشته بالایی است که خود شامل دو بخش است: خمیر کره (نیمه‌مذاب) و بخش جامد بالایی منشا آتشفشان‌ها و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و بر روی خمیر کره است.

گوشته بالایی

پوسته

بخش جامد گوشته

خمیر کره

گوشته زیرین

۱۵۰ گزینه ۲ مطابق شکل مخروط افت چاه در سمت شرق و غرب نامتقارن است و در سمت چپ افت شدیدی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل سؤال و موارد مطرح شده در گزینه‌ها در سمت شرق وجود یک چاه عمیق که موجب بهره‌برداری بیشتر آب می‌شود محتمل است.

۱۵۱ گزینه ۴ بررسی مغناطیس زمین توسط ژئوفیزیکدان‌ها به منظور مطالعه ساختار درونی زمین و گاهی برای شناسایی معادن زیرزمینی مانند مگنتیت می‌باشد.

۱۵۲ گزینه ۲ زمین‌شناسی ساختمانی و زمین‌ساخت (تکتونیک) علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل‌دهنده پوسته زمین و نیروهای به‌وجود آورنده آنها است.

۱۵۳ گزینه ۳ حرکت ورقه‌های سنگ‌کره باعث تجمع انرژی در سنگ‌ها می‌شود و این انرژی با شکستن سنگ‌ها به‌طور ناگهانی آزاد می‌شود.

۱۵۴ گزینه ۳ شدت زمین‌لرزه بر مبنای میزان خرابی‌ها اندازه‌گیری می‌شود که با دور شدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه، شدت زمین‌لرزه کاهش می‌یابد. بزرگی زمین‌لرزه براساس مقدار انرژی آزادشده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود. بزرگی زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است.

۱۵۵ گزینه ۳ وقتی آب یک دریاچه کاهش می‌یابد که آب ورودی به آن کمتر از مقدار آب خروجی باشد و یا تبخیر زیادی در آن محل نسبت به بارش و آب ورودی وجود داشته باشد. (بیان آب منفی باشد).

۱۵۶ گزینه ۴ برای یافتن مرکز سطحی زمین‌لرزه باید اختلاف زمانی رسیدن امواج P و S را داشته باشیم.

۱۵۷ گزینه ۳ امواج ریلی (R) آخرین موجی است که به دستگاه لرزه‌نگارها می‌رسد و حرکت دایره‌ای شکل دارد.

۱۵۸ گزینه ۲ امواج درونی (S و P) در کانون زمین لرزه تولید و منتشر می شوند. اما امواج سطحی (R و L) در سطح زمین منتشر می شوند.

۱۵۹ گزینه ۳ در موج ریلی (R) جهت حرکت دایره ای، مخالف جهت حرکت امواج دریا است. عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می کند.

۱۶۰ گزینه ۲ امواج ریلی (R) مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره ای به ارتعاش درمی آورد. البته در موج ریلی جهت حرکت دایره ای مخالف جهت حرکت امواج دریا است. عمق و نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می کند.

۱۶۱ گزینه ۲ امواج سطحی در کانون زمین لرزه تولید نمی شوند، بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه ها و سطح زمین ایجاد می شوند. متداول ترین امواج سطحی لاو (L) و ریلی (R) هستند.

۱۶۲ گزینه ۱ موج P (اولیه) نوعی موج طولی (و درونی) است و ذرات را در جهت انتشار موج به حرکت درمی آورد. (رد کردن گزینه های ۳ و ۴)
موج S (ثانویه) نوعی موج عرضی (و درونی) است به این معنا که جهت انتشار موج عمود بر جهت ارتعاش ذرات است. (تأیید گزینه ۱)
موج R (ریلی) نوعی (موج بیرونی) ذرات را در مدارهای دایره ای مانند موج دریا به حرکت درمی آورد.
جهت حرکت ذرات به حرکت درآمده توسط موج L (لاو) (نوعی موج درونی) تقریباً مشابه جهت ارتعاش ذرات حاصل از موج S است.

۱۶۳ گزینه ۱ شدت زمین لرزه یک مقیاس توصیفی یا مشاهده ای است که ۱۲ درجه دارد. واحد آن مرکالی است و بر مبنای میزان خرابی ها گزارش داده می شود.

۱۶۴ گزینه ۴ بزرگی زمین لرزه ۷ ریشتری ۱۰ برابر بزرگی زمین لرزه ۶ ریشتری است. بزرگی زمین لرزه ۷ ریشتری $\frac{1}{10}$ برابر بزرگی زمین لرزه ۸ ریشتری است.

$$\frac{7}{6} = \frac{10000000}{1000000} = 10$$

$$\frac{7}{8} = \frac{10000000}{100000000} = \frac{1}{10}$$

۱۶۵ گزینه ۲ زمین شناسان با تهیه نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر، مناطق دارای خطر بیماری های خاص را شناسایی می کنند.

۱۶۶ گزینه ۳ زمین شناسی پزشکی یک علم درمانی نیست و فقط به شناسایی عوامل بیماری زا می پردازد. در واقع به دنبال منشأ بیماری های زمین زاد است که از آب، خاک و مواد وارد بدن موجودات زنده می شود.

۱۶۷ گزینه ۳ یکی از پیش نشانگرهای زلزله، انتشار گاز رادون حاصل از تغییر شکل تنش های وارد شده بر سنگ ها است.

۱۶۸ گزینه ۳ ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی از پیش نشانگرهای زمین لرزه است.

۱۶۹ گزینه ۴ نوسانات سطح ایستابی درون چاه آب یکی از پیش نشانگرهای زمین لرزه است.

۱۷۰ گزینه ۳ یکی از پیش نشانگرهای زمین لرزه تغییرات در سطح ایستابی چاه ها است. در صورتی که سطح ایستابی افت کند، حجم آب خارج شده در واحد زمان از چاه یا همان دبی کاهش می یابد. گاز رادون موجود در آب های زیرزمینی هم تغییراتی دارد، پس گزینه های ۱ و ۲ نادرست هستند.

۱۷۱ گزینه ۱

۱۷۲ گزینه ۳ سوپراکسیدها مانند LiO_2 با تشکیل بنیان های بسیار واکنش گر، باعث وقوع سرطان می شوند. برخی عناصر به خصوص سلنیم، با نقش آنزیمی می توانند سوپراکسیدها را از بین ببرند.

۱۷۳ گزینه ۲ گرانیات یک سنگ آذرین درونی است که رنگ روشنی دارد. عمده کانی های این سنگ سیلیکات های فلر سپار سدیم و پتاسیم دار، کوارتز، مسکوویت هستند. کانی های سیلیکاتی حاوی Si و Al هستند. اگر Fe و Mg وارد ترکیب شود رنگ سنگ تیره تر می شود.

۱۷۴ گزینه ۱ آنزیم های سلنیم دار با سوپر اکسیدها مقابله کرده و آن ها را از بین می برند.

۱۷۵ گزینه ۳ کربن، کالر، ید

۱۷۶ گزینه ۲ نمودار نشان دهنده عناصر اساسی است. در صورتی که این عناصر کم یا زیاد مصرف شوند عارضه یا بیماری را به همراه دارند، روی، فلوئور، سلنیم عناصر اساسی و کادمیم، جیوه و آرسنیک عناصر سمی و غیر اساسی هستند.

۱۷۷ گزینه ۴ عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه های بدن، عناصر اساسی هستند. اگر پراکندگی این عناصر در پوسته زمین و بدن انسان بیش از ۹۶ درصد باشد به آنها عناصر اصلی - اساسی و اگر حدود ۴ درصد باشد عناصر فرعی - اساسی می گوئیم. توجه داشته باشید که پراکندگی عناصر جزئی خیلی کمتر از ۴ درصد است. عناصر جزئی گاهی اساسی (مانند ید، روی و ...) و گاهی سمی هستند (مانند سرب و ...).

۱۷۸ گزینه ۲ وجود غبارهای آتش فشانی در جو باعث می شود تا میزان انرژی دریافتی از خورشید کاهش یافته و باعث سرد شدن زمین شود. یعنی غبارها باعث بازتاب انرژی خورشیدی به جو شده و از رسیدن آن به زمین می کاهند.

۱۷۹ گزینه ۱ زمرد گوهری با ترکیب سیلیکات بریلیم است. در اثر سرد شدن ماده مذاب و در سنگ های آذرین تشکیل می شود. پگماتیت یکی از سنگ های دربرگیرنده زمرد است.

۱۸۰ گزینه ۲ علت مسمومیت با آرسنیک در بنگال غربی، وجود این عنصر سمی در آب های مزارع بود. راه انتقال این عنصر به موجودات از طریق آب آلوده است.

۱۸۱ گزینه ۲ در بعضی زغال سنگ ها آرسنیک وجود دارد. در اثر حرارت این زغال سنگ ها در محیط های بسته، آرسنیک آزاد شده روی مواد غذایی را می پوشاند و عامل بروز بیماری است مثل دیابت، سرطان پوست و ...
گاهی زغال سنگ ها حاوی فلوئور هم هستند اما توجه کنید که بیماری فلورسیس دندان (گزینه ۱) در اثر مصرف آب آلوده به فلوئور ایجاد شده است.

۱۸۲ گزینه ۴ آرسنیک عنصری سمی - جزئی است که در سنگ های آذرین، دگرگونی و رسوبی دارای غلظت بالایی است. با این حال بیشترین مقدار عنصر آرسنیک در زغال سنگ ها متمرکز شده است. فراموش نکنیم که در اثر فوران آتشفشان ها افزون بر عناصر اساسی عناصر دیگری چون آرسنیک، بریلیم، کادمیم، جیوه و ... وارد محیط می شوند.

۱۸۳ گزینه ۱ برای جلوگیری از پرتوهای x از عنصر سرب و ورقه هایی ساخته شده از آن استفاده می کنند.

۱۸۴ گزینه ۳ عنصر کادمیم یک عنصر سمی بوده و باعث صدمه به بدن می شود. کادمیم همواره با عنصر روی همراه است و روی باعث تضعیف سیستم ایمنی می شود.

۱۸۵ گزینه ۳ نمودار مربوط به عناصر اساسی و جزئی است. این عناصر (مثل Zn و Se و F) در صورتی که کم مصرف شوند یا حتی بیشتر از مقدار طبیعی مصرف شوند عامل بروز بیماری هستند. توجه کنید که Se یک عنصر ضد سرطان است. اما Cd یک عنصر سمی و خطرناک است که اگر وارد بدن شود، موجب آسیب به بخش های مختلف بدن می شود.

۱۸۶ گزینه ۴ با توجه به اینکه عنصر کادمیم همیشه همراه با عنصر روی است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می شود، می تواند عامل بیماری هایی چون ایتای ایتای باشد.

۱۸۷ گزینه ۱ در صورتی که کانی عنصر فلزی ارزشمند داشته باشد به آن کانه می گوئیم. کالکوپریت به فرمول $CaFeS_2$ دو فلز دارد که فلز مس ارزش اقتصادی بالاتر نسبت به آهن دارد. از این رو برای استخراج مس از کانه کالکوپریت استفاده می شود.

۱۸۸ گزینه ۲ کادمیم، عنصری سمی و سرطان زا است که در کاند های سولفیدی یافت می شود و مهم ترین منشأ آن در معادن سرب و روی است.

۱۸۹ گزینه ۳ با توجه به اینکه کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می شود، در مزارع می تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود.

۱۹۰ گزینه ۱ اولین بار در ژاپن آب های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن روی و سرب وارد رودخانه و مزارع برنج شد. پس از مدتی بیماری ایتای ایتای شایع شد که عامل تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن شد. بعدها در این منطقه آسیب های کلیوی نیز رخ داد.

۱۹۱ گزینه ۳ عنصر سمی کادمیم همیشه همراه عنصر روی است. آبیاری مزارع برنج در ژاپن و استفاده از کودهای روی دار که از معدن می آمد عامل ورود کادمیم به چرخه غذایی مردم و شیوع بیماری ایتای ایتای در کشاورزان شد.

۱۹۲ گزینه ۳ آنچه برای مکان‌یابی ساختگاه هر سازه مهندسی می‌تواند کم‌اهمیت باشد، نوع تنش (کششی - فشاری - برشی) بر سنگ است.

۱۹۳ گزینه ۱ در مطالعات آغازین یک پروژه، به‌منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه، گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود. نمونه‌های سنگ یا خاک برداشت شده، به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال می‌شود و مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده را مورد بررسی قرار می‌دهند.

۱۹۴ گزینه ۱ جیوه عنصری سمی است که طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می‌آید. قرارگیری درازمدت در معرض جیوه از طریق دهان و پوست باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود.

۱۹۵ گزینه ۳ مصرف بیش از حد فلوئور باعث خشکی استخوان‌ها و غضروف می‌شود.

۱۹۶ گزینه ۱ دندان از کلسیم فسفات و مواد آلی تشکیل شده است. ورود مقداری فلوئور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت‌تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می‌شود. همچنین فلوئور در کاهش ابتلا به پوکی استخوان نیز مؤثر است. کمبود فلوئور در رژیم غذایی، از مدت‌ها پیش عامل پوسیدگی دندان، شناخته شده و به همین دلیل، برای جبران این کمبود، مقداری فلوئور در ترکیب خمیر دندان وارد شده است. در صورتی که آب‌های طبیعی، دارای بی‌هنجاری مثبت فلوراید باشد، حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید را وارد بدن می‌کند. در این حالت، دندان‌ها همچنان در برابر پوسیدگی مقاوم هستند و تنها ممکن است با لکه‌های تیره‌ای پوشیده شوند که زیبایی دندان را از بین می‌برد. به این عارضه، فلورسیس دندان می‌گویند که عارضه‌ای بازگشت‌ناپذیر است و بر اثر تخریب بافت مینای دندان ایجاد می‌شود.

۱۹۷ گزینه ۴ فلوئور در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد. زغال‌سنگ حاوی فلوئور هم در محیط‌های بسته مقدار زیادی فلوئور آزاد می‌کند.

۱۹۸ گزینه ۴ هنگامی که مصرف فلوراید بسیار افزایش می‌یابد و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز می‌رسد، خشکی استخوان‌ها و غضروف‌ها رخ می‌دهد.

۱۹۹ گزینه ۳ ورود مقداری فلوئور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت‌تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می‌شود. در صورتی‌که در آب‌ها، بی‌هنجاری فلوراید مثبت و حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول باشد، دندان‌ها همچنان در برابر پوسیدگی مقاوم‌اند اما لکه‌های تیره‌رنگی سطح آنها را پوشیده که زیبایی آنها را از بین می‌برد. به این عارضه فلورسیس دندان می‌گوییم. که عارضه‌ای برگشت‌ناپذیر است و بر اثر تخریب بافت مینای دندان حاصل می‌شود. (پس گزینه ۱ نادرست است.)

۲۰۰ گزینه ۳ مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، شرایط زمین‌شناسی منطقه و مصالح مورد نیاز است.

۲۰۱ گزینه ۳ سنگ‌های پی سد باید بتواند تنش‌های ناشی از وزن سد را تحمل بکنند تا پی سد پایدار مانده و دچار گسیختگی و نشست نشود.

۲۰۲ گزینه ۴ کانی ژئیس (گچ) و آهک، کربناتی هستند. این کانی‌ها و سنگ‌ها اغلب درز و شکاف دارند و انحلال‌پذیری آنها زیاد است. در مجاورت آب حفراتی در آنها تشکیل می‌شود که با نفوذ آب بیشتر و به مرور زمان این حفرات هم بزرگ‌تر شده، غارها تشکیل می‌شوند پس اگر سدی روی کانی ژئیس احداث شود در اثر نفوذ آب، حفرات انحلالی (کارستی) تشکیل شده، بدنه سد ناپایدار شده و فرار آب از مخزن سد اتفاق می‌افتد.

۲۰۳ گزینه ۲ در برابر تنش، مقاومت گچ کم است؛ اما سنگ‌های آهکی فاقد حفره و ضخیم لایه و سنگ دگرگونی در برابر تنش مقاوم هستند.

۲۰۴ گزینه ۳ سد امیرکبیر روی سنگ‌های آذرین پر مقاومت مانند سنگ گابرو ساخته شده است.

۲۰۵ گزینه ۳ امتداد، محل برخورد سطح لایه با سطح افق است.

گزینه ۳ نزدیک‌ترین و درست‌ترین مورد به تعریف امتداد است.

۲۰۶ گزینه ۳ گابرو و گرانیت سنگ‌های آذرین مقاوم کوارتزیت و هورنفلس سنگ‌های دگرگونی مقاوم و ماسه‌سنگ یک سنگ رسوبی مقاوم است.

۲۰۷ گزینه ۲ در مکان‌یابی سازه‌های بزرگ مثل سد، برج‌ها، تونل و ... باید به پایداری زمین پی، جنس مصالح، نفوذپذیری مصالح و ... توجه کرد. در صورتی که سنگ‌ها در برابر تنش مقاوم باشند، گسیخته‌نشده و پایدار هستند در واقع در برابر تنش مقاومت بالایی دارند. سنگ‌های متورق (ورقه ورقه) چنین ویژگی ندارند و ناپایدار هستند (گزینه ۱ نادرست)

در صورتی که پس از اعمال تنش جسم خاصیت الاستیک داشته باشد دیرتر می‌شکند و مقاوم‌تر است (گزینه ۳ نادرست). از طرفی سنگ‌هایی که نفوذپذیری بالایی دارند آب را از خود عبور داده و موجب ناپایداری سازه‌ها می‌شوند.

- ۲۰۸ گزینه ۱ مقدار نمک‌های محلول در سنگ‌های آذرین و دگرگونی به‌طور معمول کم است. این سنگ‌ها اگر دچار هوازدگی و شکستگی شوند، قادر به ذخیره و عبور آب شده و به‌دلیل نداشتن املاح غالباً برای آشامیدن و مصارف دیگر مطلوب‌اند. کوارتزیت نوعی سنگ دگرگونی است. دولومیت، تراورتن و شیل هر سه سنگ‌های رسوبی هستند.
- ۲۰۹ گزینه ۴ سلنیم یک عنصر اساسی ضد سرطان است که در کانی‌های سولفیدی و به‌خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود.
- ۲۱۰ گزینه ۴ سلنیم، یک عنصر اساسی ضد سرطان است که در کانی‌های سولفیدی و به‌خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آنها به مقدار زیاد یافت می‌شود. بنابراین، منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان از طریق گیاهان است. در انسان نیز مصرف بیش از حد سلنیم، باعث مسمومیت می‌شود.
- ۲۱۱ گزینه ۴ سنگ‌های تبخیری و اثر آن‌ها بر کیفیت آب زیرزمینی، دلیل مرتبطی با احداث سازه زیرزمینی ندارد.
- ۲۱۲ گزینه ۲ وجود آب‌های زیرزمینی بر ایمنی و پایداری سازه‌های سطحی و زیرزمینی در زمان ساخت و بهره‌برداری مؤثرند. در صورتی که تونل در زیر سطح ایستابی حفر شود یا با سطح ایستابی برخورد کند، احتمال نشت آب به داخل تونل وجود دارد.
- ۲۱۳ گزینه ۲ در کانسنگ‌های سولفیدی می‌توان عناصر آرسنیک، کادمیم، سلنیم و روی را مشاهده کرد.
- ۲۱۴ گزینه ۱ عنصر روی در سنگ‌های آهکی وجود دارد و زیادی مقدار روی می‌تواند باعث کم‌خونی و مرگ شود.
- ۲۱۵ گزینه ۳ فزونی مصرف آرسنیک (یک عنصر سمی) باعث شاخی شدن کف دست و پا یا عوارض پوستی دیگر می‌شود. از طرفی روی که یک عنصر اساسی است، اگر کم مصرف شود موجب کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن می‌شود.
- ۲۱۶ گزینه ۴ نقش عناصر اساسی در بدن به این صورت است که در صورتی که کم مصرف شوند عامل بروز بیماری هستند و در صورتی که بیش از حد مجاز هم مصرف شوند، بیماری یا عارضه‌ای را در بر دارند.
- در صورتی که فلئوئور در بدن کم باشد، پوسیدگی دندان و در صورتی بیش از حد مجاز باشد، فلورسیس دندان مشاهده می‌شود. همچنین در صورتی که روی در بدن کم باشد، کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن گزارش شده و در صورتی که بیش از حد مجاز باشد، عامل مسمومیت و مرگ است.
- ۲۱۷ گزینه ۴ کمبود ناحیه‌ای عنصر روی که ارتباط با سنگ‌شناسی و خاک‌های منطقه دارد را باید با وارد کردن غذاها و مکمل رفع کرد. کمبود ید در مناطق مختلف جهان به‌خصوص مناطق کوهستانی و دور از دریا و ... با اضافه کردن ید به رژیم غذایی مردم قابل جبران است.
- ۲۱۸ گزینه ۱ هر چهار گزینه روش‌های پایداری دانه‌ها را معرفی می‌کنند. فقط پوشش گیاهی تأثیر مثبت و منفی بر پایداری دانه‌ها دارد. وزن سنگین درختان و واژگون شدن آنها در اثر طوفان عامل جابه‌جایی خاک و ... است (پیامد منفی). نفوذ ریشه گیاهان و درختان در خاک مانع جابه‌جایی و حرکت خاک و پایداری دانه‌ها می‌شود (پیامد مثبت).
- ۲۱۹ گزینه ۴ گابرو نوعی سنگ آذرین و مقاوم و دولومیت نوعی سنگ رسوبی و نامقاوم برای ساخت تکیه‌گاه سد هستند. پگماتیت هم نوعی سنگ آذرین بسیار درشت‌بلور است. کوارتزیت هم نوعی سنگ دگرگونی مقاوم و نفوذناپذیر است.
- ۲۲۰ گزینه ۳ عنصر فلئوئور در میکای سیاه (بیوتیت) و کانی فلئوئوریت و کانی‌های رسی فراوان است و در پیریت هم می‌توان عنصر آرسنیک را مشاهده کرد. دولومیت نوعی کانی کربناتی با ترکیب شیمیایی $CaMg(CO_3)_2$ است و کلسیم دارد.
- ۲۲۱ گزینه ۴ پایداری خاک‌های دانه‌ریز به مقدار رطوبت آنها بستگی دارد. هرچه رطوبت خاک در خاک‌های دانه‌ریز بیشتر باشد، پایداری آنها کمتر است و خمیری می‌شوند.
- ۲۲۲ گزینه ۱ در طبقه‌بندی مهندسی خاک ملاک دانه‌بندی، مقدار مواد آلی و درجه خمیری بودن است در دانه‌های ریز مثل رس و سیلت در صورتی که میزان رطوبت از حدی بیشتر شود خاک تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود پس مقدار رطوبت ارتباط زیادی به درجه خمیری بودن دارد.
- ۲۲۳ گزینه ۲ فرونشست زمین می‌تواند خسارت‌های فراوان به زیربناها و انواع سازه‌ها و زمین‌های کشاورزی وارد کند. برای کاهش میزان فرونشست زمین، باید بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها تقویت شوند.
- ۲۲۴ گزینه ۲ در سنگ‌های دگرگونی پهنه سنج - سیرجان معادن سرب و روی، و در سنگ‌های پهنه ایران مرکزی ذخایر آهن و روی و در سنگ‌های پهنه شرق و

جنوب شرق ذخایر مس وجود دارد.

۲۲۵ گزینه ۱ رس کانی سیلیکاتی است که ۵ درصد پوسته زمین را تشکیل می‌دهد، این کانی فضای خالی زیاد (تخلخل ۵۰٪) دارد که به علت ریزدانه بودن ذرات آن، آب را عبور نمی‌دهد پس نفوذناپذیر است. رس ذره‌ای ریزدانه است که اندازه ذرات آن کوچک‌تر از ۰.۰۷۵ میلی‌متر است.

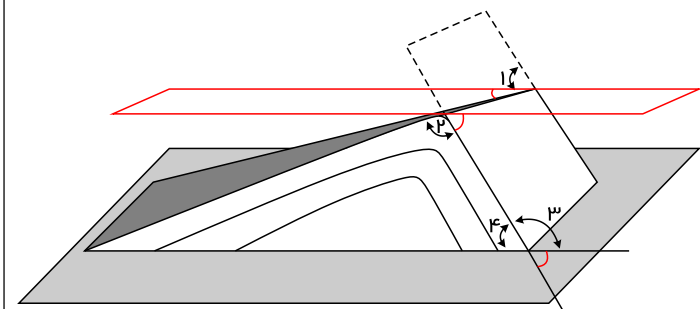
۲۲۶ گزینه ۴ پایداری خاک‌های ریزدانه به میزان رطوبت آنها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آنها کمتر می‌شود.

۲۲۷ گزینه ۴ رشته کوه هیمالیا در اثر برخورد دو ورقه قاره‌ای است و از دریا دورتر است. پس احتمال بیماری گواتر در آن زیاد است.

۲۲۸ گزینه ۴ در صورت کمبود ید عارضه گواتر و در صورت فزونی مصرف ید عارضه میناماتا که موجب عقب‌ماندگی ذهنی است رخ می‌دهد. عامل بروز بیماری ایتای ایتای نیز فزونی مصرف کادمیم است که اولین بار در ژاپن گزارش داده شد. در این بیماری زنان مسن به هنگام بلند شدن از شدت درد مفاصل «آخ آخ» می‌کردند که در زبان ژاپنی همان «ایتای ایتای» است.

۲۲۹ گزینه ۴ کمبود ید در خاک و گیاهان و محصولات نیمه شمالی آمریکا در سده نوزدهم عامل رواج بیماری گواتر بود. هنگامی که ید به رژیم غذایی مردم این منطقه اضافه شد، بیماری گواتر کاهش یافت.

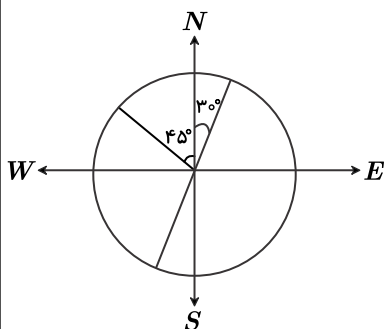
۲۳۰ گزینه ۲ شیب لایه مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه افق می‌سازد و مقدار آن از صفر تا ۹۰ درجه است.



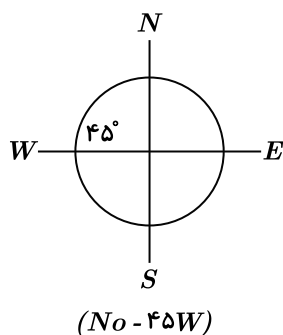
۲۳۱ گزینه ۱ شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.

۲۳۲ گزینه ۳ شکل تاقدیس متقارن را نمایش می‌دهد. امتداد محور چین در جهت شمال غربی - جنوب شرقی و شیب آن در پهلوی سمت چپ در جهت جنوب غربی است. ($N30^{\circ}W$ و $50^{\circ}SW$)

۲۳۳ گزینه ۳ مطابق شکل لایه‌ها 30° درجه از سمت شمال به سمت شرق منحرف شده‌اند؛ پس $N30^{\circ}E$ و $45^{\circ}NW$ توجه کنید که روی شکل کاملاً مشخص شده که شیب لایه‌ها به سمت شمال غربی (NW) است.



۲۳۴ گزینه ۳ امتداد محور چین در راستای شمال و جنوب است، مقدار شیب پهلوی A در این تاقدیس 45° درجه و به سمت غرب است.



۲۳۵ گزینه ۱

۲۳۶ گزینه ۱ در گرایش (شاخه) زمین‌شناسی مهندسی رفتار سطحی مواد از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت سازه مورد بررسی قرار می‌گیرد. در احداث سازه است به‌صورتی که سازه پایدار و مانا باشد. یعنی آیندگان هم بتوانند از آن سازه استفاده کنند. گزینه «۲» به گرایش ژئوشیمی گزینه «۳» به گرایش ژئوفیزیک و گزینه «۴» به گرایش رسوب‌شناسی اشاره دارد.

۲۳۷ گزینه ۱ (۱) مصرف آب‌های زیر زمینی حاوی آرسنیک باعث بیماری شاخی شدن کف دست و پا یا کراتوسیس می‌شود.

(۲) در صورتی که میزان فلوراید در آب طبیعی ۲ تا ۸ برابر مقدار مجاز باشد لکه‌های تیره‌ای روی دندان پدیدار می‌شوند بدون آنکه مقاومت آنها تغییری نکند. به این عارضه برگشت‌ناپذیر فلوروسیس گویند.

(۳) استفاده از مقادیر زیاد سرب در زندگی روزمره اشraf روم اثر قابل ملاحظه‌ای بر سلامت آنها داشت. به این مسمومیت که ناشی از استفاده از سرب در وسایل زندگی است پلومبیسیم می‌گویند.

۲۳۸ گزینه ۱ مصالح مورد استفاده در سازه‌های مختلف، از یک نوع نیست، در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میل‌گرد و در سدهای خاکی از رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود، پس شن و ماسه مشترک است.

۲۳۹ گزینه ۳ احداث هسته رسی در بدنه سد به این علت است که رس‌ها با آن که تخلخل دارند اما نفوذپذیری ندارند. پس مانع خروج و فرار آب می‌شوند.

۲۴۰ گزینه ۱ در ساخت سدهای خاکی از رس و ماسه، شن و قلوه‌سنگ و در ساخت سدهای بتنی از ماسه، شن، سیمان و میلگرد استفاده می‌شود. پس در ساخت هر دو نوع سد، شن و ماسه مشترک است.

۲۴۱ گزینه ۱ مواد مورد نیاز برای احداث هر بازه باید دارای مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه‌های مشخصی باشد که توسط آزمایش‌های لازم در آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ مشخص می‌شوند.

۲۴۲ گزینه ۲ در ساخت سدهای خاکی از رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود. (گزینه‌های «۱» و «۴» که سیمان دارند، نادرست هستند) رس هم در هسته سد و هم در بدنه آن کاربرد دارد و عامل اصلی در جلوگیری از نفوذ آب است.

۲۴۳ گزینه ۳ در برش عرضی از یک جاده مهندسی‌ساز به‌ترتیب از زیر تا به سطح جاده عبارتند از: زیر اساس، اساس، آستر و رویه

۲۴۴ گزینه ۴ از بالاست در ریل‌های راه‌آهن به منظور نگهداری ریل‌ها و توزیع بار چرخ‌ها و عمل زهکشی استفاده می‌شود.

۲۴۵ گزینه ۲ طبق شکل مطرح شده در کتاب درسی مواد پرکننده بین خاک بستر کوبیده شده و زیراساس قرار می‌گیرند.

۲۴۶ گزینه ۴ زیراساس پایین‌تر بخش یک جاده آسفalte است که نقش زهکشی را به عهده دارد از این رو از مصالحی با نفوذپذیری و تخلخل خوب مانند شن، ماسه و سنگ شکسته تشکیل شده است.

۲۴۷ گزینه ۱ سن سنگ‌های ایران نسبت به استرالیا و هند، کمتر بوده و جوان‌تر است.

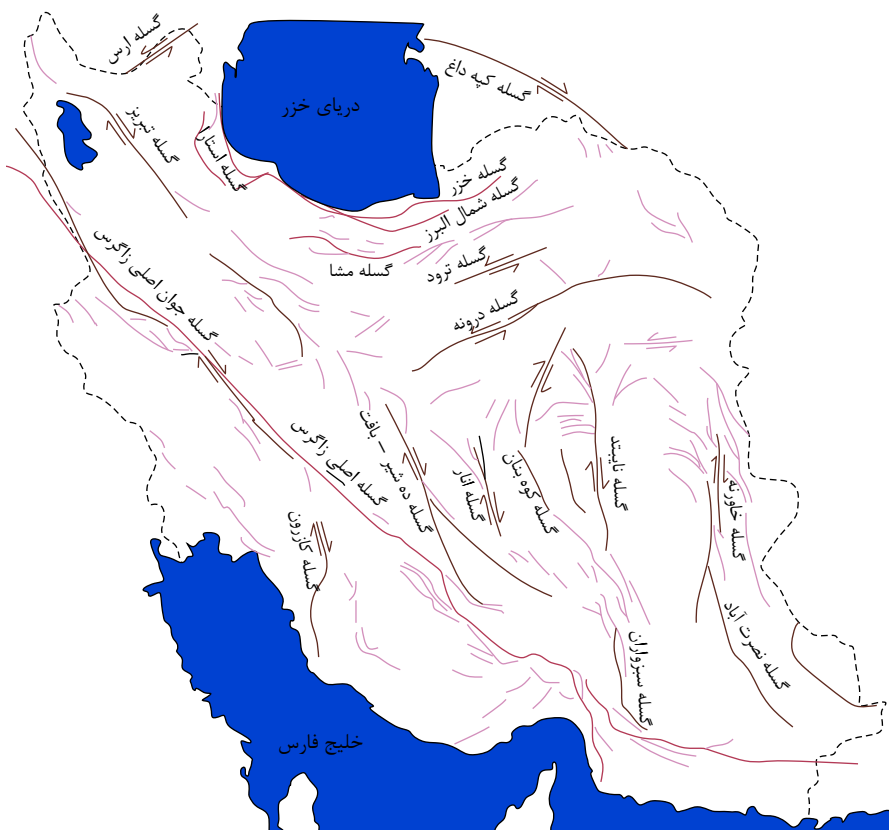
۲۴۸ گزینه ۴ حدود ۶۰۰ میلیون سال قبل قاره بزرگی به نام پانگه‌آ روی کره زمین وجود داشته است. این خشکی بزرگ‌تر اواسط کامبرین یعنی حدود ۵۰۰ میلیون سال قبل بر اثر فرایندهای زمین‌ساختی شروع به باز شدن کرد و اقیانوس تتیس (تتیس کهن) در این زمان تشکیل شد. در اوایل پرمین یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال قبل به بیشترین وسعت خود رسید یعنی لورازیا و گندوانا تا حد ممکن از هم فاصله گرفته‌اند.

- ۲۴۹ گزینه ۴ در نقشه‌های زمین‌شناسی جنس و پراکندگی سطحی سنگ‌ها، روابط سنی آنها، وضعیت شکستگی‌ها و چین‌خوردگی‌ها و کانسارها و... نمایش داده می‌شود.
- ۲۵۰ گزینه ۴ پهنه شرق و جنوب شرق ایران دارای دشت‌های پهناور، خشک و کم آب است.
- ۲۵۱ گزینه ۴ پهنه آذرین: ارومیه، دختر رسوبی: زاگرس دگرگونی: سننج، سیرجان
- ۲۵۲ گزینه ۳ رشته کوه البرز توسط بسته‌شدن اقیانوس تتیس ایجاد شده است. از طرفی زغال‌سنگ را در پهنه البرز می‌توان یافت.
- ۲۵۳ گزینه ۴ سنگ‌های ایران مرکزی سنی بین پرکامبرین و سنوزوئیک دارند از این رو اطلاعات بیشتری از گذشته سرزمین ایران در اختیار زمین‌شناسان قرار می‌دهند.
- ۲۵۴ گزینه ۲ حدود ۱۸۰ میلیون سال قبل با بسته شدن اقیانوس تتیس کهن در شمال ایران رشته کوه البرز شکل گرفت. در واقع سرزمین ایران خاستگاه لورازیایی و کندوانایی دارد.
- ۲۵۵ گزینه ۴ مرمر نوعی سنگ دگرگونی است. فقط پهنه‌های سنندج - سیرجان و ایران مرکزی سنگ‌های دگرگونی دارند.
- ۲۵۶ گزینه ۲ پهنه یا زون سهند-بزمان از سنگ‌های آذرین تشکیل شده‌اند که در اثر فروورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی تشکیل شده‌اند.
- ۲۵۷ گزینه ۱ سنگ‌های البرز عمدتاً رسوبی هستند و حاوی زغال‌سنگ‌اند. شرایط مناسب برای تشکیل زغال‌سنگ عبارت‌اند از: محیط باتلاقی (مردابی)، محیط بدون اکسیژن.
- ۲۵۸ گزینه ۴ پس از برخورد ورقه عربی با ورقه ایران در منطقه فروورانش کمان ماگمایی ارومیه - بزمان یا ارومیه - دختر شکل گرفته که از انواع سنگ‌های آذرین تشکیل شده و ذخایر فلزی ارزشمندی دارد. در پهنه شرق و جنوب شرقی ایران نیز سنگ‌های گوناگونی مشاهده می‌شود که در سنگ‌های آذرین آن شاهد کانسار سازی مس هستیم. سایر پهنه‌های ساختاری فاقد سنگ‌های آذرین یا به‌صورت کلی فعالیت ماگمایی هستند.
- ۲۵۹ گزینه ۱ در محیط‌های باتلاقی کم اکسیژن و از نتیجه گیاهان، زغال‌سنگ تشکیل می‌شود. تنها پهنه زمین ساختی ایران که حاوی واگرهای زغال‌دار است البرز است.
- ۲۶۰ گزینه ۳ پهنه سنندج - سیرجان سنگ‌های دگرگونی و معادن سرب و روی دارد. در اثر فروورانش؟؟ جوان به زیر ورقه ایران در محل برخورد ورقه اقیانوسی به قاره‌ای، ابتدا سنگ‌های دگرگونی این پهنه تشکیل شده و در پشت آن کمان؟؟ ارومیه - سیرجان را داریم.
- ۲۶۱ گزینه ۴ شکل نشان‌دهنده برخورد ورقه اقیانوسی به ورقه قاره‌ای است. از پیامدهای این نوع حرکت می‌توان به زمین‌لرزه، تشکیل درازگودال اقیانوسی، رشته‌کوه‌های آتشفشانی اشاره کرد. نمونه چنین حرکتی در کشور ما در پهنه‌های شرق و جنوب شرق ایران و منطقه مکران دیده می‌شود. در واقع در این منطقه اقیانوس عمان به زیرورقه ایران فروورانش داشته است.
- ۲۶۲ گزینه ۲ از فواید آتشفشان‌ها می‌توان به خروج انرژی درونی زمین که منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند اشاره کرد.
- ۲۶۳ گزینه ۳ پهنه ساختاری کپه داغ سنگ‌های رسوبی و ذخایر عظیم گاز دارد. از ویژگی‌های مهم آن می‌توان به توالی رسوبی منظم اشاره کرد.
- ۲۶۴ گزینه ۳ مطابق با جدول موجود در فصل هفتم (پهنه‌های زمین‌شناسی ایران) منیزیت و مس از منابع اقتصادی بارز پهنه زمین‌ساختی شرق و جنوب شرق ایران هستند.
- ۲۶۵ گزینه ۴ مطابق شکل محدوده b نشان‌دهنده شرق ایران است. در سمت شمالی محدوده b پهنه زمین‌ساختی کپه‌داغ قرار دارد که از سنگ‌های رسوبی منظم و ذخایر عظیم گازی مثل خانگیران تشکیل شده است. در این محدوده عمده گسل‌ها راستالغز و امتدادی شرقی - غربی دارند.
- ۲۶۶ گزینه ۱ بزرگ‌ترین ذخایر نفت ایران در میدان اهواز و بزرگ‌ترین ذخایر گازی در خانگیران سرخس قرار دارد و عمده‌ترین سنگ مخزن مواد هیدروکربنی در سنگ‌های آهکی قرار دارد.
- ۲۶۷ گزینه ۴ تشکیل نفت چه در ایران و یا در سایر نقاط دنیا، حاصل ذخیره مواد آلی و حفظ آن‌ها از اکسیده شدن (تجزیه شدن) می‌باشد و این اتفاق فقط در سنگ مادر می‌تواند انجام شود.

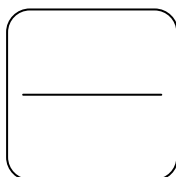
۲۶۹ گزینه ۳ ذخایر نفتی ایران به صورت عمده در سنگ‌های آهکی و در منطقه زاگرس ذخیره شده‌اند. تله‌های نفتی یا نفت‌گیرها انواع مختلفی دارند (گسلی - تاکدیسسی - گنبد نمکی و ریف مرجانی) اما از آنجا که پهنه یا زون زاگرس از تاکدیس و ناودیس‌های متوالی تشکیل شده است، تله نفتی در این منطقه از تاکدیسسی می‌باشد.

۲۷۱ گزینه ۳ محدوده C نشان‌دهنده جنوب غرب ایران و تا حدودی پهنه ساختاری زاگرس است. عمده سنگ‌های تشکیل‌دهنده زاگرس رسوبی و به صورت تاق‌دیس و ناودیس (چین‌خورده) مشاهده می‌شوند. این چین‌خوردگی‌ها مکان مناسبی برای تشکیل ذخایر نفتی هستند. اولین چاه نفت ایران (چاه شماره ۱) و بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران که سومین میدان نفتی جهان هم هست (میدان اهواز) در این منطقه قرار دارد. فراموش نکنیم که عمده نفت ایران در این منطقه در سنگ‌های آهکی قرار دارد. از طرفی رشته‌کوه زاگرس حاصل برخورد ورقه عربستان به ایران و چین‌خوردگی رسوبات در مرحله خط درز هستند؛ در این شرایط فقط رشته‌کوه‌هایی رسوبی و چین‌خورده بدون خاصیت آتشفشانی تشکیل می‌شود. (دو ورقه‌ای که با یکدیگر برخورد کردند هر دو قاره‌ای بودند)

۲۷۳ گزینه ۲ طبق شکل مقابل، گسل مشا تقریباً شرقی - غربی است.



كازرون



مشا، شمال البرز، درونه

۲۷۵ گزینه ۴ آتشفشان‌های دوره کواترنر در ایران، در امتداد نوار ارومیه - دختر قرار دارند که نام دیگر این نوار، سهند - بزمان است.

۲۷۶ گزینه ۲ عبارت شماره دو با بقیه موارد ارتباطی ندارد، زیرا در مورد تشکیل سنگ آذرآورای توضیح می‌دهد.

۲۷۷ گزینه ۴ عمده فعالیت آتشفشانی در ایران مربوط به دوره کواترنری است که در امتداد پهنه ارومیه - دختر یا سهند - بزمان شکل گرفته است. روی شکل نقطه «ب» نشان‌دهنده قله آتشفشانی سهند (در تبریز) و نقطه «و» قله آتشفشانی بزمان (در سیستان) هستند.

۲۷۸ گزینه ۲ مهم‌ترین کوه‌های آتشفشانی ایران دماوند، تفتان، بزمان، سهند و سبلان هستند.

در این میان قله‌های دماوند و تفتان در مرحله فومرولی‌اند.

روی شکل، شماره ۱ قله دماوند و شماره ۴ قله تفتان را نمایش می‌دهد.

۲۷۹ گزینه ۴ هدف از ایجاد ژئوپارک‌ها، حفاظت از پدیده‌های زمین‌شناختی است.

۲۸۰ گزینه ۴ برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آنها ژئوپارک ایجاد می‌شود. ژئوپارک، یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است. در هر ژئوپارک، مردم آن منطقه با آموزش‌هایی که می‌بینند در حفاظت از جاذبه‌های زمین‌شناختی، طبیعی و فرهنگی همکاری و از این جاذبه‌ها، برای گردشگری بهره‌برداری و کسب درآمد می‌کنند. ژئوپارک باعث می‌شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث‌ها حفظ شود.