

پاسخنامه تشریحی

- چون ماده‌ی مذاب سنگ‌های رسوبی را قطع نکرده، شکل حاصل را سیل می‌نامند. سیل هم از ساخت صفحه‌های سنگ‌های آذرین به حساب می‌آید.
- ۱ گزینه ۳
فاصله‌ی متوسط زمین از خورشید برابر ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که برابر با یک واحد ستاره‌شناسی انتخاب شده است.
- ۲ گزینه ۲
کهکشان راه شیری، کهکشانی است که منظومه‌ی خورشیدی در آن جای دارد. این کهکشان از پهلو شبیه عدسی محدب و از بالا دارای دو بازوی مارپیچی بزرگ است.
- ۳ گزینه ۲
فاصله‌ی متوسط زمین از خورشید که برابر است با ۱۵۰ میلیون کیلومتر، یک واحد ستاره‌شناسی انتخاب شده است.
- ۴ گزینه ۳
به علت این که مریخ مداری بزرگ‌تر از مدار زمین دارد، پس هیچ‌گاه در بین زمین و خورشید قرار نمی‌گیرد. بنابراین به نظر می‌آید که از خورشید دورتر است.
- ۵ گزینه ۳
زهره و ماه هم که به علت فاصله‌ی کم ماه و قرار گرفتن زهره در بین زمین و خورشید به نظر نزدیک می‌آیند.
- ۶ گزینه ۱
در نظریه‌ی زمین مرکزی بطلیموس، ماه در میان گزینه‌های این سؤال نزدیک‌ترین جرم آسمانی تا زمین است.
- ۷ گزینه ۳
هر دو دانشمند جهت حرکت اجرام آسمانی را پادساعت‌گرد می‌دانستند. گزینه‌ی ۲ اشتباه است، زیرا شکل مدار انتقالی را در هر دو، دایره می‌دانستند ولی نکته اینجاست که بطلیموس زمین را ثابت و فاقد حرکت انتقالی می‌دانست.
- ۸ گزینه ۳
زمانی که کوپرنیک فرضیه‌ی خورشید مرکزی را ارائه داد، تصور می‌کرد که سیارات محور شمالی جنوبی به دور خود می‌گردند و این گردش سبب می‌شود که ما شاهد حرکت ظاهری ستاره‌ها به دور زمین باشیم.
- ۹ گزینه ۲
در زمان کوپرنیک به غیر از زمین فقط ۵ سیاره‌ی دیگر را می‌شناختند و هنوز سیاره‌های دور دست شناخته نشده بودند. هم چنین کوپرنیک مطلبی درباره‌ی قمرهای سیاره‌های منظومه شمسی هم بیان نکرده است.
- ۱۰ گزینه ۲
در حالی که کوپرنیک توانست نظریه‌ی زمین مرکزی بطلیموس را باطل سازد ولی به اشتباه فکر می‌کرد که سیارات در مداری دایره‌ای شکل به دور خورشید گردش می‌کنند و فاصله‌ی آن‌ها تا خورشید همیشه ثابت است.
- ۱۱ گزینه ۲
کوپرنیک در برابر ایده‌ی قدیمی «زمین مرکز عالم است» نظریه‌ی خورشید مرکزی را ارائه داد ولی او فکر می‌کرد که سیارات در روی مدارهای دایره‌ای شکل به دور خورشید می‌گردند.
- ۱۲ گزینه ۱
باتوجه به قانون سوم حرکت سیارات کپلر، زمان یک دور گردش سیارات به دور خورشید با افزایش فاصله‌ی آن‌ها از خورشید زیاد می‌شود و میان این دو رابطه‌ی P^2 معادل d^3 برقرار است. بنابراین چون زمان یک دور گردش سنگ بر حسب سال زمینی ۸ سال است P^2 می‌شود 64 و $d^3 = 64$ خواهد بود و d یعنی فاصله برابر ۴ واحد نجومی می‌شود.
- ۱۳ گزینه ۳
زمین در نقطه‌ی حضيض کم‌ترین فاصله را تا خورشید دارد و در این نقطه ماه دی شروع می‌شود اگر در این شکل هر قاچ نشانه‌ی یک ماه باشد، بنابراین قسمت مشخص شده را زمین در ماه بهمن ایجاد کرده است.
- ۱۴ گزینه ۱
نقطه‌ی حضيض (کم‌ترین فاصله زمین تا خورشید) زمانی است که نیمکره‌ی شمالی می‌خواهد زمستان خود را و نیمکره‌ی جنوبی تابستان خود را شروع کند. مساحت مشخص شده، زمان دومین ماه تابستان نیمکره‌ی جنوبی یا دومین ماه زمستان نیمکره‌ی شمالی را مشخص کرده است. چون در سؤال نیمکره‌ی جنوبی را مشخص کرده بنابراین دومین ماه تابستان را نشان می‌دهد.
- ۱۵ گزینه ۱
در حضيض زمین کم‌ترین فاصله را با خورشید دارد که تقریباً در اول دی‌ماه است. بعد از آن زمین به MN می‌رسد که ماه بهمن است. در نقطه‌ی اوج زمین بیش‌ترین فاصله را با خورشید دارد که مصادف با اول تیرماه است. ماه بعد از آن یعنی PQ با مرداد ماه مصادف خواهد بود.
- ۱۶ گزینه ۲
چون زحل در فاصله‌ی دورتری از بقیه‌ی گزینه‌ها نسبت به خورشید قرار دارد، بنابراین دو حضيض متوالی آن هم (یعنی زمانی که کم‌ترین فاصله را در مدار خود با خورشید دارد) در زمان طولانی تری اتفاق می‌افتد.
- ۱۷ گزینه ۴
در ۲۵ آذر، فاصله‌ی زمین تا خورشید، نسبت به ۳ گزینه‌ی دیگر کم‌تر است. طبق قانون دوم کپلر هر سیاره به هنگام گردش در مدار خود، زمانی که به خورشید نزدیک‌تر می‌شود، سرعت گردش آن بیشتر می‌شود.
- ۱۸ گزینه ۴
باتوجه به قانون سوم کپلر، زمان یک دور گردش سیارات به دور خورشید با افزایش فاصله‌ی آن‌ها از خورشید زیاد می‌شود و میان این دو رابطه‌ی p^2 معادل با d^3 برقرار است که در این رابطه p زمان یک دور گردش سیاره بر حسب سال زمینی و d فاصله‌ی این سیاره از خورشید به واحد نجومی (فاصله‌ی متوسط زمین تا خورشید) است. داریم:
 $d = 16$ سال $p = 64$ $p = \sqrt{4096}$ $p^2 = 4096$ $p^2 = 4096$ $d^3 = 16 \times 16 \times 16 = 4096$ d^3 نجومی واحد $d = 16$
- ۱۹ گزینه ۲
مساحت مساوی همیشه نشان دهنده‌ی اضلاع مساوی دو شکل نیست، بنابراین اگر در زمان مساوی، مسافت‌هایی که یک سیاره در روی مدار خود طی می‌کند، تغییر کند به معنای این است که سیاره سرعتش ثابت نیست و تغییر می‌کند.
- ۲۰ گزینه ۱
رابطه‌ی P^2 معادل d^3 برای این سنگ که مانند یک سیاره به دور خورشید می‌چرخد، صادق است، بنابراین $P^2 = 27 \times 27 = 729$ و چون d^3 معادل 729 است، بنابراین $d = 9$ خواهد شد. یعنی این سنگ در فاصله‌ی ۹ واحد نجومی خورشید، قرار دارد.
- ۲۱ گزینه ۱
(کپلر گفته بود که سیارات در مسیر بیضی شکل در حرکت هستند، اما هرگز دلیل آن را نفهمید). قانون جاذبه‌ی عمومی نیوتن نیروی گرانش متقابل، دلیل فیزیکی این نوع حرکات را معلوم کرد.
- ۲۲ گزینه ۳
سرعت حرکت انتقالی زمین در حضيض، بیشتر از موقع اوج است. (به مسافت طی شده در شکل (۱۰ - ۱) توجه فرمایید).

۲۳ گزینه ۲ در این زمان اعتدال بهاری و طول شب و روز در تمام نقاط زمین، برابر و ۱۲ ساعت می باشد.

۲۴ گزینه ۲ ظهر روزی که نور خورشید به صورت موازی بر سطح آب های یخ زده ی قطب شمال می تابد، درست در همان لحظه به دایره ی استوا عمود می تابد. فقط ۲ روز در سال نور به دایره ی استوا عمود می تابد: اول فروردین و اول مهر (البته ۲۷ شهریور). در این ۲ روز، مدت روز و شب در همه نقاط کره زمین یکسان و برابر با ۱۲ ساعت است.

۲۵ گزینه ۳ اول پاییز (درست تر ۲۸ شهریور) اعتدال پاییزی نام دارد. در این روز، خورشید به دایره استوا عمود می تابد و تمام نقاط زمین ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب دارند.

۲۶ گزینه ۱ در روز اول فروردین و اول مهر خورشید به مدار استوا عمود می تابد و این دو روز تمام نقاط کره ی زمین ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب خواهند داشت.

۲۷ گزینه ۲ به مدار صفر درجه (دایره ی استوا) فقط ۲ روز از سال (اول فروردین و اول مهر) نور خورشید به صورت عمود می تابد.

۲۸ گزینه ۱ محور زمین، نسبت به خط عمود بر صفحه مدار آن به دور خورشید مایل است. در حالی که زمین به دور خورشید می چرخد، جهت مایل بودن آن تغییری نمی کند، در نتیجه، در مواقع معینی از سال، قطب شمال رو به سوی خورشید (روز طولانی در نیمکره شمالی) و در مواقعی دور از آن قرار گیرد (شب طولانی در نیمکره شمالی)

۲۹ گزینه ۱ در روز اول فروردین و ۲۷ شهریورماه خورشید به مدار استوا عمود می تابد و این دو روز تمام نقاط کره ی زمین ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب خواهند داشت.

۳۰ گزینه ۴ در اعتدال بهاری (عید نوروز) و اعتدال پاییزی (تقریباً ۲۷ شهریورماه) خورشید به مدار استوا عمود می تابد و چون در این دو روز نیمه ی شمالی و نیمه ی جنوبی به طور مساوی از نور خورشید بهره مند می شوند و در تمام نقاط کره ی زمین از جمله قطبها ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب وجود دارد.

۳۱ گزینه ۲ به مدار صفر درجه (دایره ی استوا) فقط ۲ روز از سال (اول فروردین و ۲۷ شهریور) نور خورشید به صورت عمود می تابد.

۳۲ گزینه ۲ در اعتدال بهاری به هنگام ظهر خورشید به دایره ی استوا عمود می تابد و تمام نقاط زمین در این روز، شب و روز مساوی (یعنی ۱۲ ساعت شب و ۱۲ ساعت روز) دارند. اعتدال بهار همان روز اول فروردین است.

۳۳ گزینه ۱ اگر $\frac{3}{4}$ رادیوم تخریب شده باشد می بایست $\frac{1}{4}$ از ماده ی رادیواکتیو باقی مانده باشد. بنابراین ۲ نیمه عمر از آخرین فعالیت آتش فشان گذشته است. ۲ نیمه عمر هم می شود ۳۲۰۰ سال.

۳۴ گزینه ۱ ممکن است این منطقه سالها به همین شکل باشد ولی فرسایش همین امروز در حال تغییر شکل این محل است. بنابراین فرسایش همیشه به روزترین رویداد هر منطقه به حساب می آید.

۳۵ گزینه ۲ نیمه عمر کربن رادیواکتیو حدود ۵۷۳۰ سال است. $\frac{1}{8}$ باقی مانده نشانه ی این است که ۳ نیمه عمر از زمان قطع درخت زغال شده می گذرد. بنابراین سال $5730 \times 3 = 17190$

۳۶ گزینه ۳ اگر مقدار اولیه را یک $(\frac{1}{8})$ فرض کنیم باید از زمان شروع تخریب ۳ نیمه عمر گذشته باشد. $(\frac{1}{8}) = (\frac{1}{2})^3 = (\frac{1}{2})^3 \times (\frac{1}{2})^0$ و چون نیمه عمر کربن رادیواکتیو حدود ۵۷۰۰ سال است بنابراین $16100 = 3 \times 5700$ از زمان اولیه ساخت آن می گذرد.

۳۷ گزینه ۲

$$a = \text{مقدار اولیه} = 1 = \frac{16}{16} \Rightarrow \frac{8}{16} \Rightarrow \frac{4}{16} \Rightarrow \frac{2}{16} \Rightarrow \frac{1}{16}$$

$$b = \text{مقدار اولیه} = 1 = \frac{4}{4} \Rightarrow \frac{2}{4} \Rightarrow \frac{1}{4}$$

در زمان مساوی از ۴a نیمه عمر و از b فقط ۲ نیمه عمر گذشته بنابراین نیمه عمر a نصف $(\frac{1}{2})$ نیمه عمر b است.

۳۸ گزینه ۴ اگر همه ی کربن رادیواکتیو اولیه را، یک $(\frac{1}{4})$ و نیمه عمر کربن رادیواکتیو را ۵۷۰۰ سال در نظر بگیریم خواهیم داشت:

$$2 \times 5700 = 11400 \text{ سال}$$

۳۹ گزینه ۲ از تخریب $235U$ ماده پایدار سرب 207 ایجاد می شود.

۴۰ گزینه ۱ ترتیب مراحل از قدیم به جدید:

ابتدا رسوب گذاری < چین خوردگی < فرسایش < گسل < رسوب جدید

۴۱ گزینه ۳ در این منطقه ابتدا رسوب گذاری صورت گرفته و سپس دریا عقب نشینی کرده و این محیط به خشکی تبدیل شده و فرسایش مقداری از روی لایه ها را از بین برده و دوباره دریا پیش روی کرده و رسوب گذاری مجدد انجام گرفته است.

۴۲ گزینه ۳ در این محل ابتدا دریایی وجود داشته و در آن لایه ها به صورت موازی رسوب گذاری شده اند، سپس بر اثر چین خوردگی از آب خارج شده اند و لایه ها به صورت قائم درآمده اند. سپس عوامل فرسایش سبب تغییر شکل لایه ها شده و پس از مدتی دوباره دریا روی این لایه های فرسایش یافته پیش روی داشته و لایه های فرسایش یافته در زیر آب قرار گرفته اند روی آن ها با رسوب گذاری مجدد پوشیده شده و در آخر دوباره دریا از این منطقه پس روی کرده و این منطقه به خشکی تبدیل شده است.

۴۳ گزینه ۳ اگر همه ی کربن رادیواکتیو اولیه ی موجود در چوبی که به زغال تبدیل شده را عدد یک، یعنی $\frac{A}{A}$ در نظر بگیریم. پس از یک نیمه عمر به $\frac{A}{2}$ و پس از ۲ نیمه عمر

به $\frac{A}{4}$ و پس از ۳ نیمه عمر به $\frac{A}{8}$ می رسد. بنابراین تا زمان حال ۳ نیمه عمر از تخریب کربن رادیواکتیو گذشته است. چون نیمه عمر کربن ۱۴، برابر با ۵۷۳۰ سال است. در ۳ نیمه عمری که تخریب صورت گرفته به طور کلی $(5730 \times 3 = 17190)$ سال گذشته است.

۴۴ گزینه ۴ همیشه در تعیین سن نسبی سنگ ها، این قانون درست است که ذرات تشکیل دهنده ی یک سنگ از خود سنگ قدیمی ترند. هم چنین قطعات بزرگ داخل یک سنگ از سنگ اصلی قدیمی تر است. در این شکل می بایست گرانیت از شیل قدیمی تر باشد. گسل موجود در شکل هم یک گسل عادی است. زیرا به نظر می رسد، فرا دیواره به سمت پایین حرکت کرده است. بنابراین سن سنگ ها از قدیم به جدید گرانیت، شیل و آهک است.

۴۵ گزینه ۴ همیشه، ساختارهای آذرینی که لایه های رسوبی را قطع می کنند، از لایه های رسوبی سن کم تری دارند. در این شکل هر دو رگه ی آذرین هر دو لایه ی رسوبی را قطع کرده اند. بنابراین از ۲ لایه ی رسوبی D و A سن کم تری دارند و جدیدترند. از بین ۲ لایه ی رسوبی چون شهادی بر وارونگی وجود ندارد، پس باید لایه ی D قدیمی تر و لایه A جدیدتر باشد. از میان ۲ رگه هم چون رگه ی C را قطع کرده باید جواتر از رگه B باشد. پس به ترتیب از قدیم به جدید عبارتند از: D و A و B و C

۴۶ گزینه ۳ اگر همه ی مقدار اورانیم را یک $(\frac{A}{A})$ فرض کنیم خواهیم داشت $\frac{A}{A} \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$

۴۷ گزینه ۲ مسلماً اولین اتفاق در این منطقه، رسوب گذاری بوده، بعدها به علت چین خوردگی رسوبات از آب خارج شده و تحت تأثیر فرسایش قرار گرفته اند. دوباره دریا بر روی مناطق فرسایش یافته پیشروی کرده و رسوبات جدیدی را ته نشین کرده است. عاقبت دریا عقب نشینی کرده و این منطقه به خشکی تبدیل شده و تحت تأثیر فرسایش قرار گرفته است.

۴۸ گزینه ۱ اولین جانداران ساکن خشکی در زمان سیلورین به وجود آمده اند. تریلوبیت ها هم در آخرین دوره ی پالئوزوئیک یعنی پرمین از بین رفته اند، بنابراین در فاصله ای سیلورین تا پرمین فقط رسوبی از دوره ی دوئین دیده نمی شود. یعنی فقط یک نایبوستگی در این محدوده از زمان تشکیل شده است.

۴۹ گزینه ۲ چون ماده ی اصلی نفت، ترکیبات آلی بدن جانداران است و ترکیبات آلی هم به طور کلی از هیدروژن، کربن و اکسیژن درست شده اند و این ماده ی آلی در مرحله ی اول باید اکسیژن خود را از دست بدهد تا به هیدروکربن تبدیل شود، نیاز به باکتری های غیر هوازی دارد، تا برای به دست آوردن انرژی از اکسیژن این مواد آلی استفاده کنند.

۵۰ گزینه ۲ مطابق نظریه ی دگرجازا، سیلاب های موسمی و طغیان رودهایی که از نزدیک جنگل ها عبور می کنند، درختان زیادی را کنده و با خود به دریاها یا باتلاق های مسیر خود حمل می کنند و آن ها را ته نشین می کنند و سپس این مواد آلی با فشار لایه های بالایی ... تبدیل به زغال سنگ می شوند.

۵۱ گزینه ۴ با افزایش گیاهخاک در خاک های یک منطقه، نفوذپذیری خاک بالا می رود و پس از بارندگی آب بیشتری به داخل زمین فرو می رود و آب کم تری روی زمین جاری (رواناب) می شود.

۵۲ گزینه ۲ دبی این کانال برابر است با حجم آبی که در واحد زمان از مقطع عرضی این کانال عبور می کند و برابر است با:

سرعت \times عمق \times عرض = دبی

$$\text{دبی} = 4m \times 1m \times 1,2m/s = 4,8m^3/s$$

۵۳ گزینه ۲ هر چه رطوبت خاک بالا باشد، فضای خالی کم تری برای آب های جدید باقی می ماند و آب کم تری می تواند وارد زمین شود و بیشتر آب به صورت «رواناب» در سطح زمین جاری می شود.

۵۴ گزینه ۲ به علت وجود اصطکاک بین بدنه ی کانال و هوای روی سطح آب، بیشترین سرعت همیشه در وسط و کمی پایین تر از سطح آب است. بنابراین بیشترین سرعت را می توان در میانه های مقطع b اندازه گیری کرد.

۵۵ گزینه ۳ دبی با آبدهی، حجم آبی است که در واحد زمان از مقطع عرضی یک رودخانه عبور می کند. بنابراین یکای اندازه گیری آن مترمکعب در ثانیه است.

۵۶ گزینه ۲ حجم آب در واحد زمان که از مقطع عرضی یک رود عبور می کند.

۵۷ گزینه ۲ بالا بودن نم نسبی هوا سبب می شود که آب کم تری بخار شود و بیشتر آب بر روی زمین جاری شود و دبی رودها را افزایش دهد.

۵۸ گزینه ۲ زیادی گیاه خاک سبب افزایش تخلخل و نفوذپذیری خاک می شود و آب حاصل از ذوب برف یا بارندگی به خوبی داخل زمین می شود و رواناب کم تری را تشکیل می دهد. باید توجه داشته باشید که تخلخل به تنهایی نمی تواند از میزان رواناب بکاهد. چون اگر خاک یا سنگی (مانند رس) حتی تخلخل بسیار خوبی هم داشته باشد، ممکن است به علت راه نداشتن فضاهای خالی به هم حتی نفوذناپذیر باشد.

۵۹ گزینه ۲ خانه سازی سبب می شود که سطح وسیعی از زمین در برابر رواناب نفوذناپذیر شود و آب های بیشتری بر روی سطح زمین جاری شوند.

۶۰ گزینه ۱ تراکم زیاد مانع از ورود آب به خاک می شود و بیشتر آب در روی سطح زمین جاری می شود.

۶۱ گزینه ۲ اصطکاک آب و هوا و بستر سبب کاهش سرعت می شود. بنابراین سرعت در محلی است که کمترین اصطکاک وجود داشته باشد یعنی «وسط و کمی در زیر آب»

۶۲ گزینه ۴ اگر سطح ایستابی در روی کل زمین تشکیل شده باشد (دریاچه ها، مرداب ها، ...) بالای سطح ایستابی فقط هوا وجود دارد و منطقه ی تهویه ای وجود ندارد. بنابراین منطقه ی تهویه در محل هایی تشکیل می شود که سطح ایستابی در روی زمین باشد. در این صورت روی سطح ایستابی با خاکی پوشیده می شود که در فضاهای خالی آن مقداری آب و هوا هم وجود دارد.

۶۳ گزینه ۳ در نقاط پست، سطح ایستابی به علت تغییرات عواملی چون میزان بارش سالانه و فصلی و میزان نفوذ آب به زمین (تغذیه)، تغییرات میزان بهره برداری و عوامل دیگر در طول زمان در حال نوسان است.

۶۴ گزینه ۱ چون سطح آب دریاچه تقریباً هم سطح با سطح ایستابی است. بنابراین سطح آب دریاچه و اتمسفر (هوا) را از هم جدا می کند.

۶۵ گزینه ۱ در منطقه تهویه منافذ خالی هم با آب و هم با هوا پر شده اند ولی در زیر منطقه تهویه یعنی منطقه اشباع تمام منافذ خاک و سنگ فقط با آب پر شده که سطح بالایی آن را سطح ایستابی می نامند.

- ۶۶ گزینه ۴ در میزان تخلخل رسوبات و سنگ ها دانه های تشکیل دهنده و ماده ی دربرگیرنده ی آن ها نقش دارند. عوامل تأثیرگذار بر میزان تخلخل که به دانه ها مربوط است. عبارت هستند از شکل، اندازه و آرایش دانه ها.
- ۶۷ گزینه ۲ اندازه منافذ باید به حدی باشد که مولکول های آب بتوانند به راحتی از آن ها عبور کنند. به طور مثال بین ذرات رسی فضاهای خالی فراوانی وجود دارند ولی به علت کوچکی، مولکول های آب قادر به عبور نیستند و مهم تر از اندازه منافذ، ارتباط منافذ با هم است. به طور مثال سنگ پا، فضاهای خالی و بزرگی دارد، ولی قادر نیست آب یا مایعات دیگر را از خود عبور دهد. چون فضاهای خالی آن به هم راه ندارند.
- ۶۸ گزینه ۴ هرچه حجم فضاهای خالی بیشتر باشد تخلخل هم بیشتر می شود ولی برای نفوذپذیری یعنی توانایی عبور دادن مایعات علاوه بر این که باید تخلخل زیاد باشد، باید فضاهای خالی هم به یکدیگر ارتباط داشته باشند.
- ۶۹ گزینه ۳ تخلخل در رسوبات و سنگ ها به عوامل مختلفی مانند: شکل، اندازه و آرایش دانه ها، درجه سیمان شدگی، میزان هوازدگی و تعداد درز و شکاف ها بستگی دارد اما به جنس دانه ها تقریباً بستگی ندارد.
- ۷۰ گزینه ۱ آبرفت ها رسوبات ناپیوسته های هستند که بین ذرات تشکیل دهنده فاصله های خالی زیادی وجود دارد و خوبی این فضاها این است که به هم مرتبطند و به همین علت گاهی آبرفت ها حدود ۵۰ درصد حجم خود، آب ذخیره می کنند.
- ۷۱ گزینه ۴ شیل از ذرات رس درست شده، این ذرات تخلخل زیادی دارند و نفوذناپذیرند.
- ۷۲ گزینه ۱ لایه های آبدار موجود در رسوبات آبرفتی معمولاً حاوی آب شیرین اند. به همین جهت دره های آبرفتی رودخانه ها غالباً آبدهی زیرزمینی مطلوبی دارند.
- ۷۳ گزینه ۳ آبخوان تحت فشار اگر به سطح زمین راه پیدا کند، آب خود به خود تا سطح پیژومتریک بالا می آید. اگر با حفر چاه به یک آبخوان تحت فشار برسیم و دانه های چاه هم پایین تر از سطح پیژومتریک باشد، آب خود به خود از دانه های چاه بیرون می ریزد.
- ۷۴ گزینه ۱ در آبخوان تحت فشار می بایست که لایه ی نفوذپذیر در میان دو لایه ی نفوذناپذیر محصور باشد. در این نوع آبخوان محل تغذیه، قسمتی از لایه های نفوذپذیر است که در سطح زمین بیرون زدگی دارد.
- ۷۵ گزینه ۲ در یک لایه ی آبدار آزاد، آب در سطحی موسوم به ایستابی منطقه ی اشباع را از منطقه تهویه جدا می کند. برای حفر چاهی که به طور دائم آب داشته باشد، باید چاه تا زیر سطح ایستابی حفر شود و سطح آب چاه همان سطح ایستابی است.
- ۷۶ گزینه ۳ رس ها گرچه تخلخل زیادی دارند (حدود ۵۰ درصد) ولی فضاهای خالی بین ذرات آن ها چنان کوچک است که آب به آزادی نمی تواند از آن ها بگذرد. یعنی رس ها نفوذپذیری بسیار کمی دارند و همین کم بودن نفوذپذیری سبب شده که قادر به تشکیل آبخوان مناسبی نباشند. بنابراین وقتی آب نتواند خوب نفوذ کند، سیمانی هم (چه کم و یا زیاد) نمی تواند وارد فضاهای خالی آن شود.
- ۷۷ گزینه ۳ آبخوان یا (لایه آبدار، یا «سفره آب زیرزمینی»، لایه یا لایه هایی از رسوبات سخت شده یا منفصل یا سنگ هایی که دارای این ۳ ویژگی می باشند: اول: فضاهای خالی زیاد (تخلخل بالا) و دوم: دارای نفوذپذیری خوب یعنی فضاهای خالی به هم راه داشته باشند و سوم: فضاهای خالی اشباع از آب باشند.
- ۷۸ گزینه ۱ وقتی چاهی در یک آبخوان تحت فشار حفر می شود. آب داخل چاه تا ارتفاعی بالا می آید که به آن سطح پیژومتریک می گویند. اگر این سطح در داخل چاه قرار بگیرد، آب از داخل چاه خود به خود بیرون نمی آید و باید آن را با وسیله های مختلف خارج کرد. اگر سطح پیژومتریک بالاتر از دانه های چاه قرار بگیرد، در این صورت آب مانند فواره از دانه چاه خارج می شود. ارتفاع فواره به محل سطح پیژومتریک بستگی دارد.
- ۷۹ گزینه ۲ چون آب در این حالت از میان خاک و سنگ بیشتری عبور کرده، بنابراین عناصر بیشتری را توانسته در خود حل کند و میزان شوری آن رفته رفته افزایش پیدا می کند.
- ۸۰ گزینه ۳ دولومیت از سنگ های آهکی به حساب می آید و ترکیب شیمیایی آن $(Ca, Mg)(CO_3)_2$ است. با عبور آب های زیرزمینی از میان این نوع سنگ، یون های کلسیم و منیزیم آن رفته رفته زیاد می شود. افزایش یون های این دو عنصر سبب سختی آب های زیرزمینی می شود.
- ۸۱ گزینه ۳ شیبست از سنگ های دگرگون شده است. این سنگ ها در صورت داشتن منافذ، شکستگی یا هوازدگی دارای آب هایی هستند که معمولاً کم تر از ۱۰۰ میلی گرم نمک دارند، که برای آشامیدن و مصارف دیگر کاملاً مطلوب هستند.
- ۸۲ گزینه ۱ رس ها، اگر چه تخلخل زیادی دارند ولی به علت نبود ارتباط میان فضاهای خالی، قادر به تشکیل آبخوان نیستند.
- ۸۳ گزینه ۲ یون های منیزیم و کلسیم سبب سختی آب می شوند. آب های سخت برای استفاده در صنعت دارای محدودیت هستند، این آب ها سبب رسوب در لوله ها و گرفتگی آن ها می شود و معمولاً مواد شوینده در این نوع آب های به خوبی کف نمی کنند.
- ۸۴ گزینه ۳ زمانی که بارندگی شدید کم باشد (ریزش به آرامی صورت گیرد) آب فرصت پیدا می کند که به داخل زمین نفوذ کند.
- ۸۵ گزینه ۲ بیشتر سنگ ها در برابر تنش ابتدا واکنش کش سان (الاستیک) از خود نشان می دهند که چندان قابل رؤیت نیست.
- ۸۶ گزینه ۲ گسترش افقی یک لایه ممکن است از نظر جنس، بافت، رنگ به علت های مختلف مثلاً پیشروی یا پسروی دریا یا تغییر عمق، یا مواد فرسایشی ورودی از خشکی ها به محیط رسوب گذاری تغییر کند ولی یک لایه در همه ی پهنای خود همیشه در یک زمان ته نشین شده است.
- ۸۷ گزینه ۱ برای این که دماسنج تر و خشک، دمای یکسانی را نشان دهند، باید از روی پارچه ی نمناک دماسنج تر آبی به بخار تبدیل نشود. این عمل موقعی انجام می شود که رطوبت موجود در هوا به حد اشباع رسیده باشد. وقتی باران می آید، تقریباً رطوبت هوا در سطح زمین به حد اشباع رسیده است.
- ۸۸ گزینه ۴ همگرایی دو ورقه اقیانوسی سبب می شود، یکی از ورقه ها به زیر ورقه دیگر بلغزد، در این برخورد گودال عمیق اقیانوسی به وجود می آید. ورقه فرو رانده شده، رفته رفته ذوب می شود و سبب فعالیت آتش فشانی می شود و سپس این آتش فشان ها باعث به وجود آمدن جزایر قوسی می شوند. ولی همگرایی دو ورقه قاره ای هیچ یک از موارد فوق یعنی ایجاد گودال عمیق اقیانوسی و فعالیت های آتش فشانی منجر به جزایر قوسی را ایجاد نمی کند، در عوض سبب بالا آمدن پوسته زمین و چین خوردگی می شود. این در حالی است که هر دو نوع برخورد سبب ایجاد زلزله های فراوان در این دو منطقه می شود.
- ۸۹ گزینه ۴ گرابن ها و هورست ها حاصل عملکرد تعدادی گسل های عادی موازی هستند که بر اثر تنش های کششی حاصل می شوند.

۹۰ گزینه ۳ درزا را از نظرهای مختلف تقسیم بندی می‌کنند. اگر موقعیت صفحه درز را نسبت به سطح افق در نظر بگیریم، می‌توان آن‌ها را به انواع قائم، و مایل تقسیم بندی کرد.

۹۱ گزینه ۱ چون در این شکل فرا دیواره پایین تر رفته، پس گسل نرمال و عادی است.

۹۲ گزینه ۱ در این گسل چون، جابجایی در امتداد سطح گسل صورت گرفته، گسل امتداد لغز نامیده می‌شود.

۹۳ گزینه ۱ زمانی این گسل عادی است که فرا دیواره به سمت پایین حرکت کرده باشد و این در حالتی ممکن می‌گردد که E, A و C در محلی بالاتر از محل فعلی باشند. در آن صورت B قدیمی‌تر از A و E می‌شود و احتمالاً همزمان با C خواهد بود. بنابراین گزینه ۱، B قدیمی‌تر از A پاسخ درست خواهد بود.

۹۴ گزینه ۱ در گسل های مایل (سطح گسل مایل باشد) اگر فرا دیواره (در این شکل شیل) به سمت پایین حرکت کرده باشد، یا فرو دیواره (در این شکل ماسه سنگ) نسبت به فرا دیواره به سمت بالا حرکت کرده باشد، گسل را عادی می‌گویند. بنابراین اگر شیل در سطحی بالاتر قرار داشته باشد، می‌بایست جدیدتر از ماسه سنگ باشد. چون در میان گزینه ها سیلورین، جدیدتر از اردوویسین است، بنابراین اگر ماسه سنگ در اردوویسین و شیل در سیلورین رسوب کرده باشند، گسل را عادی می‌نامند.

۹۵ گزینه ۴

۹۶ گزینه ۲ در گسل‌هایی که سطح گسل مایل است، اگر فرا دیواره (در این جا سنگ آهک) نسبت به فرو دیواره (در این جا ماسه سنگ) به سمت بالا حرکت کرده باشد گسل را رانده می‌گویند. در این شکل چون سنگ آهک قدیمی‌تر از ماسه‌سنگ است بنابراین گسل رانده محسوب می‌شود.

۹۷ گزینه ۱ اگر سطح گسل مایل باشد و فرادیواره نسبت به فرودیواره به طرف پایین حرکت کرده باشد و یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده باشد، گسل را عادی می‌نامند.

۹۸ گزینه ۳ وقتی جسمی تحت تأثیر فشارهای برشی قرار گیرد (مشابه حرکت لبه‌های قیچی) در مقاطع آن تنش‌های برشی به وجود می‌آید و ذرات جسم از امتداد هم دور می‌شوند. گسل‌های امتداد حاصل تنش‌های برشی‌اند.

۹۹ گزینه ۴ چون سطح گسل قائم است بنابراین گسل را قائم می‌نامند.

۱۰۰ گزینه ۳

۱۰۱ گزینه ۴ در بخش‌هایی از پوسته زمین که تحت تنش‌های کششی قرار دارند، ممکن است تعدادی گسل‌های عادی (توجه همه‌ی گسل‌ها عادی) سبب ایجاد گرابن و هورست شوند.

۱۰۲ گزینه ۱ در شکل فقط یک نوع گسل و نوع نرمال وجود دارد.

۱۰۳ گزینه ۳ یک رورانگی اتفاق افتاده و توانسته شیل تریاس که قدیمی‌تر است را در جوار آهک ژوراسیک که جدیدتر است، قرار دهد.

۱۰۴ گزینه ۴ زمین‌لرزه‌های کم‌عمق معمولاً کانونی کم‌تر از ۷۰ کیلومتر دارند.

۱۰۵ گزینه ۱ نقطه‌ای در روی زمین را که به‌طور مستقیم در بالای کانون واقع باشد و امواج حاصل از زمین‌لرزه زودتر از بقیه‌ی نقاط به آن‌جا می‌رسند، مرکز سطحی و به‌طور ساده مرکز زمین‌لرزه می‌نامند.

۱۰۶ گزینه ۴ امواج S زلزله امواجی عرضی است. پس از موج P به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد، از سیالات عبور نمی‌کند و به همین جهت از هسته‌ی خارجی عبور نمی‌کند.

۱۰۷ گزینه ۴ امواج P طولی هستند و جهت ارتعاش ذرات و جهت انتشار موج یکسان هستند، مانند موج تشکیل شده در یک فنر.

۱۰۸ گزینه ۴ با داشتن اختلاف زمان رسیدن امواج S, P (یعنی b ثانیه) به دستگاه لرزه‌نگار می‌توان مرکز سطحی زمین‌لرزه را به دست آورد.

۱۰۹ گزینه ۴ باید توجه داشت که ایستگاه‌های لرزه‌نگاری نمی‌توانند میزان خرابی‌ها، مقدار جابه‌جایی زمین را ثبت کنند.

۱۱۰ گزینه ۱ امواج ریلی مانند حرکات امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورند. البته در امواج ریلی، جهت حرکت دایره‌ای مخالف حرکت امواج دریا است.

۱۱۱ گزینه ۴ امواج ریلی، حرکتی شبیه امواج دریا دارند و ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورند. البته در این امواج، حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریا است.

۱۱۲ گزینه ۴ چون ذرات به موازات زمین جابه‌جا شده و هیچ‌گونه جابه‌جایی قائم مشاهده نمی‌شود. بنابراین باید حاصل حرکت امواج لالو (L) باشد.

۱۱۳ گزینه ۱ زمانی که به سنگ‌ها (به ویژه خشک باشند) و در سطح زمین قرار داشته باشند) نیروی وارد می‌شود ابتدا کمی تغییر شکل می‌دهند و انرژی حاصل از این نیرو را در خود ذخیره می‌کنند تا این که مقدار این انرژی از آستانه‌ی مقاومت سنگ تجاوز کند و سنگ شکسته شود. توجه داشته باشید اگر سنگ در عمق بیشتری باشد یا هنوز خشک نشده باشد در صورتی که تحت تأثیر نیرو قرار بگیرد چین می‌خورد ولی نمی‌شکند.

۱۱۴ گزینه ۲ امواج لالو از امواج سطحی زمین لرزه به حساب می‌آیند. امواج سطحی برخلاف امواج درونی که در کانون ایجاد می‌شوند، بر روی سطح زمین یا سطح جداکننده‌ی دو لایه با چگالی مختلف به وجود می‌آیند. چگونگی تشکیل آن‌ها به این طریق است که وقتی زمین لرزه‌ای اتفاق می‌افتد، امواجی (P, S) از کانون زمین لرزه شروع به حرکت می‌کنند. قسمتی از این امواج با برخورد به سطح لایه یا سطح زمین در روی سطح حرکت می‌کنند و همین امواج سطحی هستند که خرابی‌هایی را به وجود می‌آورند.

۱۱۵ گزینه ۱ در امواج S جهت جابه‌جایی ذرات عمود بر جهت ارتعاش موج است. در این موج ذرات ماده جابه‌جایی قائم دارند.

۱۱۶ گزینه ۳ حرکت امواج ریلی (R) را نشان می‌دهد. این امواج تا حدودی شبیه به امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای شکل به ارتعاش در می‌آورند.

۱۱۷ گزینه ۱ در یک ایستگاه لرزه‌نگاری، زمان رسیدن امواج P و S را ثبت می‌کنند و سپس با اختلاف زمان رسیدن این ۲ موج با منحنی‌های موجود در ایستگاه، مرکز سطحی زمین لرزه را پیدا می‌کنند.

۱۱۸ گزینه ۳ امواج درونی زودتر به ایستگاه می‌رسند و از میان امواج درونی، امواج P بیشترین سرعت را دارند، به همین جهت به آن‌ها امواج اولیه هم می‌گویند. آخرین امواجی که به ایستگاه می‌رسند امواج سطحی هستند و از میان امواج سطحی، امواج ریلی از همه دیرتر می‌رسند چون سرعت کم‌تری دارند.

۱۱۹ گزینه ۱ این دستگاه حرکت قائم زمین را ثبت می‌کند. بنابراین یک دستگاه از آن برای هر ایستگاه کافی است.

۱۲۰ گزینه ۴ در محل هایی که یک ورقه به زیر ورقه ی دیگر رانده می‌شود، ممکن است ورقه ی رانده شده تا مدتی، هم چنان حالت جامد و شکننده ی خود را حفظ کند و به هنگام شکسته شدن با آزدسازی انرژی، موجب ایجاد زمین لرزه هایی به عمق کانون بیش از ۳۰۰ کیلومتر شوند.

۱۲۱ گزینه ۳ بزرگی هر زلزله مقدار انرژی آزاد شده در کانون است و در هر نقطه‌ای دور یا نزدیک مقدار آن تفاوتی نمی‌کند. بنابراین بزرگی در هر ۲ ایستگاه A و B یکسان است. چون ایستگاه A به کانون (C) نزدیک تر است به احتمال زیاد شدت بیشتر از ایستگاه B که دورتر است خواهد بود.

۱۲۲ گزینه ۲ شدت، نمایانگر میزان خرابی‌های ناشی از زلزله است. این مقیاس ۱۲ درجه دارد و این درجه‌بندی بر اساس احساس فرد از لرزش و میزان خرابی‌ها تنظیم شده است. چون شدت یک زمین لرزه در نقاط مختلف با اعداد مختلف نشان داده می‌شود، باید هنگام بیان شدت یک زمین لرزه، اسم محل نیز قید شود.

۱۲۳ گزینه ۲ با داشتن اختلاف زمان رسیدن امواج S و P به دستگاه لرزه نگار و مقایسه آن با نمودارهای استاندارد ی که در هر ایستگاه وجود دارد، می‌توان فاصله ی میان ایستگاه لرزه نگاری و مرکز سطحی زمین لرزه را مشخص کرد.

۱۲۴ گزینه ۴ نقطه‌ای در روی زمین که مستقیماً در بالای کانون واقع باشد و امواج حاصل از زمین لرزه زودتر از بقیه نقاط به آن‌جا می‌رسند، مرکز سطحی و به‌طور ساده مرکز بیرونی زمین لرزه می‌نامند.

۱۲۵ گزینه ۱ شدت (Intensity) مقیاسی ۱۲ درجه‌ای از میزان خرابی‌ها را بیان می‌کند. این مقیاس جنبه‌ی علمی ضعیفی دارد و بر اساس تغییرات ظاهری و قابل مشاهده‌ی ساختمان‌ها ابداع شده است، و با استحکام‌سازی بناها در نقاط مختلف، اعتبار درجه‌بندی آن مختل می‌شود.

۱۲۶ گزینه ۳ با داشتن اختلاف زمان رسیدن امواج S, P به دستگاه لرزه‌نگار و داشتن نمودارهای مینا و مقایسه‌ی آنها با هم، فاصله‌ی میان ایستگاه و مرکز سطحی زمین‌لرزه را مشخص می‌کند.

۱۲۷ گزینه ۴ میزان خرابی‌های یک منطقه به مصالح به‌کار رفته در ساختمان‌ها، دانش افراد سازنده، شکل ساختمان‌ها مقاومت زمین در زیر ساختمان‌ها و ... بستگی دارد و به کمک امواج و دستگاه‌های لرزه‌شناسی قابل اندازه‌گیری نیست.

۱۲۸ گزینه ۴ با داشتن اختلاف زمان رسیدن امواج P و S به دستگاه لرزه‌نگار مرکز سطحی زمین‌لرزه به آسانی پیدا می‌شود. برای این کار اختلاف زمان مزبور را با داده‌های از قبل جمع‌آوری شده مقایسه می‌کنند و به‌راحتی مرکز سطحی زمین‌لرزه را مشخص می‌کنند.

۱۲۹ گزینه ۴ مقدار انرژی آزاد شده از کانون که سبب اندازه‌ی معین دامنه‌ی امواج می‌شود.

۱۳۰ گزینه ۴ بزرگی زلزله‌ها را بر اساس لگاریتم دامنه‌ی امواج آن‌ها و برحسب میکرون بیان می‌کنند. در این نوع اندازه‌گیری اگر دامنه‌ی امواج ۱۰ برابر بزرگ تر شود، یک درجه بر مقیاس ریشتر (مقیاس بزرگی زلزله) افزوده می‌شود. بنابراین دامنه‌ی امواج زلزله‌ی ۴ ریشتری ۱۰ برابر دامنه‌ی امواج زلزله‌ی ۳ ریشتری و ۱۰۰ برابر (۱۰ × ۱۰) دامنه‌ی امواج زلزله‌ی ۲ ریشتری است.

۱۳۱ گزینه ۴ در مقیاس ریشتر اگر دامنه‌ی موج ۱۰ برابر بزرگ تر شود یک درجه بر مقیاس ریشتر افزوده می‌شود، بنابراین دامنه‌ی موج در یک زلزله‌ی ۶ ریشتری ۱۰ برابر زلزله‌ی ۵ ریشتری و ۱۰۰ برابر زلزله‌ی ۴ ریشتری و ۱۰۰۰ برابر زلزله‌ی ۳ ریشتری خواهد بود.

۱۳۲ گزینه ۲ بزرگی زمین لرزه به مقدار انرژی که از کانون زمین لرزه آزاد می‌شود، وابسته است. هر قدر انرژی آزاد شده توسط یک زمین لرزه زیادتر باشد ارتعاشات ناشی از آن شدیدتر و دامنه‌ی نوسانات امواج آن بزرگ تر خواهد بود.

۱۳۳ گزینه ۲ طرح همیری لایه‌ها در گنبد‌های ساختمانی (تاق‌دیس‌های گنبدی‌شکل) به صورت تقریباً دایره یا بیضی است که شیب لایه‌ها از مرکز دور می‌شود. در چنین ساختمان‌هایی، قدیمی‌ترین سنگ‌ها در مرکز قرار می‌گیرند.

۱۳۴ گزینه ۳ آن دسته از مواد آتش‌فشانی که به‌صورت ذرات ریز و درشت جامد یا نسبتاً جامد و بر اثر فعالیت‌های انفجاری از دهانه به هوا پرتاب می‌شوند «تفرا» نامیده می‌شوند.

۱۳۵ گزینه ۱ توفیت حاصل لایه لایه قرار گرفتن خاکسترهایی است که از دهانه‌ی آتش‌فشان‌ها خارج می‌شوند و پس از سخت شدن، سنگی مشابه (از نظر لایه لایه بودن) سنگ‌های رسوبی را به‌وجود می‌آورد.

۱۳۶ گزینه ۱ بیشترین گاز خارج شده در این مرحله همیشه بخار آب و بعد از آن گازهای گوگردی است. در ضمن دی‌اکسید سیلیس به صورت گاز از دهانه‌ی آتش‌فشان‌ها خارج نمی‌شود.

۱۳۷ گزینه ۳ ترکیب شیمیایی گازهای خروجی در همه‌ی آتش‌فشان‌ها یکسان نیست و بسیار متفاوت است. حتی گازهای خارج شده در مراحل مختلف یک آتش‌فشان هم با هم متفاوت‌اند. به‌طور کلی قسمت اعظم گازهای آتش‌فشانی را بخار آب تشکیل می‌دهد.

۱۳۸ گزینه ۳ گدازه‌ها بسته به نوع سنگی که ذوب می‌شود و دمایی که ذوب در آن صورت می‌گیرد ترکیب شیمیایی متفاوتی دارند.

۱۳۹ گزینه ۲ سنگ‌های آذر آواری، از به هم چسبیدن مواد جامد خروجی از دهانه‌ی آتش‌فشان‌ها ایجاد می‌شوند، برخلاف سایر سنگ‌های آذرین از روی اندازه‌ی ذراتشان مانند سنگ‌های رسوبی دسته‌بندی می‌کنند.

۱۴۰ گزینه ۳ کربن منواکسید به همراه گازهای کلردار و گاز هیدروژن از کم‌ترین گازهای خروجی از دهانه‌ی آتش‌فشان‌ها به حساب می‌آیند.

۱۴۱ گزینه ۲ مانند سنگ‌های رسوبی از روی اندازه‌ی ذرات دسته‌بندی می‌شوند.

۱۴۲ گزینه ۲ آتش فشان تفتان هم مانند آتش فشان دماوند، در مرحله ی فومرولی است و از دهانه ی هر دو بخار آب و گاز گوگرد خارج می‌شود.

۱۴۳ گزینه ۴ در حالی که ذرات تشکیل دهنده ی سنگ های آذر آواری تفرا هستند و برخلاف دیگر سنگ های آتش فشانی غیر متبلورند، آن ها را مانند سنگ های رسوبی از روی اندازه ی ذراتشان دسته بندی می‌کنند.

۱۴۴ گزینه ۲ قطعه سنگ ها و بمب ها قطری بیشتر از ۳۲ میلی متر دارند ولی در شکل متفاوت اند، قطعه سنگ ها معمولاً شکلی نامنظم و اغلب گوشه دار دارند در حالی که بمب ها شکلی دوکی دارند.

گزینه ۱ ۱۴۵ از اطراف دهانه ی کوه آتشفشان دماوند، به طور دائم بخار آب و گاز گوگرد خارج می شود.

گزینه ۲ ۱۴۶ از به هم چسبیدن و سخت شدن تفرهای خارج شده از دهانه ی آتشفشان ها سنگ های آذر آواری به وجود می آیند که برخلاف سایر سنگ های آذرین غیر متبلور و مانند سنگ های رسوبی لایه لایه اند.

گزینه ۳ ۱۴۷ آتشفشان دماوند در مرحله فومرولی است. در این مرحله از دهانه آتشفشان ها معمولاً گازهایی خارج می شود که بیشترین آن ها را بخار آب و گاز گوگرد تشکیل می دهد.

گزینه ۴ ۱۴۸ موادی که از دهانه ی یک آتشفشان خارج می شوند. به سه صورت گاز، مایع و جامدند. مواد جامد را تفر می نامند. تفرها به صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت های انفجاری از دهانه به هوا پرتاب می-شوند. تفرها را براساس اندازه و شکل به خاکستر، لایلی، قطعه سنگ و بمب طبقه بندی می کنند.

گزینه ۴ ۱۴۹ پیشرفت درد انش لرزه شناسی و بهبود روش های اندازه گیری حرکات زمین قبل از وقوع آتشفشان، این امکان را به وجود آورده که با جابه جا کردن مردم از منطقه ی خطر و هم چنین جلوگیری از احداث ساختمان های جدید در نقاط خطرناک و ... تلفات و خسارت های وارده را به حداقل خود برسانند.

گزینه ۴ ۱۵۰ خاص مناطقی هستند که دو ورقه ی تکتونیکی از یک دیگر دور می شوند و ماگمای بازالتی به سطح زمین می رسد و ایجاد پشته های اقیانوسی در اقیانوس با فعالیت های دائم خروج گدازه و کوه آتشفشان در روی یک خط در خشکی ها می شود.

پاسخنامه کلیدی

۱	۳	۳۱	۲	۶۱	۲	۹۱	۱	۱۲۱	۳
۲	۲	۳۲	۲	۶۲	۳	۹۲	۱	۱۲۲	۲
۳	۲	۳۳	۱	۶۳	۳	۹۳	۱	۱۲۳	۲
۴	۳	۳۴	۱	۶۴	۱	۹۴	۱	۱۲۴	۴
۵	۳	۳۵	۲	۶۵	۱	۹۵	۴	۱۲۵	۱
۶	۱	۳۶	۳	۶۶	۴	۹۶	۲	۱۲۶	۳
۷	۳	۳۷	۲	۶۷	۲	۹۷	۱	۱۲۷	۴
۸	۳	۳۸	۴	۶۸	۴	۹۸	۳	۱۲۸	۴
۹	۲	۳۹	۲	۶۹	۳	۹۹	۴	۱۲۹	۴
۱۰	۲	۴۰	۱	۷۰	۱	۱۰۰	۳	۱۳۰	۴
۱۱	۲	۴۱	۳	۷۱	۴	۱۰۱	۴	۱۳۱	۴
۱۲	۱	۴۲	۳	۷۲	۱	۱۰۲	۱	۱۳۲	۲
۱۳	۳	۴۳	۳	۷۳	۳	۱۰۳	۳	۱۳۳	۲
۱۴	۱	۴۴	۴	۷۴	۱	۱۰۴	۴	۱۳۴	۳
۱۵	۱	۴۵	۴	۷۵	۲	۱۰۵	۱	۱۳۵	۱
۱۶	۲	۴۶	۳	۷۶	۳	۱۰۶	۴	۱۳۶	۱
۱۷	۴	۴۷	۲	۷۷	۳	۱۰۷	۴	۱۳۷	۳
۱۸	۴	۴۸	۱	۷۸	۱	۱۰۸	۴	۱۳۸	۳
۱۹	۲	۴۹	۲	۷۹	۲	۱۰۹	۴	۱۳۹	۲
۲۰	۱	۵۰	۲	۸۰	۳	۱۱۰	۱	۱۴۰	۳
۲۱	۱	۵۱	۴	۸۱	۳	۱۱۱	۴	۱۴۱	۲
۲۲	۳	۵۲	۲	۸۲	۱	۱۱۲	۴	۱۴۲	۲
۲۳	۲	۵۳	۲	۸۳	۲	۱۱۳	۱	۱۴۳	۴
۲۴	۲	۵۴	۲	۸۴	۳	۱۱۴	۲	۱۴۴	۲
۲۵	۳	۵۵	۳	۸۵	۲	۱۱۵	۱	۱۴۵	۱
۲۶	۱	۵۶	۲	۸۶	۲	۱۱۶	۳	۱۴۶	۲
۲۷	۲	۵۷	۲	۸۷	۱	۱۱۷	۱	۱۴۷	۳
۲۸	۱	۵۸	۲	۸۸	۴	۱۱۸	۳	۱۴۸	۴
۲۹	۱	۵۹	۲	۸۹	۴	۱۱۹	۱	۱۴۹	۴
۳۰	۴	۶۰	۱	۹۰	۳	۱۲۰	۴	۱۵۰	۴