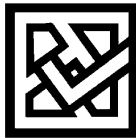


کد کنترل

881

A

عصر پنج‌شنبه
۱۴۰۳/۱۲/۰۲



«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری

دفترچه شماره ۳ از ۳

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) – سال ۱۴۰۴
علوم زمین (۲) – (کد ۲۲۰۲)

تعداد سؤال: ۲۵۵ سؤال
مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زمین‌شناسی ایران	۱۵	۱	۱۵
۲	زمین‌شناسی نفت	۱۰	۱۶	۲۵
۳	زمین‌شناسی مهندسی	۱۰	۲۶	۳۵
۴	زمین‌شناسی زیست‌محیطی	۱۰	۳۶	۴۵
۵	زمین‌شناسی اقتصادی	۱۰	۴۶	۵۵
۶	زمین‌شناسی نفت پیشرفته – سنگ رسوبی پیشرفته	۵۰	۵۶	۱۰۵
۷	زمین‌شناسی مهندسی پیشرفته – مکانیک خاک و سنگ	۵۰	۱۰۶	۱۵۵
۸	زمین‌شیمی زیست‌محیطی – زمین‌شناسی پزشکی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵
۹	کانسارها (آذرین، دگرگونی و رسوبی) – اکتشافات زمین‌شیمیایی	۵۰	۲۰۶	۲۵۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

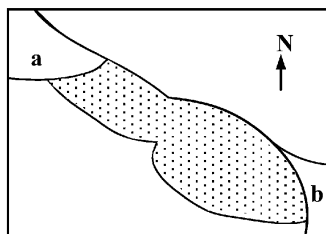
امضا:

زمین‌شناسی ایران:

- ۱- مبنای پیشنهاد تقسیم زون سنندج - سیرجان به زون‌های سنندج - همدان و همدان - سیرجان، اختلاف در کدام مورد بوده است؟
 - (۱) توان معدنی
 - (۲) زمان فرایندهای دگرگونی
 - (۳) عرض نفوذ مرز شمال خاوری
 - (۴) فعالیت‌های بیرونی و درونی ماگما
- ۲- همه موارد از ویژگی‌های قله‌سنگ‌های تشکیل‌دهنده سازند کهریزک هستند، به جز
 - (۱) ناهمگن بودن اندازه‌ها
 - (۲) نامتجانس بودن‌ها جنس قله‌ها
 - (۳) وجود غشای سیلیسی پیرامونی
 - (۴) فراوانی فضاهای خالی و مرتبط بین آنها
- ۳- بخش بالایی سازند الیکا دارای کدام ویژگی‌ها است؟
 - (۱) کربنات‌های دولومیتی - آهکی، ضخیم‌لایه، متراکم، رنگ روشن، فسیل ناچیز
 - (۲) سنگ آهک نازک‌لایه و آهک مارنی، رنگ خاکستری روشن، فراوانی ساخت‌های کرم مانند
 - (۳) دولومیت‌های بسیار ضخیم (تا ۱۰۰۰ متر)، رنگ روشن، معروف به دولومیت‌های ورمیکوله‌دار
 - (۴) دولومیت‌های بسیار ضخیم تیره‌رنگ و بودار، صخره‌ساز، معروف به دولومیت‌های الیکا
- ۴- کدام رخساره آواری را می‌توان حاصل از کوهزایی کالدونین در ایران مرکزی دانست؟
 - (۱) ماسه‌سنگ‌های سفید فرسایش‌یافته با میان‌لایه دولومیت در برش الگوی سازند آواری زاکین
 - (۲) ماسه‌سنگ‌های سرخ کوارتزی و بین‌لایه‌های دولومیتی با افق‌هایی از گچ برش پلدشت سازند مولی
 - (۳) شیل تریلوبیت‌دار، کربنات‌های مرجان‌دار و بخش ماسه‌سنگی سرخ در برش رباط قره‌بیل سازند نیور
 - (۴) ماسه‌سنگ‌های سفیدرنگ همراه با لایه‌های آهکی فسیل‌دار برش مرجع سازند نیور در ناحیه شیرگشت
- ۵- کدام عبارت را می‌توان برای سری ریزو به کار برد؟
 - (۱) نخستین واحد سنگ چینه‌ای متشکل از آمیزه‌ای از ماسه‌سنگ سرخ، سنگ تبخیری، دولومیت، آذرین اسید و باز که به‌طور هم‌شیب بر روی سری راور قرار دارد.
 - (۲) کهن‌ترین واحد رخنمون‌شده ایران مرکزی در پیش از کوهزایی کالدونین که به‌علت نداشتن نظم چینه‌ای، برش الگو ندارد.
 - (۳) نخستین واحد سنگ‌چینه‌ای پس از کوهزایی کاتانگایی که به‌طور دگرشیب بر روی سری مراد، قرار دارد.
 - (۴) نخستین واحد سنگ‌چینه‌ای پس از کوهزایی کالدونین که آن را هم‌ارز سازندهای بایندر، سلطانیه و باروت می‌دانند.
- ۶- کدام مورد با بارزترین عضو سازند میلا (عضو ۳)، مشابهت بیشتری دارد؟
 - (۱) سیلت‌سنگ، ماسه‌سنگ، سنگ آهک گلوکونی‌دار درشت‌دانه با فسیل تریلوبیت فراوان
 - (۲) سنگ آهک دانه‌درشت روشن‌رنگ بلورین گلوکونیت‌دار، فسیل تریلوبیت و بازوپا
 - (۳) ماسه‌سنگ سفید در قاعده، ماسه‌سنگ خاکستری در بالا و شیل بدون فسیل و سنگ آهک در فاصله دو ماسه‌سنگ
 - (۴) دولومیت بدون فسیل همراه با میان‌لایه‌های مارنی و شیل زردرنگ با فسیل بازوپا از جنس Billingsella

- ۷- سنگ آهک‌های کدام سازند کرتاسه ایران، همراه با قلوها و نوارهای چرت است؟
 (۱) فرخی (۲) باروت
 (۳) تیزکوه (۴) سنگستان
- ۸- یکی از تفاوت‌های آشکار ژوراسیک در البرز نسبت به ژوراسیک در ایران مرکزی، می‌تواند، نبود کدام مورد باشد؟
 (۱) ماسه‌سنگ کوارتزی (۲) ردیف‌های زغالی (۳) ردیف‌های گچی (۴) توده‌های نفوذی
- ۹- کدام عامل سبب شده تا سازند سروک، به دو قسمت پایینی و بالایی تقسیم شود؟
 (۱) عمق رسوب‌گذاری (۲) داشتن یا نداشتن هیدروکربور
 (۳) ناپیوستگی موازی (۴) یک لایه مشخص گچی
- ۱۰- کدام سازندها و با کدام زمان‌ها، «گروه دهرم» را تشکیل می‌دهند؟
 (۱) کنگان (پرمین) - دشتک (پرمین) - خانه‌کت (پرمین) (۲) دالان (پرمین) - دشتک (تریاس) - خانه‌کت (تریاس)
 (۳) فراقون (پرمین) - دالان (تریاس) - کنگان (تریاس) (۴) فراقون (پرمین) - دالان (پرمین) - کنگان (تریاس)
- ۱۱- نظریه «چرخش خرد قاره ایران مرکزی در خلاف جهت عقربه‌های ساعت»، برای توضیح کدام مورد ارائه شده است؟
 (۱) استثنایی بودن سنگ‌های تریاس بالایی ناحیه آق‌دریند پهنه کپه‌داغ با سایر نقاط ایران
 (۲) ناتوانی نظریه زمین‌ساخت ورقه‌ای در توضیح چگونگی لایه‌های چین‌خورده در ایران مرکزی
 (۳) قابل قیاس نبودن سنگ‌های تریاس ناحیه نخلک با هیچ‌یک از ردیف‌های سنگی شناخته‌شده تریاس ایران
 (۴) کمربند افیولیتی یکنواخت و پیوسته‌ای که در امتداد گسل‌های نه‌بندان - ایرانشهر و ناین - بافت برونزد دارد.
- ۱۲- کدام مورد یا موارد برای گسل میناب درست است؟
 الف - دو واحد زمین‌ساختی - رسوبی زاگرس و مکران را از هم جدا می‌کند.
 ب - در گذشته یک گسل امتدادلغز راستگرد بوده و بخشی از خط اورال - ماداگاسکار است.
 ج - نام دیگر آن گسل زندان است و در امتداد گسل چند گنبد نمکی بیرون‌زدگی دارد.
 د - یکی از شکستگی‌های اصلی در پی سنگ زاگرس است و سبب راندگی سازندهای کامبرین بر روی سنگ‌های کرتاسه شده است.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ج» و «د»
 (۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) فقط «ج»
- ۱۳- سازند گند، یک چرخه رسوبی محدود بین ۲ ناپیوستگی است. به ترتیب، مرز زیرین و مرز بالایی این سازند با کدام نوع ناپیوستگی و با کدام سازند در تماس است؟
 (۱) دگرشیبی، سازند کرج - موازی، سازند کرج - دگرشیبی، سازند سرخ زیرین
 (۲) موازی، سازند کرج - موازی، سازند کرج - دگرشیبی، سازند سرخ زیرین
 (۳) موازی، سازند کرج - دگرشیبی، سازند هزاردره (۴) دگرشیبی، سازند زیارت - موازی، سازند سرخ زیرین
- ۱۴- سنگ آهک اسفندیار در کوه‌های شتری، با کدام ویژگی‌ها شناسایی می‌شود؟
 (۱) لایه‌بندی منظم با میان‌لایه رسی، صدف فراوان، متمایل به قهوه‌ای
 (۲) رخساره ریفی رودیستی، توده‌ای، رنگ خاکستری، هوازده
 (۳) ضخیم‌لایه، سفیدرنگ، متراکم، همراه با نوارهای دولومیتی
 (۴) رخساره ریفی، سیمای کوه‌ساز، توده‌ای، با رنگ روشن

۱۵- قسمت مشخص شده در شکل زیر، زیرپهنه ایذه در زاگرس است. به ترتیب از شمال غربی (a) و جنوب شرقی (b) با



کدام زیرپهنه‌های دیگر زاگرس در تماس است؟

- (۱) لرستان - فارس
- (۲) فروبار دزفول - فارس
- (۳) زاگرس مرتفع - دشت آبادان
- (۴) لرستان - فروبار دزفول

زمین‌شناسی نفت:

۱۶- کدام روش ژئوفیزیکی در اکتشاف نفت، هزینه کمتری دارد؟

- (۱) لرزه‌ای
- (۲) ثقل‌سنجی
- (۳) مغناطیس‌سنجی
- (۴) پسیوسایز میک

۱۷- در کدام شرایط، از گل نفتی با پایه هوا استفاده می‌شود؟

- (۱) در مخازن ریزش دیواره شدید است.
- (۲) فشار منفذی سنگ‌های مخزن بالا است.
- (۳) ریسک حفاری بالاست و چاه از نوع انحرافی است.
- (۴) ارتفاع سطح زمین از سطح آب دریا زیاد است و فشار هیدروستاتیک ستون گل بالاست.

۱۸- کدام نمودار، برای شناسایی آنیزوتروپی استفاده می‌شود؟

- (۱) تصویری
- (۲) صوتی برشی دو قطبی
- (۳) تشدید مغناطیسی هسته‌ای
- (۴) Dysktra-Parsons

۱۹- در ماسه سنگ‌ها، دولومیت‌ها و شیل‌ها به ترتیب نوترون در کدام سمت نمودار چگالی قرار می‌گیرد؟

- (۱) راست، چپ، چپ
- (۲) چپ، راست، چپ
- (۳) راست، چپ، راست
- (۴) راست، راست، چپ

۲۰- پنجره ایمن گل، بین کدام محدوده‌ها واقع شده است؟

- (۱) فشار منفذی و کمترین تنش اصلی سنگ
- (۲) فشار هیدروستاتیک و فشار لیتوستاتیک
- (۳) فشار هیدروستاتیک و فشار منفذی
- (۴) فشار منفذی و فشار روباره

۲۱- در کدام رژیم تنش، شکاف هیدرولیکی به صورت یک صفحه افقی، خواهد بود؟

- (۱) برشی
- (۲) کششی
- (۳) فشارشی
- (۴) ترکیبی امتدادلغز و فشارشی

۲۲- شکستگی‌های القایی در کدام جهت رخ می‌دهند؟

- (۱) موازی با تنش عمودی
- (۲) عمود بر تنش افقی کمینه
- (۳) موازی با تنش افقی کمینه
- (۴) موازی با تنش افقی بیشینه

۲۳- میدان گازی پارس جنوبی به غیر از گاز طبیعی، حاوی مقادیر اقتصادی کدام ذخیره استراتژیک است؟

- (۱) هلیوم
- (۲) هیدروژن
- (۳) نیتروژن
- (۴) آرگون

۲۴- زمانی که قرائت نمودارهای LLS و MSFL به هم نزدیک باشد، تراوایی سازند با کدام تغییر روبه‌رو می‌شود؟

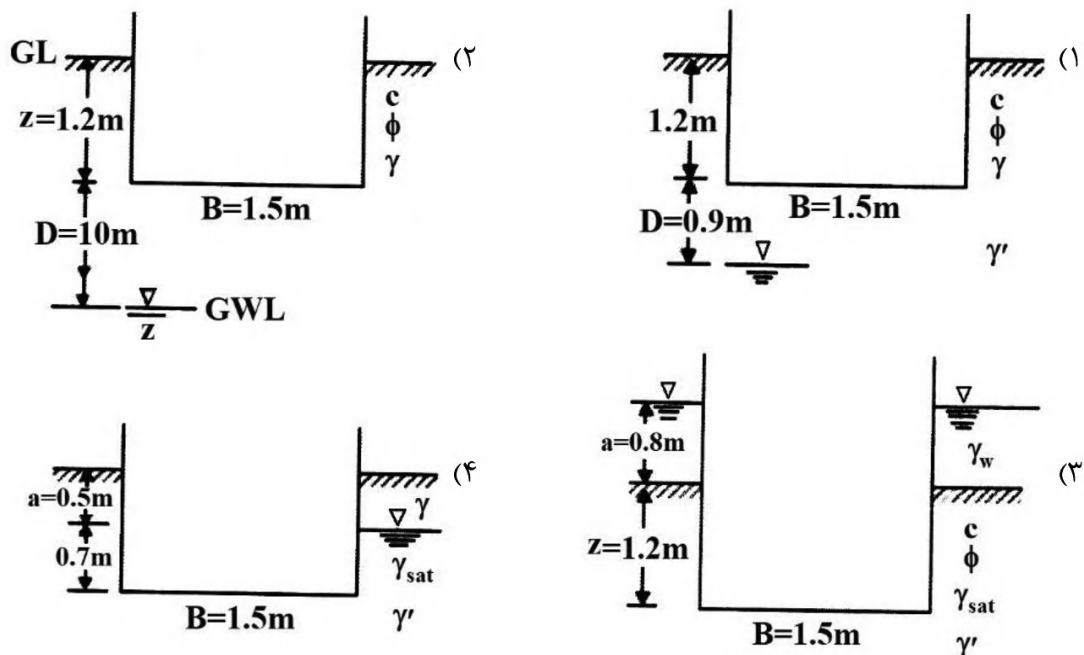
- (۱) کم
- (۲) زیاد
- (۳) متوسط
- (۴) ابتدا زیاد و سپس به سرعت کم می‌شود.

۲۵- مطابق معادله آرچی، وجود شیل در مخزن، چه تأثیری در آب اشباع‌شدگی دارد؟

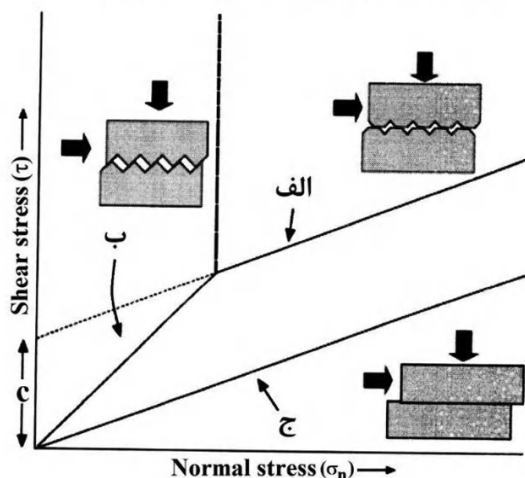
- (۱) تأثیری در محاسبه آب اشباع‌شدگی ندارد.
- (۲) موجب تخمین مقداری نفت باقی‌مانده در سازند می‌شود.
- (۳) موجب تخمین مقداری آب کاهش نیافتنی در سازند می‌شود.
- (۴) منجر به تخمین بیشتر از مقدار واقعی آب اشباع‌شدگی می‌شود.

زمین‌شناسی مهندسی:

۲۶- در کدام مورد آب زیرزمینی تأثیری روی ظرفیت باربری پی ندارد؟



۲۷- در تصویر زیر معادله مور - کولمب به ترتیب در «الف»، «ب» و «ج» (از راست به چپ) چگونه نوشته می‌شود؟



$$\tau = \sigma_n \tan \phi_b, \tau = \sigma_n \tan(\phi_b + i), \tau = c + \sigma_n \tan \phi_r \quad (۱)$$

$$\tau = \sigma_n \tan \phi_b, \tau = c + \sigma_n \tan \phi_r, \tau = \sigma_n \tan(\phi_r + i) \quad (۲)$$

$$\tau = \sigma_n \tan(\phi_b + i), \tau = \sigma_n \tan \phi_b, \tau = c + \sigma_n \tan \phi_r \quad (۳)$$

$$\tau = \sigma_n \tan(\phi_b + i), \tau = c + \sigma_n \tan \phi_r, \tau = \sigma_n \tan \phi_b \quad (۴)$$

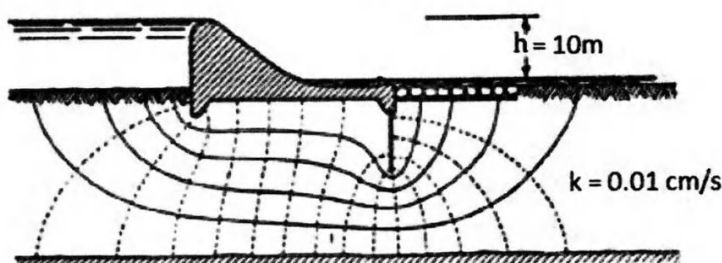
۲۸- کدام تکنیک لاگ نگاری ژئوفیزیکی، برای تشخیص آب های جاری و راکد در مناطق کارستی مناسب تر است؟

- (۱) حرارتی
(۲) مقاومت الکتریکی
(۳) لرزه ای
(۴) رادیومتری

۲۹- گزارش زمین شناسی مهندسی تفصیلی باید پس از کدام مرحله ارزیابی ساختمانی ارائه شود؟

- (۱) پس از توصیف ویژگی های زمین شناسی و ساختاری به ویژه ویژگی های سنگ های سست.
(۲) مطالعه دفتری شامل بررسی وضعیت ساختگاه با استفاده از سنجش از دور و عکس های هوایی.
(۳) پس از ساخت و ساز مهندسی زمانی که به دلیل پیچیدگی زمین شناسی پروژه با مشکل مواجه است.
(۴) تکمیل بررسی های میدانی (پیمایش صحرایی و حفر گمانه ها) در مرحله برنامه ریزی و همچنین پس از اتمام مرحله طراحی.

۳۰- مقدار نشت از زیر سد نشان داده شده در تصویر به ازای طول واحد بر حسب $\frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ کدام است؟



- (۱) ۱/۵
(۲) ۲/۵
(۳) ۳/۳
(۴) ۲/۸

۳۱- کدام موارد در خصوص آزمایش نفوذ استاندارد (SPT) درست هستند؟

- الف - امکان اخذ نمونه دست نخورده در حین انجام آزمایش وجود داشته و نسبت به سایر آزمایش های برجا ارزان تر است.
ب - براساس ضربه - فرورفت کار می کند، لذا امکان انجام آن در لایه های ریزدانه و درشت دانه وجود دارد.
ج - تخمین پارامترهای مهندسی خاک نظیر دانسیته، تاریخچه تنش، تنش مؤثر افقی با این آزمایش وجود داشته لذا در ارزیابی روانگرایی از آن استفاده می شود.

د- امکان انجام آزمایش های فیزیکی و مکانیکی روی نمونه اخذ شده از این آزمایش وجود دارد.

- (۱) «ب»، «ج» (۲) «الف»، «ب» (۳) «ج»، «د» (۴) «الف»، «د»

۳۲- میزان RQD برای سنگی برابر با ۷۴، درصد است، نسبت سرعت موج صوتی در نمونه سنگ، به سرعت موج لرزه ای، در توده سنگ برابر با کدام است؟

- (۱) ۱/۱۶ (۲) ۱/۲۹ (۳) ۰/۸۶ (۴) ۰/۷۳

۳۳- چگالی مرطوب خاکی ۱۸ کیلونیوتون بر مترمکعب است. اگر چگالی نسبی دانه ها ۳ و میزان رطوبت ۲۰ درصد باشد، نسبت تخلخل این خاک چقدر است؟ (وزن واحد حجم آب را ۱۰ کیلونیوتون بر مترمکعب در نظر بگیرید.)

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۵

۳۴- زاویه اصطکاک داخلی تعیین شده برای یک نمونه خاک ماسه ای در آزمایش برش مستقیم ۳۰ درجه است. چنانچه تنش برشی در لحظه شکست نمونه ۵۰ کیلونیوتون بر مترمربع باشد، مقدار تنش نرمال روی صفحه گسیختگی چند کیلونیوتون بر مترمربع خواهد بود؟ ($\sin 30^\circ = 0.5$, $\cos 30^\circ = 0.87$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۹ (۳) ۵۷ (۴) ۸۷

۳۵- کدام عامل می تواند، بر اقتصادی بودن استخراج سنگ ساختمانی، تأثیر منفی بگذارد؟

- (۱) حجم بالای مواد قابل استخراج
(۲) وجود لایه های سنگی با شیب ملایم
(۳) وجود گسل ها و درزه های متعدد در سنگ
(۴) وجود سنگ هوازده در کنار سنگ فاقد هوازدگی

زمین‌شناسی زیست‌محیطی:

- ۳۶- در کدام کدام عرض‌های جغرافیایی دمای آب اقیانوس با تغییر عمق تقریباً ثابت می‌ماند؟
 (۱) بالاتر از ۶۰ درجه شمالی و جنوبی
 (۲) بین ۲۰ تا ۴۰ درجه شمالی و جنوبی
 (۳) در استوا (عرض جغرافیایی صفر)
 (۴) بین استوا تا ۲۰ درجه شمالی و جنوبی
- ۳۷- با حفر یک چاه تحقیقاتی به ترتیب از سطح به عمق به مواد هیدرواکسید آلومینیم و آهن و تا حدی سیلیسیم سپس به کائولینیت و در آخر به کانی‌های رسی (میکاهای آبدار، مونتموریلونیت و بیدلایت) برخورد کرده‌ایم این چاه در کدام منطقه آب‌وهوایی حفر شده است؟
 (۱) معتدل و مرطوب
 (۲) بیابانی و کویری
 (۳) گرم و مرطوب حاره‌ای
 (۴) سرد و خشک یخبندان
- ۳۸- کدام مورد بزرگ‌ترین خسارات سیل می‌باشد؟
 (۱) از بین رفتن تأسیسات
 (۲) از بین رفتن خاک حاصلخیز
 (۳) ورود مواد جامد به داخل دریاچه سدها
 (۴) از دست رفتن حجم عظیمی از آب با کیفیت مناسب
- ۳۹- کدام مورد از معیارهای ارزیابی خطر آتشفشان در یک محل نمی‌باشد؟
 (۱) توپوگرافی
 (۲) جهت باد
 (۳) امکان وقوع آتش‌سوزی
 (۴) ویژگی‌های فورانی آتشفشان
- ۴۰- اگر آب یک رودخانه دارای نسبت $Na/Cl=1$ و $Na (Na + Ca)$ پایین باشد ترکیب شیمیایی آب رودخانه توسط کدام فرایند کنترل می‌شود؟
 (۱) تبخیر
 (۲) بارش و تبخیر
 (۳) بارش‌های جوی
 (۴) هوازدگی سنگ‌ها
- ۴۱- با توجه به غلظت و پتانسیل گرم شدن جهانی (GWP)، کدام مورد گاز گلخانه‌ای مهم‌تری است؟
 (۱) N_2O
 (۲) CFC_{11}
 (۳) CF_4
 (۴) C_2F_6
- ۴۲- تجزیه نور شیمیایی گازهای اکسیژن‌دار در کدام محدوده طول موج، بر حسب میکرون سبب ایجاد اوزون بد می‌شود؟
 (۱) کمتر از ۰/۱
 (۲) ۰/۱ تا ۰/۲
 (۳) ۰/۲ تا ۰/۳
 (۴) ۰/۳ تا ۰/۴
- ۴۳- کدام یک از گازهای زیر به عنوان آلاینده اولیه هوا در نظر گرفته می‌شود؟
 (۱) O_3
 (۲) NO
 (۳) SO_2
 (۴) NO_2
- ۴۴- کدام مورد درست است؟
 (۱) شخم زدن زمین در جهت شیب، سبب کاهش خطر سیلاب می‌شود.
 (۲) خطر سیلاب برای حوضه‌های کوهستانی در اواخر اسفند بیشتر است.
 (۳) گسترش سازندهای رسی و مارنی در حوضه آبریز، سیل‌خیزی را کاهش می‌دهد.
 (۴) هرچه شبکه زهکشی متراکم‌تر و تعداد انشعابات حوضه آبریز بیشتر باشد امکان وقوع سیلاب بیشتر است.
- ۴۵- رخداد لخشه (Slump) ترکیبی از کدام خطرات است؟
 (۱) لغزش و جریان
 (۲) لغزش و خزش
 (۳) خزش و ریزش
 (۴) جریان و خزش

زمین‌شناسی اقتصادی:

- ۴۶- به ترتیب محیط تشکیل کانی‌های اورانیم‌دار اورانینیت، پیچبلند و کارنوتیت کدام است؟
 (۱) احیایی، اکسیدان، احیایی
 (۲) احیایی، احیایی، اکسیدان
 (۳) اکسیدان، احیایی، احیایی
 (۴) اکسیدان، اکسیدان، احیایی
- ۴۷- کدام عبارت در مورد کانسارهای طلای نوع کارلین درست است؟
 (۱) سنگ میزبان آهک، شیل، ماده معدنی استراتی‌باند و جانشینی، آلتراسیون ژاسپیروئید
 (۲) سنگ میزبان دگرگونی، ماده معدنی استراتی‌باند و جانشینی، آلتراسیون کلریتی
 (۳) سنگ میزبان آتشفشانی، ماده معدنی استراتی‌باند و جانشینی، دگرسانی سیلیسی
 (۴) سنگ میزبان اوفیولیت، ماده معدنی استراتی‌باند و رگه‌ای، آلتراسیون سربیتی - کلریتی
- ۴۸- به ترتیب، منابع عمده عناصر تلوریوم، گالیوم، کادمیوم و لیتیوم، کدام کانسارها هستند؟
 (۱) کانسارهای مس پورفیری، بوکسیت، سرب و روی، شورابه‌ها
 (۲) کانسارهای مس پورفیری، بوکسیت، معادن کربناتی، شورابه‌ها
 (۳) کانسارهای اورانیوم ماسه‌سنگی، پگماتیت‌ها، معادن سرب و روی، پگماتیت‌ها
 (۴) کانسارهای قلع و تنگستن، پگماتیت‌ها، پلی‌متال‌های مس، سرب و روی، پگماتیت‌ها
- ۴۹- به ترتیب مناطق معدنی بافق، رفسنجان، طبس و گلپایگان مستعد کدام کانه‌زایی هستند؟
 (۱) آهن - روی - مس - زغال
 (۲) آهن - مس - زغال - طلا
 (۳) آهن - مس - زغال - سرب و روی
 (۴) سرب و روی - مس - زغال - سرب و روی
- ۵۰- مهم‌ترین سنگ‌های میزبان در کانسارهای سرب و روی MVT کدامند؟
 (۱) آهک - شیل و آهک
 (۲) دولومیت - ماسه سنگ و شیل
 (۳) شیل و آهک - شیل و آهک
 (۴) ماسه سنگ - آهک
- ۵۱- همه کانی‌های زیر برای مطالعه سیالات درگیر، معمولاً استفاده می‌شوند، به جز
 (۱) کلسیت
 (۲) نمک طعام
 (۳) کالکوپیریت
 (۴) دولومیت
- ۵۲- پراکندگی کانسارهای پورفیری ایران بیشتر مربوط به کدام دوره زمانی و در کدام محیط تکتونیکی است؟
 (۱) آئوسن - الیگوسن / فرورانش
 (۲) میوسن / فرورانش
 (۳) آئوسن - الیگوسن / بعد از فرورانش
 (۴) میوسن / قبل از فرورانش
- ۵۳- همه کانسارهای پورفیری زیر در کمربند ماگمایی ارومیه دختر قرار دارند، به جز
 (۱) دره رزشک
 (۲) کهنک
 (۳) میدوک
 (۴) هیرد
- ۵۴- در کانسارهای سولفید توده‌ای آتشفشان‌زاد، سنگ‌های آتشفشانی از نظر ترکیب، در کدام دسته قرار می‌گیرند؟
 (۱) فقط بازیک
 (۲) فقط اسیدی
 (۳) بازیک تا اسیدی
 (۴) فوق بازیک
- ۵۵- کدام دگرسانی‌ها، شاخص کانسارهای طلای اپی‌ترمال است؟
 (۱) پتاسیک
 (۲) فلیک
 (۳) سیلیسی شدید
 (۴) آلبیتی

زمین‌شناسی نفت پیشرفته - سنگ رسوبی پیشرفته:

- ۵۶- کدام سازند، جزو مخازن LRP است؟
 (۱) سروک در ناحیه لرستان
 (۲) کنگان در ناحیه فارس
 (۳) ایلام در ناحیه دشت آبادان
 (۴) فهلیان در ناحیه دزفول جنوبی
- ۵۷- کدام سازندها، سنگ مخزنی از نوع آواری دارند؟
 (۱) پابده، گورپی، فهلیان، نیریز
 (۲) زیور، شوربجه، فراقون، زکین
 (۳) فراقون، شوربجه، تیرگان، زیور
 (۴) اجاق قشلاق، زکین، گرو، کشف‌رود
- ۵۸- بخش عمده میادین نفت و گاز خاورمیانه، در کدام بخش واقع شده‌اند؟
 (۱) فارس ساحلی
 (۲) زاگرس مرتفع (HZ)
 (۳) زون زاگرس فروافتاده (ZFD)
 (۴) زاگرس چین‌خورده ساده (ZSFB)
- ۵۹- بخش شیل ارغوانی (Purple Shale)، در قاعده کدام سازند مشاهده می‌شود؟
 (۱) پابده
 (۲) گورپی
 (۳) گدون
 (۴) داریان
- ۶۰- وجود کدام عامل، باعث کج‌شدگی سطح آب و نفت می‌شود؟
 (۱) نیروهای هیدرودینامیکی در مخزن
 (۲) شیب توپوگرافی شدید
 (۳) آسفالتن و بیتومن
 (۴) ارتباط مخازن
- ۶۱- در سیستم تنشی فشاری، پرریسک‌ترین جهت حفاری کدام است؟
 (۱) عمود بر گسل‌ها
 (۲) عمود بر تنش عمودی
 (۳) موازی با تنش افقی بیشینه
 (۴) موازی با تنش افقی کمینه
- ۶۲- عضوهای چهل (Chehel)، چمپه (Champeh) و مول (Mol)، طبقه‌بندی کدام سازند در حوضه فارس است؟
 (۱) امیران
 (۲) گچساران
 (۳) میشان
 (۴) رازک
- ۶۳- در سازند جهرم، کدام بخش‌ها دارای کیفیت مخزنی مناسبی هستند؟
 (۱) میکریتی
 (۲) کربناته
 (۳) دولومیتی
 (۴) دارای شکستگی
- ۶۴- از کدام نمودار، در تشخیص مرز پرموتریاس می‌توان استفاده کرد؟
 (۱) گامای طیفی
 (۲) سونیک
 (۳) چگالی
 (۴) مقاومت الکتریکی
- ۶۵- برون‌ریختها (Breakouts)، کدام جهت تکتونیکی را نشان می‌دهند؟
 (۱) عمود بر گسل‌ها
 (۲) تنش‌های چرخشی
 (۳) تنش افقی بیشینه
 (۴) تنش افقی کمینه
- ۶۶- نمودار فوتوالکتریک، در همه حالت‌ها قرائت درستی دارد، به جز
 (۱) چاه‌ها حاوی لوله جداری باشند
 (۲) چاه دارای ریختگی باشد
 (۳) گل حفاری حاوی KCL باشد
 (۴) گل حفاری حاوی باریت باشد
- ۶۷- ارتباط فشار مویینگی با شعاع گلوگاه‌های تخلخل، کدام است؟
 (۱) مستقیم
 (۲) معکوس
 (۳) خطی
 (۴) غیرخطی
- ۶۸- در دلتاها، مخازن خوب در کدام محل‌ها تشکیل می‌شوند؟
 (۱) پوینت بار
 (۲) کانال‌های توزیعی
 (۳) ماوس بار - دیستال بار
 (۴) خلیج‌های بین‌کانالی

- ۶۹- همه موارد برای بلوغ حرارتی درست هستند، به جز
- (۱) هوموهوپان C۳۵ با افزایش بلوغ حرارتی کم می شود
(۲) نسبت Ts/Tm با افزایش بلوغ حرارتی افزایش می یابد
(۳) با افزایش بلوغ حرارتی، نسبت هیدروکربن های فرد به زوج افزایش پیدا می کند
(۴) فراوانی تریان های چهار حلقه ای در نفت خام، نشان دهنده سطح بالای بلوغ حرارتی است
- ۷۰- کیفیت خوب مخازن سروک دشت آبادان، به کدام عامل بستگی دارد؟
(۱) ریف های رودیستی (۲) ریف های مرجانی (۳) کانال های رسوبی (۴) ماسه سنگ های تراوا
- ۷۱- کدام سازند حوضه کپه داغ با سن لیا، نقش دوگانه پوش سنگ و سنگ مخزن را دارد؟
(۱) مزدوران (۲) شمشک (۳) مبارک (۴) خوش بیلاق
- ۷۲- نسبت استران به هویان بزرگ تر از ۱، نشان دهنده کدام مواد آلی است؟
(۱) دریایی (۲) قاره ای (۳) دریاچه ای (۴) حد واسط بین دریا و خشکی
- ۷۳- از کدام بیومارکر، برای بررسی لایه بندی و شوری آب در زمان رسوبگذاری استفاده می شود؟
(۱) اولینان (۲) هوموهوپان (۳) دیا استران (۴) گاماسران
- ۷۴- کدام یک از روش های نمودارگیری زیر، زمان دکل (rig time) را کاهش می دهد؟
(۱) با کوئل (Coil tubing) (۲) با لوله (Tough logging condition)
(۳) حین حفاری (Logging while drilling) (۴) با کابل (Conventional wireline logging)
- ۷۵- وجود اولینان در نفت خام، به چه سنی اشاره دارد؟
(۱) کرتاسه بالایی و جوان تر (۲) ژوراسیک (۳) تریاس پسین (۴) پرمین
- ۷۶- کدام دولومیت ها، اولیه هستند؟
(۱) یوهیدرال (۲) ساب هیدرال (۳) زین اسبی (۴) دانه شکری
- ۷۷- کدام روش، برای شناسایی مرز نفت - آب (OWC) استفاده می شود؟
(۱) جدایش نمودارهای مقاومت الکتریکی (۲) همگرا نمودارهای مقاومت الکتریکی
(۳) جدایش بین نمودار تخلخل نوترون و چگالی (۴) جدایش بین نمودارهای نوترون و مقاومت الکتریکی
- ۷۸- کدام عوامل باعث آنیزوتروپی سازند می شوند؟
(۱) وجود مخازن مطبق (۲) وجود تخلخل های مرتبط
(۳) وجود نفت سنگین (۴) شکستگی ها و فرایندهای دیاژنزی مثل سیمانی شدن
- ۷۹- کدام ابزار، برای جهت سنجی مسیر چاه استفاده می شود؟
(۱) GPIT (۲) PEX (۳) HRLA (۴) FMI
- ۸۰- روش DSSR برای اندازه گیری بلوغ حرارتی، از تلفیق کدام نمودارها استفاده می کند؟
(۱) گاما و چگالی (۲) چگالی و فوتوالکتریک
(۳) صوتی و مقاومت الکتریکی (۴) نوترون و صوتی
- ۸۱- کدام موجودات زنده (گیاهی و جانوری)، باعث پایداری توده های رسوبی می شوند؟
(۱) بازوپایان، جلبک ها، اسفنج ها و ریشه درختان
(۲) مرجان ها، جلبک ها، علف ها (خشکی و دریا) و ریشه درختان
(۳) جلبک ها، سیانوباکتری ها، علف ها (خشکی و دریا) و ریشه درختان
(۴) جلبک ها، خزوشان، سیانوباکتری ها و ستاره های دریایی

- ۸۲- مهم ترین تمایز سه قلمرو دیاژنزی دریایی، جوئی و دفنی کدام است؟
 (۱) خصوصیات ترمودینامیکی و فشار (۲) زمان ورود رسوب به قلمرو
 (۳) نوع سیال (۴) عمق
- ۸۳- در تدفین عمیق تا آغاز دگرگونی سنگ های سیلیسی آواری، کدام مورد درست است؟
 (۱) کلریت به ایلیت و دیکیت به کائولینیت تبدیل می شود.
 (۲) ایلیت متبلور شده و کائولینیت به دیکیت تبدیل می شود.
 (۳) ایلیت به کلریت و کائولینیت به اسمکتیت تبدیل می شود.
 (۴) ایلیت به اسمکتیت تبدیل شده و کائولینیت متبلور می شود.
- ۸۴- کدام مورد درباره نسبت $\frac{Q_m}{Q_p}$ در دانه های کوارتز ماسه سنگ ها با منشأ های مختلف، درست است؟
 (۱) دگرگونی درجه پایین < دگرگونی درجه بالا < آذرین
 (۲) دگرگونی درجه پایین > دگرگونی درجه بالا > آذرین
 (۳) دگرگونی درجه بالا < دگرگونی درجه پایین < آذرین
 (۴) دگرگونی درجه بالا > دگرگونی درجه پایین > آذرین
- ۸۵- همه سنگ های زیر، عمدتاً محصول هوازدگی شیمیایی در نظر گرفته می شوند، به جز
 (۱) زیست زاد (۲) خشکی زاد (۳) بیوکلاستیک (۴) ارتو کمیکال
- ۸۶- یک سنگ آواری با دانه هایی در اندازه ماسه، حاوی کانی های زیر است. وضعیت نهایی این سنگ در یک محیط دیاژنز بسته، کدام است؟
 $Q_m = 25\%, Q_p = 20\%, F = 30\%, L_v = 11\%, Chert = 7\%, matrix = 7\%$
 (۱) آركوز (۲) ساب آركوز
 (۳) کوارتز آرنایت (۴) کوارتز وکی
- ۸۷- لخته شدن (Flocculation) رس ها، در چگونه آبی رخ می دهد؟
 (۱) قلیایی و شیرین (۲) قلیایی و شور
 (۳) اسیدی و شور (۴) اسیدی و شیرین
- ۸۸- در نقطه شماری تعدادی نمونه ماسه سنگی، میانگین کل شمارش ۲۰۴، میانگین کوارتز مونوکریستال ۱۱۰، میانگین کوارتز پلی کریستال ۲۸، میانگین دانه های خرده سنگ ۲۲، میانگین ماتریکس سنگ ۴ و بقیه شمارش ها به دانه های فلدسپات تعلق دارد. نام سنگ در نام گذاری پتی جان کدام است؟
 (۱) آركوز (۲) ساب آركوز
 (۳) لیتارنایت فلدسپات دار (۴) آركوز خرده سنگ دار
- ۸۹- اندیس ZTR برای کدام یک از ماسه سنگ ها، کمترین است؟
 (۱) آركوز (۲) کوارتز آرنایت (۳) لیتارنایت (۴) گری وک
- ۹۰- ترکیب کلی ماسه سنگ های موجود در موقعیت تکتونیکی «بالا آمدگی پی سنگ»، کدام است؟
 (۱) ماسه های کوارتزی با نسبت های بالای Q_m به Q_p و F_k به F_p
 (۲) ماسه های کوارتز و خرده سنگی با مقادیر کم فلدسپات و خرده سنگ آتشفشانی
 (۳) ماسه های کوارتز و خرده سنگی و ماسه های ولکانی کلاستیک با نسبت های بالای پلاژیوکلاز به فلدسپات پتاسیک
 (۴) ماسه های کوارتز و فلدسپاتی و مقادیر کم خرده سنگ با نسبت های مشابه به پی سنگ Q_m به Q_p و F_k به F_p

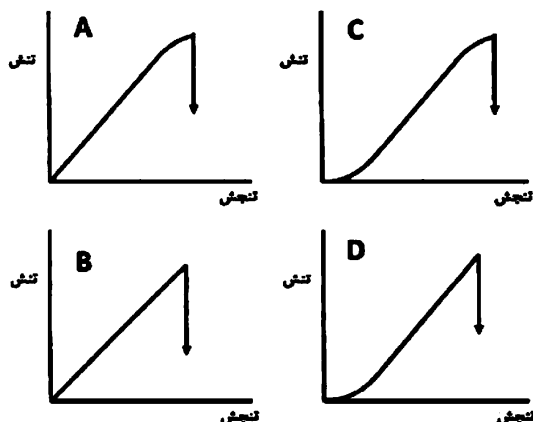
- ۹۱- کدام مورد، از ضعف‌های طبقه‌بندی فولک برای سنگ‌های کربناتی نیست؟
 (۱) برخی دانه‌های رسوبی کربناتی را نادیده گرفته است.
 (۲) سازوکاری برای ارائه اطلاعات بافتی بیشتر به مخاطب ندارد.
 (۳) عموماً فقط در مقاطع نازک قابل کاربرد است و در صحرا به کار نمی‌آید.
 (۴) استفاده از سیمان برای نامگذاری آن را پیچیده و گاهی مشکل کرده است.
- ۹۲- کدام مورد، در خصوص سیمان‌های کلسیتی در سنگ‌های کربناته درست است؟
 (۱) سیمان دریایی عمدتاً رشته‌ای بوده و فاقد آهن است.
 (۲) سیمان دریایی عمدتاً به صورت بلوکی و دروزی (drusy) بوده و غنی از آهن است.
 (۳) سیمان‌های تدفینی و متئوریک عمدتاً به صورت رشته‌ای و هم‌ضخامت تشکیل می‌شوند.
 (۴) افزایش میزان منیزیم در سیال دیاژنتیکی، باعث تشکیل سیمان کلسیتی به صورت بلوکی می‌شود.
- ۹۳- تشکیل آئید در محیطی با انرژی کم، به کدام فرایندها مربوط است؟
 (۱) زیستی، جزرومد و افزایش دما
 (۲) جزرومد، کاهش دما و برداشت فشار
 (۳) زیستی، افزایش دما و برداشت فشار
 (۴) افزایش دما، افزایش فشار و جزرومد
- ۹۴- سنگ‌های آهک ریز بلور رس‌دار، جزو کدام یک از سنگ‌های رسوبی در نظر گرفته می‌شوند؟
 (۱) آلوکمیکال
 (۲) اورتوکمیکال
 (۳) آلوکمیکال ناخالص
 (۴) اورتوکمیکال ناخالص
- ۹۵- همه پیش‌شرط‌های زیر برای هرگونه مدل منطقی دولومیتی شدن، باید وجود داشته باشند، به جز
 (۱) پیشنهاد یک سازوکار مناسب برای انتقال یون‌ها به محل دولومیتی شدن
 (۲) در نظر داشتن محل یا جایگاه مناسب دولومیتی شدن
 (۳) پیش‌بینی صحیح از مشخصات دولومیت ایجاد شده
 (۴) نحوه تأمین یون‌های منیزیم و کربنات
- ۹۶- کدام مورد، تغییرات پیوسته دیاژنزی نهشته‌های سیلیسی را نشان می‌دهد؟
 (۱) کوارتز، آپال CT، آپال A
 (۲) آپال CT، آپال A، چرت
 (۳) چرت، آپال A، آپال CT
 (۴) آپال A، آپال CT، کوارتز
- ۹۷- ارتباط بین آغاز تشکیل استیلولیت‌ها با روند تکامل (بلوغ) مواد آلی، کدام است؟
 (۱) قبل از پنجره نفتی شروع می‌شود.
 (۲) مصادف با پنجره نفتی است.
 (۳) در اواخر پنجره گازی رخ می‌دهد.
 (۴) در ابتدای پنجره تولید گاز رخ می‌دهد.
- ۹۸- کدام مورد، توصیف مناسب‌تری از کارست فوق‌بالغ (Over-mature Karst) است؟
 (۱) کارست‌هایی با غارها و کانال‌های وسیع
 (۲) کارست‌هایی با شبکه‌های حفره‌ای به هم مرتبط
 (۳) شبکه‌های کارستی دچار ریزش و برشی شدن در اثر انحلال
 (۴) کارست‌های تکامل یافته و دارای رخنمون در سطح زمین
- ۹۹- نوع سیمان کربناته رایج در منطقه اختلاط آب شور (دریاها) و شیرین (جوئی) کدام است؟
 (۱) هم‌بعد
 (۲) بلوکی
 (۳) تیغه‌ای یا ستونی
 (۴) میکرایتی ریزبلور
- ۱۰۰- ایگنمبریت‌ها جزو کدام نهشته‌های ولکانی کلاستیک هستند؟
 (۱) ریزشی
 (۲) جریان‌ی
 (۳) هیدروکلاستی
 (۴) اپی کلاستیک

- ۱۰۱- چرخه مجدد یک کنگلومرای پلی میکتیک، منجر به تشکیل کدام مورد می شود؟
 (۱) پاراکنگلومرا (۲) اورتو کنگلومرا
 (۳) کنگلومرای تیلوئید (۴) کنگلومرای اولیگومیکتیک
- ۱۰۲- کدام کانی آهن دار، در محیط های غیراکسیدان - غیرسولفیدی تشکیل شود؟
 (۱) سیدریت (۲) آنکريت (۳) پیریت (۴) کالکوپریت
- ۱۰۳- کدام جاندار، نرخ تولید کربنات کلسیم بالاتری دارد؟
 (۱) جلبک سبز - آبی (۲) مرجان هرماطیک
 (۳) جلبک قرمز (۴) اسفنج آهکی
- ۱۰۴- در فرایند از بین رفتن پوشش سطحی (Unroofing) رسوبات حوضه ای در ستون ماسه سنگی، از قاعده ستون به سمت بالا دانه های کدام یک، بیشتر می شود؟
 (۱) فلدسپار (۲) خرده سنگی از نوع رسوبی
 (۳) خرده سنگی از نوع ولکانیک (۴) خرده سنگی از نوع دگرگونی درجه بالا
- ۱۰۵- ماسه سنگی از خرده های فلدسپار پتاسیک، پلاژیوکلاز سدیک، بیوتیت، تورمالین و آپاتیت تشکیل شده است. خاستگاه ماسه سنگ، کدام سنگ است؟
 (۱) پگماتیت (۲) میکاشیست (۳) رسوبی قدیمی تر (۴) ریولیت

زمین شناسی مهندسی پیشرفته - مکانیک خاک و سنگ:

- ۱۰۶- کدام مورد، نوعی زمین لغزش غیرفعال است، که در شرایط ژئومورفولوژیکی یا اقلیمی بسیار متفاوت نسبت به شرایط حاضر خود ایجاد شده است؟
 (۱) Relict (۲) Stabilized (۳) Dormant (۴) Abandoned
- ۱۰۷- به ترتیب (چپ به راست)، نام بخشی از زمین لغزش، که مواد جابه جاشده زیر تراز زمین اصلی قرار می گیرد و نام بخشی از زمین لغزش، که از تقاطع بخش میانی سطح گسیختگی و سطح زمین اصلی حاصل می شود، کدام است؟
 (۱) Surface of Rupture - Zone of Depletion
 (۲) Zone of Accumulation - Surface of Rupture
 (۳) Zone of Depletion - Toe of the Surface of Rupture
 (۴) Zone of Accumulation - Toe of the Surface of Rupture
- ۱۰۸- کدام موارد زیر درست هستند؟
 الف - به منظور ایجاد مقاومت بتن، در برابر حمله شدید سولفات ها، از سیمان پرتلند نوع ۲ استفاده می شود.
 ب - برخی افزودنی های معدنی، مانند کوارتز آسیاب شده از طریق واکنش شیمیایی، سبب افزایش مقاومت بتن می شوند.
 ج - مصالح سنگی پرکننده (فیلر) در آسفالت، از الک ۲۰۰ عبور نموده ولی فاقد مواد آلی و رس هستند. در شرایطی که فیلر مرغوب در دسترس نباشد، از گرد سنگ های آهکی، آهک شکفته، سیمان پرتلند و مواد معدنی مشابه که خمیرسان نباشند، می توان استفاده نمود.
 د - مواد شبه سیمانی فقط در محیط قلیایی، با آب واکنشی مشابه با سیمان پرتلند ایجاد می کنند.
 ه - C_{PS} و C_{PS} از مهم ترین ترکیبات سیمان در ایجاد مقاومت خمیر سیمان هیدراته هستند.
- (۱) «الف»، «ب» و «د» (۲) «ب»، «ج» و «د»
 (۳) «ب»، «د» و «ه» (۴) «ج»، «د» و «ه»

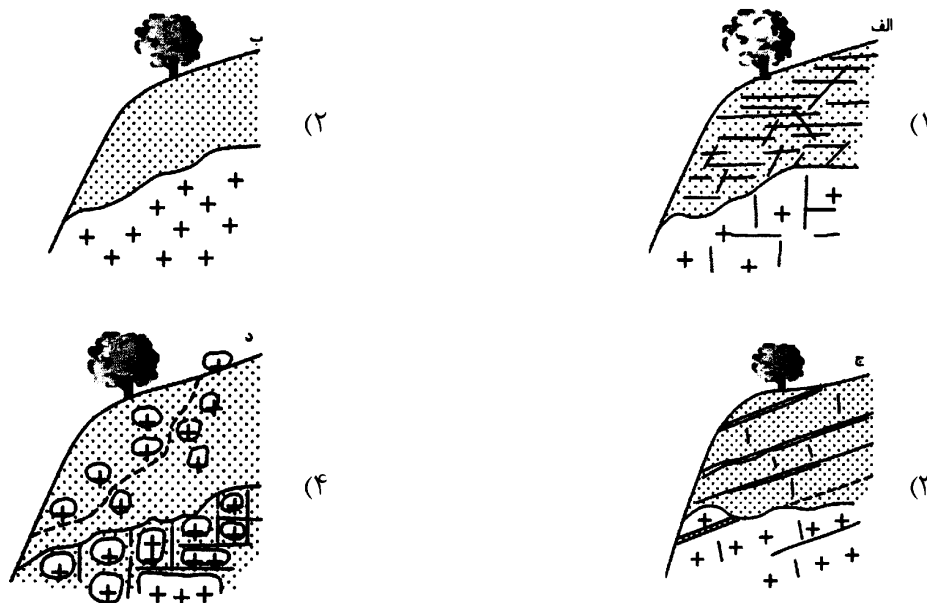
۱۰۹- رفتار (کشسان)، رفتار (مومسان - کشسان) و رفتار (مومسان - مومسان) تا وقوع شکستگی در نمونه سنگ تحت فشار یک محوری به ترتیب در کدام نمودارها قابل مشاهده است؟



- (۱) A, C و D
(۲) A, B و C
(۳) B, C و D
(۴) A, C و B

۱۱۰- همه پارامترهای زیر، جهت محاسبه مدول دیلاتومتری وتری (E_d) برحسب مگاپاسکال برای هر بخش از منحنی فشار، در سنگ‌هایی با درزه‌داری کم، مورد استفاده قرار می‌گیرند، به جز

- (۱) ضریب پواسون توده سنگ
(۲) طول گمانه برحسب متر
(۳) میانگین تغییر قطر گمانه برحسب متر
(۴) افزایش فشار در بخش موردنظر برحسب مگاپاسکال
- ۱۱۱- در تمامی دامنه‌های زیر، مدل رفتاری پیوسته (Continuum) در فرایند مدل‌سازی دامنه، قابل بررسی است، به جز



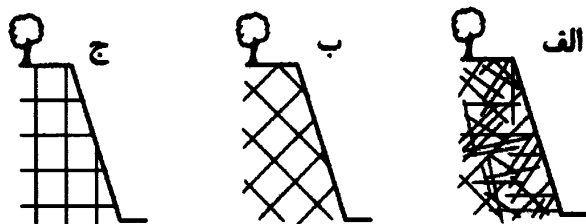
۱۱۲- خاکی دارای ۴۱٪ گراول، ۲۵٪ ماسه، ۲۷٪ سیلت و ۷٪ درصد رس است. اگر LL و PL این خاک به ترتیب ۲۶٪ و ۱۷٪ باشد، فعالیت خاک کدام است؟

- (۱) ۰/۷ (۲) ۱ (۳) ۱/۳ (۴) ۲/۱

۱۱۳- حد روانی، حد خمیری و رطوبت طبیعی یک خاک در صحرا به ترتیب ۲۰، ۱۵ و ۱۰ درصد است، نشانه روانی (نشانه مایع) این خاک نسبت به نشانه سفتی (شاخص غلظت) آن، کدام مورد است؟

- (۱) کوچک‌تر
(۲) بزرگ‌تر
(۳) مساوی
(۴) گاهی بزرگ‌تر و گاهی کوچک‌تر

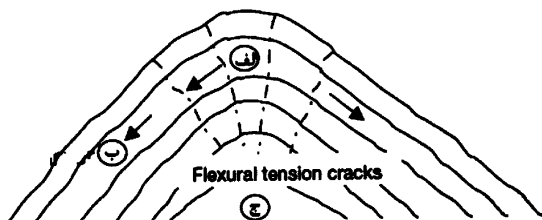
۱۱۴ - با توجه به وضعیت ناپیوستگی‌ها در دامنه‌های نشان داده شده در تصویر، کدام مورد در خصوص نوع ناپایداری‌های محتمل درست است؟



- (۱) در دامنه «ب» لغزش صفحه‌ای و واژگونی است.
 - (۲) در دامنه «ج» لغزش صفحه‌ای، و سقوط سنگ است.
 - (۳) در دامنه «الف»، سقوط سنگ، ریزش سنگ و لغزش دایره‌ای است.
 - (۴) در دامنه «الف» و «ب» لغزش صفحه‌ای، واژگونی و سقوط سنگ است.
- ۱۱۵ - در یک منطقه خاک باقی‌مانده چرتی با ضخامت ۵/۵ متر و با دانسیته ۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب موجود است. چنانچه محتوی چرت در سنگ آهک زیرین ۱ درصد باشد، چه ضخامتی بر حسب متر از سنگ آهک، موجب تشکیل این میزان از خاک باقی‌مانده شده است؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۳۰۰

۱۱۶ - قرار است مسیر تونلی از تاق‌دیس نمایش داده شده در تصویر عبور کند. نسبت تنش افقی به قائم (K_0) در نقاط «الف»، «ب» و «ج» به ترتیب چگونه است؟



(۱) $K_0 > 1$ ، $K_0 = 0$ و $K_0 < 1$

(۲) $K_0 < 1$ ، $K_0 = 1$ و $K_0 < 1$

(۳) $K_0 > 1$ ، $K_0 < 1$ و $K_0 = 1$

(۴) $K_0 < 1$ ، $K_0 > 1$ و $K_0 = 1$

۱۱۷ - کدام مورد در خصوص واگرایی خاک‌های رسی درست است؟

- (۱) خاک‌های رسی با مقدار زیاد کائولینیت، مستعد واگرایی‌اند.
- (۲) افزایش مقدار کل جامدات محلول (TDS)، همیشه باعث افزایش واگرایی خاک نمی‌شود.
- (۳) خاک‌های رسی با مقدار نسبت جذب سدیم (SAR) بیشتر از ۱۰، به‌عنوان خاک‌های واگرا دسته‌بندی می‌شوند.
- (۴) خاک‌های رسی با ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) زیاد و مقدار سدیم تبدیلی (ESP) کم، مستعد واگرایی هستند.

۱۱۸ - کدام مورد در ساخت اسکله‌ها درست است؟

- (۱) برای ثابت نگه‌داشتن اسکله‌های پانتونی، از مهار به پشت استفاده می‌شود.
- (۲) اسکله‌ها را می‌توان هم در خشکی و هم در آب اجرا کرد و حجم لایروبی در این انتخاب، بسیار مؤثر است.
- (۳) خاک بستر در ساحلی Soft Lean Clay است و در این مصالح، اسکله‌های وزنی گزینه مناسبی هستند.
- (۴) استفاده از شمع‌های مایل در ساخت اسکله‌های شمع و عرشه، زمانی که بارگذاری قائم زیاد باشد، متداول است.

۱۱۹ - کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف - پوسته‌پوسته شدن، شکستگی‌های بزرگ، انحلال و تبلور نمک، نمونه‌هایی از فرایندهای زوال فیزیکی سنگ‌های استفاده شده در سازه‌های ساحلی هستند.

ب - برای ارزیابی دوام سنگ‌ها در سازه‌های ساحلی، از شاخص‌های دوام که تلفیقی از نتایج آزمایش‌های ساده مهندسی هستند، استفاده می‌شود.

ج - دوام سنگ متأثر از خصوصیات سنگ و شرایط و محیط مهندسی محل استفاده سنگ است.

د - با افزایش جذب آب و شاخص بار نقطه‌ای، شاخص دوام استاتیکی کاهش می‌یابد.

ه - توانایی سنگ برای حفظ ویژگی‌های مکانیکی و فیزیکی در زمان سرویس‌دهی را دوام گویند.

(۱) «ج»، «د» و «ه» (۲) «ب»، «ج» و «ه»

(۳) «الف»، «د» و «ه» (۴) «الف»، «ب» و «ج»

۱۲۰- کدام مورد، در خصوص موج‌شکن‌ها، درست است؟

- (۱) لایه مترس از شسته شدن مغزه موج‌شکن در برابر جریان‌های آب جلوگیری می‌کند.
- (۲) موج‌شکن‌های مرکب، ترکیبی از موج‌شکن شیب‌دار سنگ‌ریزه‌ای در قسمت پایین و موج‌شکن قائم کیسونی در قسمت بالا هستند.
- (۳) با انجام لایروبی در بخش داخلی موج‌شکن‌های سنگ‌ریزه‌ای، امکان پهلویی شناورها میسر شده و لزومی به ساخت اسکله نیست.
- (۴) استفاده از قطعات بتنی برای ساخت لایه فیلتر موج‌شکن در مناطقی که سنگ با اوزان سنگین در دسترس نیست، امکان‌پذیر است.

۱۲۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) آزمایش پنترومتر جیبی، ارزیابی سریعی از پارامترهای مقاومت برشی خاک به دست می‌دهد.
- (۲) ضریب اعمال‌شده به اعداد قرائت‌شده توسط پنترومتر جیبی، در رس‌های سخت ترکدار، بیشتر از مصالح دست‌خورده است.
- (۳) سرعت چرخش پره‌ها در آزمایش برش پره باید به گونه‌ای باشد که ۹۰ درجه گردش در ۱۵ دقیقه اتفاق بیفتد.
- (۴) نتایج به دست آمده از آزمایش پنترومتر جیبی و توربین تکرارپذیر نیستند، لذا باید چندین بار روی هر نمونه دست‌خورده انجام شوند.

۱۲۲- کدام عبارات در مورد آزمایش نفوذ مخروط (Cone penetration test) درست هستند؟

- الف - در این آزمایش طبقه‌بندی خاک براساس اندازه دانه‌ها انجام می‌شود.
 - ب - با افزایش نسبت اصطکاکی، درصد ریزدانه در خاک افزایش پیدا می‌کند.
 - ج - مقاومت برشی خاک‌های ریزدانه به «مقاومت نوک» و «فاکتور مخروط» وابسته است.
 - د - فاکتور B_q به «فشار آب منفذی اولیه و ثانویه»، «تنش روباره» و «مقاومت نوک» وابسته است.
 - هـ - براساس پیشنهاد رابرتسون در خاک‌های ماسه‌ای، مقدار q_f زیاد و مقدار R_f کم است.
- (۱) «ب»، «ج» و «هـ»
 - (۲) «الف»، «ب» و «د»
 - (۳) «الف»، «د» و «هـ»
 - (۴) «ج»، «د» و «هـ»

۱۲۳- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

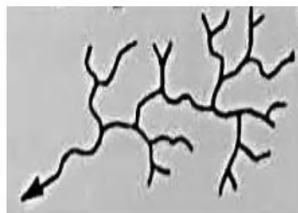
- الف - برای کاهش زمان تحکیم، در پروژه‌های پیش بارگذاری می‌توان از PVD ها استفاده کرد.
 - ب - در تراکم انفجاری، با افزایش عدد هوپکینسون، میزان نشست کاهش پیدا می‌کند.
 - ج - جابه‌جایی افقی در لبه گود در روش میخکوبی، نسبت به روش‌های استفاده از حائل‌ها، بیشتر است.
 - د - در تراکم دینامیکی یک ماسه اشباع، با دو برابر شدن ارتفاع سقوط و وزن وزنه، عمق بهسازی نیز دو برابر خواهد شد.
 - هـ - روش انفجاری یک روش بهسازی موقت خاک بوده که با ایجاد موج برشی و تراکمی، باعث بهسازی زمین می‌شود.
- (۱) «ب»، «ج» و «هـ»
 - (۲) «الف»، «ب» و «هـ»
 - (۳) «ب»، «د» و «هـ»
 - (۴) «الف»، «ج» و «د»

۱۲۴- کدام مورد درست است؟

- (۱) عملکرد اصلی ژئوگریدها، افزایش مقاومت برشی خاک است.
- (۲) جداسازی مصالح، عملکرد اصلی ژئونت‌ها است که بیشتر در پروژه‌های راه‌سازی استفاده می‌شود.
- (۳) GCL ها گروهی از ژئوسنتتیک‌ها هستند که از ترکیب دو ژئونت و یک لایه بنتونیت ساخته می‌شوند.
- (۴) ژئوتکستایل‌هایی که با هدف فیلتراسیون استفاده می‌شوند، امکان عبور آب از آنها وجود دارد، ضمن اینکه قادرند آب را در امتداد خود هدایت کنند.

- ۱۲۵- در کدام مورد، استفاده از افزودنی‌های مختلف برای بهبود ویژگی‌های مهندسی خاک، درست است؟
- (۱) با افزایش درصد ریزدانه در خاک‌های دانه‌ای، درصد وزنی سیمان برای بهسازی خاک کاهش می‌یابد.
 - (۲) سیمان پرتلند نوع یک، برای بهسازی خاک‌هایی با درصد سولفات حدود ۱۵ درصد توصیه شده است.
 - (۳) امکان استفاده از بیتومن، به صورت اسپری کردن روی سطح خاک به منظور ضدآب کردن خاک وجود دارد.
 - (۴) روند تغییرات شاخص خمیری با افزایش درصد آهک روند خطی بوده به نحوی که با افزایش درصد آهک، شاخص خمیری کاهش می‌یابد.

۱۲۶- در کدام شکل‌ها، الگوهای زهکشی نشان داده شده متناسب با شرایط زمین‌شناسی درج شده در زیر شکل است؟



d) Shale (Medium texture)



c) Volcanic tuff (Fine texture)



b) Slate



a) Sandstone (Coarse texture)

(۲) b و d

(۱) a و d

(۴) a و c

(۳) b و c

۱۲۷- کدام مورد در خصوص واگرایی (Dispersivity) درست است؟

- (۱) در رس‌های واگرا، کاتیون‌های کلسیم، پتاسیم و منیزیم غالب هستند.
- (۲) در پدیده واگرایی، ذرات خاک در مجاورت آب، وا رفته ولی شناور نمی‌شوند.
- (۳) واگرایی فیزیکی در خاک‌های رسی، به دلیل نیروهای دافعه بین صفحات اتفاق می‌افتد.
- (۴) دلیل واگرایی، غلبه نیروی دافعه بین ذرات بر نیروی جاذبه بین آنها، کاهش یا فقدان چسبندگی، و کوچکی و سبکی ذرات است.

۱۲۸- برای وقوع پدیده رمبندگی، کدام شرط‌ها لازم است؟

الف - توده خاک باید دارای ساختار باز و تا حدودی اشباع باشد.

ب - تنش کل زیاد باشد.

ج - مکش خاک قابل ملاحظه باشد.

د - یک ماده اتصال دهنده یا عامل سیمانی وجود داشته باشد.

هـ - رطوبت خاک افزایش یابد.

(۲) «ب»، «ج» و «هـ»

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «هـ»

(۴) «الف»، «ب»، «ج»، «د» و «هـ»

(۳) «الف»، «ب» و «د»

۱۲۹- از عبارت‌های زیر، کدام درست هستند؟

الف - برای حفاری لایه‌های ماسه‌ای و ریزشی می‌توان از اوگر توخالی استفاده کرد.

ب - برای حفاری در رس سخت، استفاده از اوگر توپر مناسب است.

ج - در حفاری با اوگر توخالی هم‌زمان با حفاری لوله جدار در دیوار گمانه نصب می‌شود.

د - حین حفاری با اوگر توخالی آب از بخش داخلی اوگر به مته رسیده و استهلاک مته را کاهش می‌دهد.

هـ - در حفاری با اوگر توخالی، امکان اخذ نمونه دست‌نخورده در حین حفاری وجود دارد.

(۲) «الف»، «ب» و «هـ»

(۱) «الف»، «ج» و «د»

(۴) «ب»، «د» و «هـ»

(۳) «ج»، «د» و «هـ»

۱۳۰- در سنگ‌های سخت و با کیفیت خوب، معمولاً کدام گروه از سنگ‌دوزها مشاهده می‌شوند؟

- (۱) چوبی (۲) تزریقی (۳) مکانیکی (۴) غیرکششی

۱۳۱- یک لایه خاک رس عادی تحکیم‌یافته ۶ متر ضخامت دارد و از یک طرف زهکشی می‌شود. پس از اعمال بار،

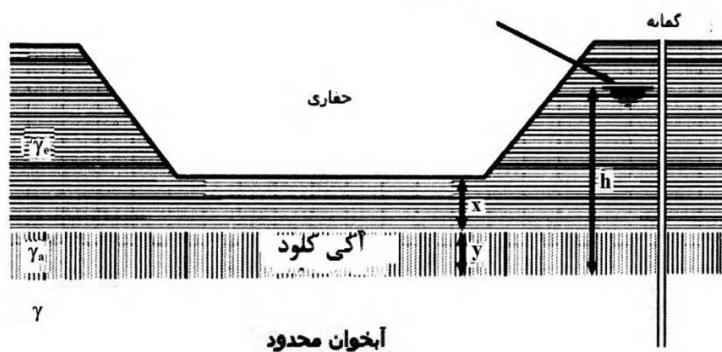
نشست تحکیمی اولیه نهایی آن ۱۸۲ میلی‌متر است. درجه تحکیم این خاک بعد از ۵۵ میلی‌متر نشست، تقریباً

چند درصد می‌شود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۱۳۲- با توجه به شکل، چه زمانی بالازدگی در کف گودبرداری رخ خواهد داد؟

سطح آب در آبخوان محدود



$$x\gamma_e + y\gamma_a < \gamma_w h \quad (1)$$

$$x\gamma_e + y\gamma_a > \gamma_w h \quad (2)$$

$$x\gamma_e + \gamma_w h > y\gamma_a \quad (3)$$

$$\gamma_w h + y\gamma_a > x\gamma_e \quad (4)$$

۱۳۳- یک درزه منفرد با زاویه ۶۰ درجه نسبت به سطح افق، تحت تنش نرمال ۱۰ مگاپاسکال است. مقاومت فشاری

سطح درزه (JCS)، معادل ۱۰۰ مگاپاسکال و ضریب زبری (JRC) آن، برابر ۱۵ است. مقاومت برشی سطح این

درزه، چند مگاپاسکال است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۱۳۴- ضریب اطمینان شیروانی سنگی، در برابر لغزش گوه‌ای با ۲ دسته ناپیوستگی با اختلاف زاویه ۶۰ درجه

در صورتی که زاویه اصطکاک سطح لغزش، زاویه میل گوه و شیب فصل مشترک دو صفحه لغزش به ترتیب ۳۰، ۹۰ و

۴۵ درجه باشد، چقدر است؟

- (۱) ۱/۳۰ (۲) ۱/۱۵ (۳) ۱ (۴) ۰/۸۵

۱۳۵- شکل زیر، دایره موهر برای شرایط بارگذاری نمونه‌ای را نشان می‌دهد. این نمونه، کدام یک از حالات بارگذاری را

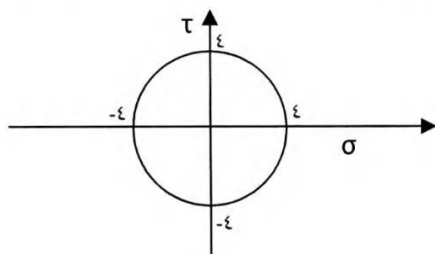
بیان می‌کند؟

(۱) برش خالص

(۲) کرنش تک‌محوری

(۳) تراکمی دوماحوری

(۴) برش مستقیم



۱۳۶- مقدار نشست یک لایه رس عادی تحکیم یافته به ضخامت ۱۲۰ سانتی متر، که از بالا و پایین توسط دو لایه ماسه‌ای محصور شده است، تحت افزایش بارگذاری از ۱۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع، چند سانتی متر است؟ (نشانه فشردگی و نسبت تخلخل اولیه این خاک، مساوی و برابر ۰/۲ است.)

(۱) ۶ (۲) ۸

(۳) ۱۰ (۴) ۱۲

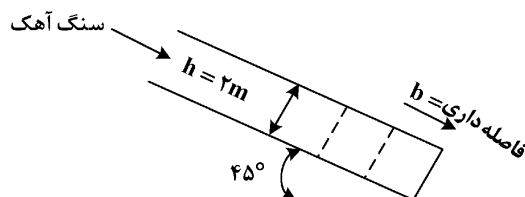
۱۳۷- در شکل زیر، لایه سنگ آهک با زاویه شیب ۴۵ درجه، دارای درزه‌های عمود بر لایه بندی است. چنانچه ضخامت لایه (h) ۲ متر باشد، در چه میزان فاصله داری (b) درزه‌ها بر حسب متر، بلوک‌ها دچار واژگونی خواهند شد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۱/۵

(۴) ۳



۱۳۸- نمونه خاک‌های A و B زیر، براساس سیستم طبقه بندی متحد، به ترتیب، در کدام گروه از خاک‌ها قرار می گیرند؟
A: درصد عبوری از الک نمره ۴، برابر با ۸۵ درصد و درصد عبوری از الک نمره ۲۰۰، برابر با ۱۵ درصد است.
نشانه خمیری (PI) این نمونه خاک برابر با ۳ است. ضریب یکنواختی و ضریب انحنای خاک به ترتیب برابر با ۷ و ۰/۶۵ است.

B: درصد عبوری از الک نمره ۴، برابر با ۴۲ درصد و درصد عبوری از الک نمره ۲۰۰، برابر با ۷ درصد است.
نشانه خمیری (PI) این نمونه خاک برابر با ۸ است. ضریب یکنواختی و ضریب انحنای خاک به ترتیب برابر با ۱۰ و ۲/۳ است.

(۲) SP - SM و GC

(۱) GM و SC

(۴) SM و GW - GC

(۳) SP - SC و GW - GM

۱۳۹- چگالی خشک یک خاک ماسه‌ای برابر با ۱۵ کیلونیوتن بر مترمکعب و چگالی نسبی دانه‌های خاک (Gs) برابر با ۲/۶۵ است. در این شرایط، درصد رطوبت خاک تقریباً برابر با چند درصد است؟ چنانچه این خاک به حالت اشباع در آید،

چگالی اشباع خاک برابر با چند $\frac{kN}{m^3}$ خواهد بود؟ (چگالی آب را ۹/۸۱ کیلونیوتن بر مترمکعب در نظر بگیرید.)

(۱) ۱۹/۱۵ و ۲۸ (۲) ۳۲ و ۱۸/۷۳

(۳) ۱۹/۸۵ و ۲۴ (۴) ۳۰ و ۱۸/۹۲

۱۴۰- احتمال گیر افتادن کدام یک از TBM‌هایی که در زمین‌های سنگی استفاده می شود، در «زمین‌های مچاله شونده» بیشتر است؟

(۱) نوع باز به دلیل سرعت کم (۲) تک سپر به دلیل انجام سگمنت گذاری

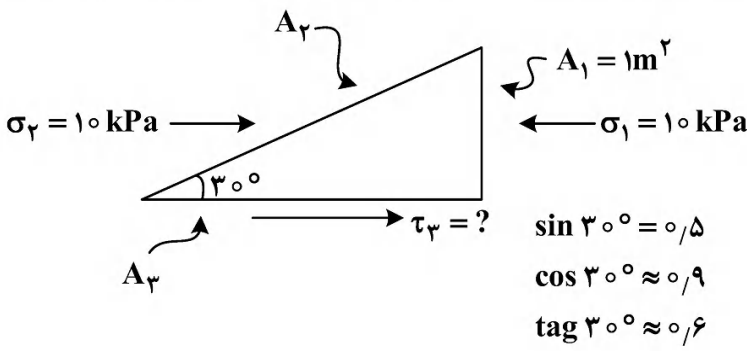
(۳) نوع سپر تلسکوپی به دلیل طول زیادتر سپر (۴) نوع باز به دلیل سرعت بیشتر نسبت به بقیه

۱۴۱- در یک آزمایش تک محوری روی رس اشباع چسبندگی زهکش نشده ۱۰۰ کیلوپاسکال به دست آمده است. تنش قائم کل به ازای فشار همه جانبه ۲۵۰ کیلوپاسکال در آزمایش سه محوری تحکیم نیافته زهکش نشده بر روی همین خاک چقدر است؟

(۱) ۳۵۰ (۲) ۵۵۰

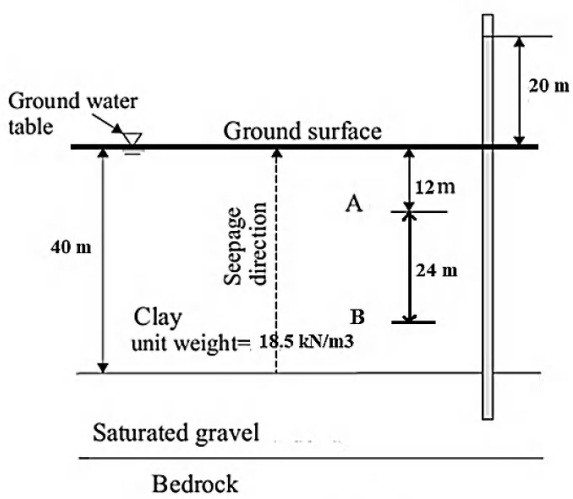
(۳) ۴۵۰ (۴) ۵۰۰

۱۴۲- در شکل زیر، بُردارهای تنش وارده به یک المان نشان داده شده است. تنش برشی روی سطح A_3 (τ_3) چند کیلونیوتن است؟



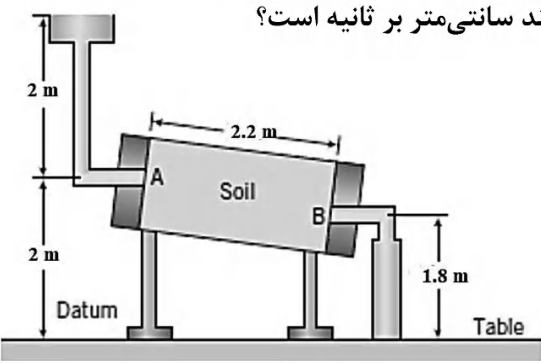
- (۱) صفر
- (۲) $+6/5$
- (۳) -6
- (۴) $-6/5$

۱۴۳- فشار آب در نقطه A و B، به ترتیب بر حسب kPa کدام است؟ ($\gamma_w = 10 \frac{kN}{m^3}$)



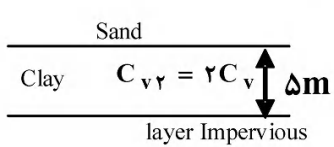
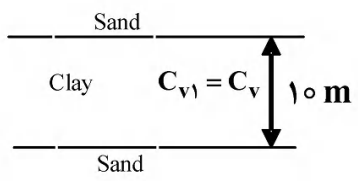
- (۱) 180 و 540
- (۲) 120 و 360
- (۳) 320 و 460
- (۴) 200 و 440

۱۴۴- نمونه‌ای با سطح مقطع 100 سانتی‌مترمربع داخل لوله‌ای به طول $2/2$ متر قرار گرفته است. این لوله تحت یک جریان با هد ثابت است. اگر مقدار میانگین آب جمع شده در داخل لوله قرار گرفته در انتهای نمونه بعد از 10 ثانیه 20 سانتی‌مترمکعب باشد. ضریب هدایت هیدرولیکی خاک، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



- (۱) $0/01$
- (۲) $0/02$
- (۳) $0/1$
- (۴) $0/2$

۱۴۵- دو لایه خاک رس اشباع با مشخصات نشان داده شده در شکل زیر، مورد نظر است. در اثر بار وارده، لایه اول در مدت 20 سال، 50 درصد نشست تحکیمی دارد. لایه دوم در اثر بارگذاری، پس از $2/5$ سال به چند درصد نشست تحکیمی خود می‌رسد؟



- (۱) 25
- (۲) 50
- (۳) 75
- (۴) 100

۱۴۶- در دستگاه آزمایش سه محوری بر روی یک نمونه خاک چگونه بارگذاری کنیم تا مسیر تنش در سیستم محورهای $p-q$ خطی به موازات محور قائم باشد؟

- (۱) تنش حداکثر ثابت بماند و تنش حداقل اضافه شود.
- (۲) تنش حداقل ثابت بماند و تنش حداکثر اضافه شود.
- (۳) تنش حداکثر و حداقل تغییراتی مساوی و مخالف هم داشته باشند.
- (۴) تنش حداکثر و حداقل تغییراتی مساوی و موافق هم داشته باشند.

۱۴۷- دو نمونه از یک خاک ماسه‌ای یک بار به صورت Dense و بار دیگر به صورت Loose تحت آزمایش برش مستقیم قرار گرفته‌اند. اگر نسبت تخلخل (e) نمونه Dense برابر 0.4 باشد، در آن صورت، چگالی خشک نمونه Loose در

لحظه گسیختگی، چند تن بر مترمکعب است؟ ($\gamma_w = 1 \text{ ton/m}^3$)

- (۱) $1/5$
- (۲) $1/6$
- (۳) $1/7$
- (۴) $1/8$

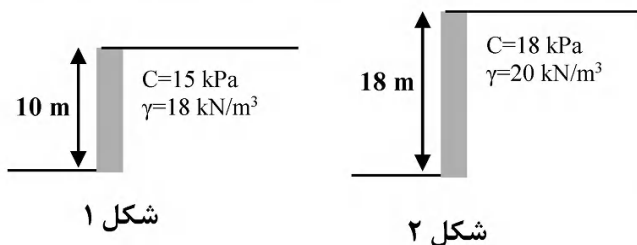
۱۴۸- در یک شیب ماسه‌ای اشباع با طول زیاد، سطح آزاد تراوش آب، بر سطح شیب منطبق است. اگر زاویه شیب 45° درجه باشد، زاویه اصطکاک داخلی ماسه برای آنکه ضریب اطمینان پایداری از 0.86 کمتر نشود، چقدر است؟

($\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$, $\gamma_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$, $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0.7$, $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0.5$, $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = 0.86$)

- (۱) 22.5
- (۲) 30
- (۳) 45
- (۴) 60

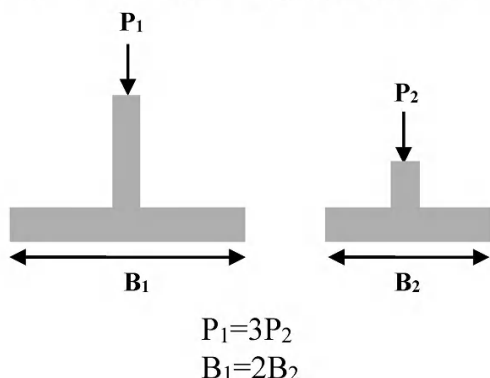
۱۴۹- برای دو ترانشه نشان داده شده در شکل زیر، با در نظر گرفتن ضریب اطمینان 1.20 ، کدام مورد صحیح است؟ (عدد

پایداری مجاز برای ترانشه‌ها معادل 0.2 است.)



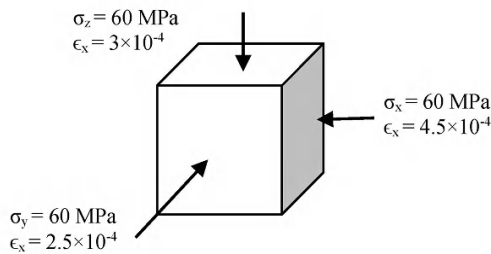
- (۱) هر دو ترانشه ناپایدار هستند.
- (۲) ترانشه شکل ۱، ناپایدار و ترانشه شکل ۲، پایدار است.
- (۳) ترانشه شکل ۲، ناپایدار و ترانشه شکل ۱، پایدار است.
- (۴) هر دو ترانشه پایدار هستند.

۱۵۰- دو پی مربعی با ابعاد B_1 و B_2 تحت نیروی P_1 و P_2 قرار گرفته‌اند. خاک زیر این دو پی یکسان است. نسبت نشست الاستیک پی ۱ به پی ۲ (S_1/S_2) چقدر است؟



- (۱) $1/6$
- (۲) $2/3$
- (۳) $3/2$
- (۴) 6

۱۵۱- نمونه مکعبی از سنگی در میدان تنش مشابه شکل قرار گرفته و کرنش‌های نظیر در هر جهت اندازه‌گیری شده است. مدول تراکم‌پذیری سنگ، چند گیگاپاسکال است؟

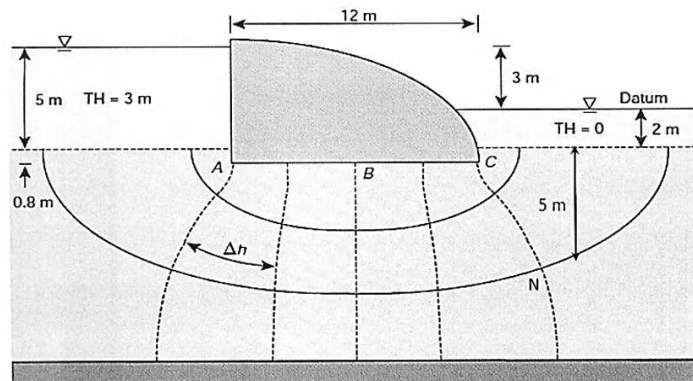


- (۱) ۱/۸
(۲) ۶
(۳) ۱۸
(۴) ۶۰

۱۵۲- تنش مؤثر در نقطه N، چند کیلوپاسکال است؟

$$\gamma_{sat} = \gamma_o \frac{kN}{m^3}$$

$$\gamma_w = 10 \frac{kN}{m^3}$$



- (۱) ۵۵
(۲) ۴۵
(۳) ۶۵
(۴) ۷۵

۱۵۳- در یک آزمایش برشی روی یک درزه که دارای چسبندگی ۲ مگاپاسکال است، زاویه اصطکاک داخلی حداکثر و باقیمانده به ترتیب ۴۵ و ۳۵ درجه تعیین شده است. مقاومت برشی حداکثر، چند مگاپاسکال است؟ (تنش مؤثر قائم ۵ مگاپاسکال است.)

$$\sin 45^\circ = \cos 45^\circ \approx 0.7, \sin 35^\circ = \cos 55^\circ \approx 0.5, \sin 55^\circ = \cos 35^\circ \approx 0.8$$

- (۱) ۴/۵
(۲) ۵/۵
(۳) ۶
(۴) ۷

۱۵۴- حجم قطعه سنگی در حالت عادی ۴۰ سانتی‌مترمکعب و جرم آن در حالت خشک ۶۰ گرم است. جرم این سنگ زمانی که اشباع می‌شود (بدون تغییر حجم)، به ۸۰ گرم می‌رسد. جرم حجمی ذرات تشکیل‌دهنده سنگ، چند گرم بر سانتی‌مترمکعب است؟ (جرم واحد حجم آب را ۱ گرم بر سانتی‌مترمکعب در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱/۵
(۲) ۲
(۳) ۲/۵
(۴) ۳

۱۵۵- در تونلی درزه‌های کششی در سقف و شکستگی و ریزش در دیوار سمت چپ و راست مشاهده شده است. کدام مورد در خصوص تنش‌های منطقه صحیح است؟

- (۱) تنش اصلی حداکثر در امتداد قائم و نسبت تنش حداقل به حداکثر کمتر از یک‌سوم است.
(۲) تنش اصلی حداقل در امتداد قائم و نسبت تنش حداقل به حداکثر، کمتر از یک‌سوم است.
(۳) تنش اصلی حداقل در امتداد قائم و نسبت تنش حداقل به حداکثر، بیشتر از یک‌سوم است.
(۴) تنش اصلی حداکثر در امتداد قائم و نسبت تنش حداقل به حداکثر، بیشتر از یک‌سوم است.

زمین‌شیمی زیست‌محیطی - زمین‌شناسی پزشکی:

- ۱۵۶- ثابت پایداری کمپلکس‌های آبگین آلی-فلزی با pH چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) با افزایش pH افزایش می‌یابد.
 (۲) با افزایش pH کاهش می‌یابد.
 (۳) با افزایش pH ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
 (۴) با افزایش pH ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- ۱۵۷- کدام مورد، در خصوص آفت‌کش‌های سخت درست است؟
 (۱) LD_{۵۰} بالا - BCF بالا - انحلال‌پذیری کم
 (۲) LD_{۵۰} پایین - BCF بالا - انحلال‌پذیری زیاد
 (۳) LD_{۵۰} بالا - BCF پایین - انحلال‌پذیری کم
 (۴) LD_{۵۰} بالا - BCF بالا - انحلال‌پذیری زیاد
- ۱۵۸- مهم‌ترین لیگاندهای آلی و غیرآلی برای فلزات در آب دریا کدام‌ها هستند؟
 (۱) کربن آلی کلئیدی - Cl⁻
 (۲) کربن آلی کلئیدی - HS⁻
 (۳) کربن آلی حل‌شده - HS⁻
 (۴) کربن آلی حل‌شده - HCO_۳⁻
- ۱۵۹- کدام مورد دلیل عدم استفاده از ایزوتوپ تریتیوم به تنهایی برای تعیین سن آب‌های زیرزمینی است؟
 (۱) انجام آزمایش‌های هسته‌ای در سال ۱۹۵۲
 (۲) ایزوله‌شدن آب از جو در زون اشباع از آب
 (۳) تغییرات فصلی و جغرافیایی غلظت تریتیوم در آب باران
 (۴) برهمکنش هوا با آب باران فرورو در زون هوا (وادوز) خاک
- ۱۶۰- از بین منابع (مخازن) کربن دار زیر کدام یک دارای δC^{13} منفی‌تری است؟
 (۱) متان
 (۲) گیاهان
 (۳) CO_۲ جوی
 (۴) کربنات‌های دریایی
- ۱۶۱- ۵/۵۱ قسمت در میلیون (ppm) معادل چند نانوگرم بر گرم است؟
 (۱) ۱
 (۲) ۱۰
 (۳) ۱۰۰
 (۴) ۱۰۰۰
- ۱۶۲- در کدام دما نسبت به شرایط استاندارد، محاسبات مربوط به انرژی آزاد پیچیده‌تر می‌شود؟
 (۱) ۱۵°C تا ۳۰°C
 (۲) ۱۰°C تا ۴۰°C
 (۳) ۲۰°C تا ۴۰°C
 (۴) ۵۰°C تا ۴۵°C
- ۱۶۳- اگر Ksp ژپس برابر با $10^{-4/6}$ باشد در کدام شرایط، محلول نسبت به ژپس سیر نشده است؟
 (۱) فعالیت یون‌های کلسیم و سولفات با هم برابر باشند.
 (۲) حاصل‌ضرب فعالیت یون‌های کلسیم و سولفات برابر با $10^{-53/6}$ باشد.
 (۳) حاصل‌ضرب فعالیت یون‌های کلسیم و سولفات برابر با $10^{-5/6}$ باشد.
 (۴) مجموع فعالیت یون‌های کلسیم و سولفات از Ksp ژپس بیشتر باشد.
- ۱۶۴- کدام عبارت درست است؟
 (۱) فعالیت آب در محلول‌هایی مانند آب دریا برابر با یک است.
 (۲) در رقیق‌شدگی بی‌نهایت، فعالیت آب از یک کمتر است.
 (۳) تشکیل کمپلکس‌های آبگین، انحلال‌پذیری را افزایش می‌دهد.
 (۴) مدل تروسدول-جونز برای گستره قدرت یونی صفر تا ۲ مناسب نیست.
- ۱۶۵- آهنگ واکنش کدام فرایند شیمیایی طولانی‌تر است؟
 (۱) ته‌نشینی از جو
 (۲) تعادل آب - کانی
 (۳) آب - گاز
 (۴) جذب سطحی - واجذب

- ۱۶۶- در کدام شرایط، پتانسیل اکسایش - کاهش آب می تواند بیشتر باشد؟
 (۱) دریاها و آزاد (۲) زهاب اسیدی معادن
 (۳) رودخانه های حاصل از ذوب یخچال ها (۴) تالاب هایی که دچار فرایند پرغذایی شده اند.
- ۱۶۷- در شرایط pH قلیایی زیاد و پتانسیل اکسایش بسیار کم کدام ترکیب آهن پایدارتر است؟
 (۱) پیریت (۲) سیدریت (۳) هماتیت (۴) مگنتیت
- ۱۶۸- اگر اکسیژن یک سامانه افزایش یابد کدام واکنش سریع تر رخ می دهد؟
 (۱) اکسایش Fe^{2+} (۲) تبدیل N_2 به NH_4^+
 (۳) تبدیل CH_4 به HCO_3^- (۴) اکسایش $CH_2O(aq)$ به HCO_3^-
- ۱۶۹- دلیل اصلی اضافه شدن قانون رینگوود به قوانین گلدشمیت کدام است؟
 (۱) ماهیت پیوندها در کانی ها بیشتر کووالانسی است تا یونی.
 (۲) قوانین گلدشمیت در مورد پیوندهای صددرد یونی کارایی ندارد.
 (۳) قوانین گلدشمیت در ارتباط با جانشینی های عناصر واسطه کارایی ندارد.
 (۴) پیوندهای بین عناصر تشکیل دهنده کانی ها جز در موارد خاص صد در صد یونی نیستند.
- ۱۷۰- دلیل ظرفیت تبادل کاتیونی کم در ایلیت ها کدام است؟
 (۱) تعداد زیاد کاتیون های K^+ در موقعیت بین لایه ای با پیوند قوی
 (۲) جانشینی K^+ در لایه های هشت وجهی و چهاروجهی
 (۳) عدم جانشینی در لایه های چهاروجهی
 (۴) عدم جانشینی در لایه های هشت وجهی
- ۱۷۱- جذب سطحی کدام یک در pH های قلیایی کمتر است؟
 (۱) مس (۲) روی (۳) کادمیم (۴) مولیبدن
- ۱۷۲- کدام مورد دلیل اصلی تولید گونه های فعال کمتر، هنگام ورود کریزوتیل به ریه است؟
 (۱) در کریزوتیل فاصله بین اکسیژن در لایه هشت وجهی اندکی بیش از فاصله اکسیژن های رأسی چهاروجهی های سیلیس است.
 (۲) در گستره وسیعی از pH، پتانسیل زتای کریزوتیل مثبت است.
 (۳) جانشینی های زیاد در لایه های چهاروجهی و هشت وجهی کریزوتیل
 (۴) انحلال پذیری کمتر کریزوتیل نسبت به آبست های آمفیبولی
- ۱۷۳- جذب سطحی کدام کاتیون دو ظرفیتی با توجه به شعاع یون هیدراته (آپوشی) آن توسط ژئولیت ها ابتدا انجام می شود؟
 (۱) استرانسیم (۲) باریم (۳) کلسیم (۴) منیزیم
- ۱۷۴- کدام یک از شرایط زیر می تواند غلظت فلوئور محلول را کاهش دهد؟
 (۱) غلظت زیاد کلسیم به صورت محلول
 (۲) عدم وجود اکسی هیدروکسیدهای آهن
 (۳) افزایش جذب سطحی آن با افزایش pH آب
 (۴) برهم کنش آب با کانی هایی که در فرمول خود دارای (OH) می باشند مانند آمفیبول و بیوتیت
- ۱۷۵- کدام یک از گونه های عناصر آرسنیک و سلنیم و در کدام شرایط pH به شدت جذب سطحی می شوند؟
 (۱) آرسنات و سلنیت - قلیایی (۲) آرسنیت و سلنات - اسیدی
 (۳) آرسنات و سلنیت - اسیدی (۴) آرسنیت و سلنات - قلیایی

- ۱۷۶- بیشترین انحلال پذیری فسفر در کدام شرایط از pH رخ می دهد؟
 (۱) pH های اسیدی
 (۲) pH های قلیایی
 (۳) pH آب های طبیعی
 (۴) pH زهکش کانی های سولفیدی و مناطق آتشفشانی
- ۱۷۷- با افزایش EC، تغییرات نقطه انجماد و دمای چگالی بیشینه آب چگونه است؟
 (۱) هر دو کاهش می یابد.
 (۲) هر دو افزایش می یابد.
 (۳) نقطه انجماد کاهش و چگالی افزایش می یابد.
 (۴) نقطه انجماد افزایش و چگالی کاهش می یابد.
- ۱۷۸- طبق کدام قانون ترمودینامیک و در کدام شرایط آنتالپی معادل گرمای سامانه (dq) است؟
 (۱) قانون اول - فشار ثابت
 (۲) قانون دوم - فشار ثابت
 (۳) قانون اول - دما و فشار ثابت
 (۴) قانون دوم - دما و فشار ثابت
- ۱۷۹- در کدام یک از شرایط زیر انحلال پذیری افزایش می یابد؟
 (۱) تشکیل کمپلکس آبگین
 (۲) محلول های با قدرت یونی متوسط
 (۳) هنگامی که ضریب فعالیت افزایش می یابد.
 (۴) زمانی که حاصلضرب فعالیت یون یا حاصل ضرب انحلال پذیری برابر باشد.
- ۱۸۰- کدام اسید غالب در آب زیرزمینی همراه با هیدروکربن ها یافت می شود؟
 (۱) استیک اسید
 (۲) فرمیک اسید
 (۳) سیلیسیک اسید
 (۴) کربنیک اسید
- ۱۸۱- در کدام کانسارها، بی هنجاری مثبت آرسنیک مشاهده می شود؟
 (۱) طلای زرشوران - چلپو در کوه سرخ کاشمر
 (۲) مس سونگون - سرب و روی ملایر
 (۳) خونبارود اهر - سرب و روی انارک
 (۴) مس مولیبدن کیکال - کمرمهدی طبس
- ۱۸۲- کدام عنصر در تنظیم حجم سلول نقش دارد؟
 (۱) آهن
 (۲) سدیم
 (۳) سلنیم
 (۴) کلسیم
- ۱۸۳- بیشترین غلظت روی در کدام بافت بدن یافت می شود؟
 (۱) استخوان
 (۲) بافت ماهیچه
 (۳) کبد
 (۴) بافت پوست
- ۱۸۴- حضور الیاف های تخمیرناپذیر در رژیم غذایی چه تأثیری بر جذب عناصر روی و منیزیم دارد؟
 (۱) تأثیری بر جذب ندارد.
 (۲) باعث افزایش جذب هردو عنصر می شود.
 (۳) باعث کاهش جذب هردو عنصر می شود.
 (۴) باعث افزایش جذب روی و کاهش جذب منیزیم می شود.
- ۱۸۵- انحلال پذیری کدام یک از گازهای آتشفشانی زیر در دستگاه تنفسی انسان کمتر است؟
 (۱) هیدروژن سولفید (H_2S)
 (۲) هیدروژن فلورید (HF)
 (۳) هیدروژن کلرید (HCl)
 (۴) کربن مونوکسید (CO)
- ۱۸۶- کدام اندازه دانه برای تشکیل ریزگرد در جو مناسب تر است؟ (به شرط خشک بودن محیط و سرعت باد مناسب)
 (۱) رس
 (۲) سیلت
 (۳) ماسه
 (۴) غبار
- ۱۸۷- همه موارد زیر نوعی آریست هستند، به جز
 (۱) ترمولیت
 (۲) آموزیت
 (۳) شابازیت
 (۴) آکتینولیت

- ۱۸۸- جذب کدام یک از مواد زیر از راه پوست کمتر است؟
 (۱) هیدروکربن‌های هالوژنه (۲) آفت‌کش‌ها
 (۳) حلال‌ها (۴) آب
- ۱۸۹- مسیر اصلی دفع فلزات سنگی سرب و جیوه کدام است؟
 (۱) دفع از راه تعرق (۲) دفع از طریق ریه و بازدم
 (۳) دفع کلیوی و تولید ادرار (۴) دفع کبدی و ترشح صفرا
- ۱۹۰- بعد از آهن کدام عنصر در پوسته زمین فراوانی بیشتری دارد؟
 (۱) کلسیم (۲) سدیم (۳) آلومینیوم (۴) منیزیم
- ۱۹۱- بیماری کوژپشتی در دام‌ها، با کدام مورد در ارتباط است؟
 (۱) کمبود روی (۲) کمبود مس (۳) مسمومیت مس (۴) مسمومیت روی
- ۱۹۲- غلظت زیاد کدام عنصر در بدن موجب آسیب به قلب در اثر کم اکسیژنی می‌شود؟
 (۱) مس (۲) نیکل (۳) کبالت (۴) کادمیم
- ۱۹۳- سمیت کدام عناصر مستقیماً سیستم عصبی مرکزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد؟
 (۱) سرب و روی (۲) جیوه و کروم (۳) کادمیم و کروم (۴) جیوه و سرب
- ۱۹۴- شدیدترین آلودگی آرسنیک جهان در کشور بنگلادش شناسایی شده است. آلودگی این منطقه بیشتر به علت وجود کدام کانی است؟
 (۱) پیریت (۲) سیلویت (۳) رآلگار (۴) سینابر
- ۱۹۵- به ترتیب کدام بیماری‌ها بر اثر کمبود و زیادی روی در بدن ایجاد می‌شود؟
 (۱) میناماتا - ایتای ایتای (۲) پوکی استخوان - اختلال در سیستم ایمنی
 (۳) کوتاهی قد - کم‌خونی (۴) ناباروری - مرده‌زایی
- ۱۹۶- خطرناک‌ترین نوع تابش کدام است و کدام بافت بیشتر در معرض خطر می‌باشد؟
 (۱) ذره بتا، ریه (۲) ذره آلفا، ریه (۳) ذره بتا، پوست (۴) ذره گاما، پوست
- ۱۹۷- مهاجرت رادون در کدام موقعیت بیشتر رخ می‌دهد؟
 (۱) گرانیته‌ها (۲) زغال‌سنگ (۳) مناطق کارستی (۴) سنگ‌های فسفاتی
- ۱۹۸- بهترین عناصر ردیاب برای ارزیابی میزان خاک‌خواری حیوان و انسان به ترتیب کدام‌اند؟
 (۱) اسکاندیم، تیتانیم (۲) اسکاندیم، اسکاندیم
 (۳) تیتانیم، تیتانیم (۴) تیتانیم، اسکاندیم
- ۱۹۹- عامل اصلی خاک‌خواری در انسان و حیوان کمبود کدام عناصر است؟
 (۱) آهن، کلسیم - سدیم (۲) کلسیم، سدیم - فلوئور
 (۳) آهن، سدیم - فسفر (۴) آهن، پتاسیم - کلسیم
- ۲۰۰- بیماری توپروکولوسیس با کدام یک از بیماری‌های زیر در ارتباط است؟
 (۱) پنومونی (۲) شش بیابانی (۳) مزوتلیوما (۴) سیلیکوسیس
- ۲۰۱- استنشاق کدام یک از کانی‌ها در بروز مزوتلیوما بدخیم مؤثر است؟
 (۱) اریونیت و کوارتز (۲) ترمولیت و کوارتز
 (۳) ترمولیت و اریونیت (۴) ترمولیت و مونت موریلونیت

- ۲۰۲- کمبود کدام عنصر خاک در اثر هر دو عامل آبشویی و جذب ناکارآمد توسط گیاه رخ می‌دهد؟
 (۱) مس (۲) آهن (۳) سلنیم (۴) روی
- ۲۰۳- استفاده از کودهای معدنی روی ممکن است سبب بی‌هنجاری مثبت کدام عنصر در گیاهان شود؟
 (۱) سلنیم (۲) کادمیم (۳) سرب (۴) آرسنیک
- ۲۰۴- کدام کانی می‌تواند مقادیر زیادی فلوئور همراه خود داشته باشد؟
 (۱) بیوتیت (۲) هالیت (۳) فلوئوریت (۴) مسکوویت
- ۲۰۵- مردمان ساکن مناطق کوهستانی دور از دریا با بارندگی زیاد اغلب مبتلا به کدام بیماری می‌شوند؟
 (۱) پلومبیسیم (۲) گواتر (۳) آریستوس (۴) سیلیکوسیس

کانسارها (آذرین، دگرگونی و رسوبی) - اکتشافات زمین شیمیایی:

- ۲۰۶- کدام عوامل، بیشترین تأثیر را در گسترش دگرسانی، در یک فرایند کانه‌زایی دارند؟
 (۱) ترکیب محلول گرمایی، دمای سیال کانسارساز، عمق دگرسانی
 (۲) شرایط فوگاسیته‌ی اکسیژن، گوگرد، دما، ترکیب محلول گرمایی
 (۳) ترکیب سنگ میزبان اولیه، ترکیب محلول گرمایی، عمق دگرسانی
 (۴) ترکیب محلول گرمایی، ساختمان اولیه و ثانویه سنگ میزبان، ترکیب سنگ میزبان اولیه
- ۲۰۷- عامل اصلی در ته‌نشینی ماده معدنی در کانسارهای، مس پورفیری، طلای کارلین و سرب و روی نوع دره می‌سی‌سی‌پی کدام‌اند؟
 (۱) جوشش، کاهش فشار، افزایش فوگاسیته گوگرد
 (۲) جوشش، افزایش فوگاسیته اکسیژن، افزایش فوگاسیته گوگرد
 (۳) کاهش دما، افزایش فوگاسیته اکسیژن، افزایش فوگاسیته گوگرد
 (۴) کاهش دما، افزایش فوگاسیته گوگرد، افزایش فوگاسیته اکسیژن
- ۲۰۸- کدام کانسارها، از سیالات آبگین - کربن‌دار ته‌نشین شده‌اند؟
 (۱) طلای کوهزایی، مس پورفیری، ذخایر عناصر نادر خاکی
 (۲) اورانیوم دگرگونی، سرب و روی دره می‌سی‌سی‌پی، مس سولفید توده‌ای
 (۳) مس دگرگونی، سرب و روی دره می‌سی‌سی‌پی، اورانیوم نوع دگرشیبی
 (۴) ذخایر طلای کوهزایی، تیپ کارلین و ذخایر طلا با میزبان کنگلومرای کوارتزی
- ۲۰۹- کانسنگ‌های آهن نواری نوع آلوگوما در کدام محیط تکتونیکی تشکیل می‌شوند و سنگ میزبان آنها کدام است؟
 (۱) کمان - رخساره سنگ سبز (۲) کمان - آهک و شیل
 (۳) فلات قاره - آهک و شیل (۴) فلات قاره - رخساره‌های یخچالی
- ۲۱۰- علاوه بر افزایش فعالیت‌های زیستی، مهم‌ترین عوامل رسوب‌گذاری فسفات از آب دریا کدام هستند؟
 (۱) پیشروی آب اقیانوس، حرکت جریان‌های دریایی گرم به فلات قاره
 (۲) پسروی آب اقیانوس، حرکت جریان‌های دریایی سرد به فلات قاره
 (۳) پسروی آب اقیانوس، حرکت جریان‌های دریایی گرم به فلات قاره
 (۴) پیشروی آب اقیانوس، حرکت جریان‌های دریایی سرد به فلات قاره
- ۲۱۱- مهم‌ترین عامل ته‌نشینی طلا از کمپلکس‌های بی‌سولفیدی، کدام است؟
 (۱) جوشش و کاهش pH (۲) جوشش و اثر یون مشترک
 (۳) افزایش فوگاسیته اکسیژن و افزایش pH (۴) افزایش فوگاسیته گوگرد و کاهش فشار

- ۲۱۲- مذاب‌های کربناتیتهی در گوشته چگونه تشکیل می‌شوند؟
 (۱) ذوب بخشی جزئی گوشته و فشار CO_2 بالا
 (۲) ذوب بخشی شدید گوشته و فشار CO_2 بالا
 (۳) ذوب بخشی هسته بیرونی زمین و فشار CO_2 بالا
 (۴) ذوب بخشی هسته بیرونی زمین و فشار CO_2 پایین
- ۲۱۳- کانسارهای کرومیت انبانه‌ای، در کدام بخش از یک سکانس افیولیتی تشکیل می‌شوند؟
 (۱) بخش گابروئی
 (۲) ماگمای فوق بازیک لایه‌ای
 (۳) هارزبورژیت‌های تحتانی
 (۴) هارزبورژیت‌های بخش فوقانی
- ۲۱۴- اسکارن‌های آهن کلسیمی - منیزیمی، همراه با کدام توده‌های نفوذی و در کدام محیط‌ها تشکیل می‌شوند؟
 (۱) گابرو، دیوریت/ حوضه پشت قوسی، جزایر قوسی
 (۲) دیوریت، گرانیت / جزایر قوسی، فرورانس برخوردی
 (۳) گرانیت، سینیت / فرورانس حاشیه قاره، جزایر قوسی
 (۴) کوارتز مونزونیت، گرانیت/ همزمان با برخورد و بعد از برخورد
- ۲۱۵- مدل زایشی کدام گروه از کانسارها با یکدیگر متفاوت است؟
 (۱) بایان ابو، مگنت کو، مونت پاس
 (۲) سادبوری، نوریسلک، کامبالدا
 (۳) استیل واتر، بوشولد، گریت دایک
 (۴) بینگهام، چوکی کاماتا، سرچشمه
- ۲۱۶- همه عوامل زیر در تشکیل کانسارهای بزرگ مس پورفیری نقشی دارند، به جز
 (۱) گسترش زون دگرسانی
 (۲) عمق ماگما
 (۳) ضخامت پوسته
 (۴) شرایط اکسیدان ماگما
- ۲۱۷- به ترتیب، کدام تیپ ذخایر، بیشترین نیکل و کبالت دنیا را تأمین می‌کنند؟
 (۱) (کانسارهای هیدروترمال نیکل - کبالت - مس) - (کانسارهای هیدروترمال نیکل - کبالت - مس)
 (۲) (کانسارهای نیکل کوماته‌ایتی) - (کانسارهای مس رسوبی چینه‌سان)
 (۳) (کانسارهای نیکل لاتریتی) - (کانسارهای هیدروترمال نیکل - کبالت - مس)
 (۴) (کانسارهای نیکل لاتریتی) - (کبالت همراه با کانسارهای منگنز آتشفشانی)
- ۲۱۸- کدام یک از کانسارهای آهن، شناخته شده در ایران، پلاسرگسترده تشکیل داده است؟
 (۱) سنگان
 (۲) گل گهر
 (۳) کهنوج
 (۴) چغارت
- ۲۱۹- در کانسارهای قلع مرتبط با گرانیتهای، منطقه‌بندی عناصر از پایین به سمت بالا کدام است؟
 (۱) قلع، فلوئور، تنگستن، تالیوم
 (۲) قلع، تنگستن، تالیوم، فلوئور
 (۳) فلوئور تنگستن، قلع، تالیوم
 (۴) قلع، تالیوم، تنگستن، فلوئور
- ۲۲۰- غلظت ایندیوم در کدام یک از کانسارهای سرب و روی بیشتر است؟
 (۱) می‌سی‌سی‌پی
 (۲) سدکس
 (۳) ماسیو سولفید
 (۴) اسکارن
- ۲۲۱- همه کانی، شاخص دگرسانی گرایزن هستند، به جز
 (۱) آل‌بیت
 (۲) کوارتز
 (۳) تورمالین
 (۴) توپاز
- ۲۲۲- ایزوتوپ‌های Rb-Sr در کدام مورد کاربرد بیشتری دارد؟
 (۱) تعیین منشاء ماگما و تعیین سن
 (۲) تعیین منشاء محلول ماگمایی و سن‌سنجی
 (۳) تعیین منشاء محلول کانه‌دار، دماسنجی و تعیین سن
 (۴) تعیین منشاء محلول ماگمایی و محلول کانه‌دار
- ۲۲۳- شیمی کدام کانی‌ها، جهت تعیین توان اقتصادی کانسارهای مس پورفیری به کار می‌رود؟
 (۱) هماتیت - پیریت - بیوتیت
 (۲) بورنیت - هماتیت - مگنتیت
 (۳) کالکوپیریت - پیریت - هماتیت
 (۴) مگنتیت - پیریت - هورنبلند

- ۲۲۴- افزایش کانی‌های تورمالین و کوارتز در مرز تدریجی کدام دگرسانی‌ها دیده می‌شوند؟
 (۱) فیلیک - آرژیلیک پیشرفته
 (۲) فیلیک - گرایزن
 (۳) آرژیلیک پیشرفته - پروپیلیتیک
 (۴) فیلیک - پروپیلیتیک
- ۲۲۵- چنانچه در یک کانسار، اپی‌ترمال سولفیداسیون بالا، کمپلکس‌های کلریدی مسئول حمل فلزات پایه باشند، کدام موارد مبین شرایط ایده‌ال برای نهشت فلزات پایه است؟
 (۱) کاهش pH - افزایش یون کلرید
 (۲) کاهش دما - افزایش غلظت H_2S
 (۳) افزایش pH - افزایش دما
 (۴) اکسیداسیون - کاهش pH
- ۲۲۶- از میان ذخایر اسکارن، کدام عنصر یا عناصر، عموماً دارای بیشترین میزان ذخیره و عیار است؟
 (۱) آهن
 (۲) تنگستن
 (۳) قلع و تنگستن
 (۴) مولیبدن
- ۲۲۷- افزایش غلظت کدام عنصر مبین رخساره‌ای نزدیک به دودکش گرمایی در ذخایر نوع سدکس است؟
 (۱) سرب
 (۲) منگنز
 (۳) روبیدیم
 (۴) مس
- ۲۲۸- منطقه‌بندی کانی‌شناختی، بافتی و زمین‌شیمیایی در کدام کانسار، بهتر دیده می‌شود؟
 (۱) کارلین
 (۲) پگماتیسی
 (۳) MVT
 (۴) دگرشیبی
- ۲۲۹- کدام عنصر ردیاب برای بررسی منشاء سیال کانه‌دار در کانسارهای طلای کوهزایی استفاده می‌شود؟
 (۱) سرب
 (۲) ایزوتوپ‌های کربن
 (۳) ایزوتوپ‌های گوگرد
 (۴) ایزوتوپ‌های سرب
- ۲۳۰- مهم‌ترین عامل در تشکیل ذخایر بوکسیت نوع کارستی، کدام است؟
 (۱) تکتونیک و فرسایش
 (۲) فرسایش و کارستی‌شدن
 (۳) کارستی‌شدن و تکتونیک
 (۴) تکتونیک، فرسایش، کارستی‌شدن
- ۲۳۱- مهاجرت اپی‌ژنتیک عناصر در کدام سنگ بیشتر است؟
 (۱) آهک
 (۲) شیل
 (۳) گرانیت
 (۴) گنیس
- ۲۳۲- به ترتیب کدام موارد در شرایط اکسیدی و غلظت بالای آهن برای مولیبدن درست است؟
 (۱) متحرک - متحرک
 (۲) متحرک - نامتحرک
 (۳) نامتحرک - متحرک
 (۴) نامتحرک - نامتحرک
- ۲۳۳- کدام یون باعث ته‌نشینی عناصر کمیاب در محلول‌ها می‌شود؟
 (۱) Fe^{3+}
 (۲) S^{2-}
 (۳) PO_4^{3-}
 (۴) SO_4^{2-}
- ۲۳۴- کدام عناصر، ردیاب کانسارهای مس - مولیبدن پورفیری محسوب می‌شوند؟
 (۱) Au - Co
 (۲) Hg - Bi
 (۳) RbRe
 (۴) Tl - Te
- ۲۳۵- کدام گونه گیاهی به‌عنوان تمرکزدهنده سلنیم مورد توجه است؟
 (۱) لابیاته (نعنا)
 (۲) کاری‌فیل‌سه (میخک)
 (۳) ویولاکالامیناریا (بنفشه)
 (۴) آستراگالوس (گون)
- ۲۳۶- کانی هدنبرژیت می‌تواند معرف اکتشاف کدام دسته از کانسارهای زیر باشد؟
 (۱) کماتیتی
 (۲) اپی‌ترمال با سولفیداسیون بالا
 (۳) اسکارن واکنشی
 (۴) اسکارن متاسوماتیک مجاورتی
- ۲۳۷- کدام روش تجزیه دستگاهی، در تعیین کانی میزبان طلا، جهت فرآوری مناسب‌تر است؟
 (۱) AA
 (۲) ICP-OES
 (۳) EMPA
 (۴) ICP-MS

۲۳۸- مجموعه عناصر رهیاب برای اکتشاف ذخایر اورانیوم ماسه‌سنگی کدام است؟

- (۱) Se و V, Mo
(۲) As و B, Zn
(۳) Cu و Bi, Co
(۴) Mn و Hg, Ni

۲۳۹- برپایه پراکنش اولیه عناصر در محیط‌های زمین‌شیمیایی اولیه، کم‌ترین نسبت $\frac{K}{Na}$ و بیشترین نسبت $\frac{F}{Li}$ در

کدام نوع از گرانیوئیدها دیده می‌شوند؟

- (۱) پلاژیوگرانیت‌ها
(۲) لوکوگرانیت‌ها - پلاژیوگرانیت‌ها
(۳) گرانیو نوزایشی - پلاژیوگرانیت
(۴) گرانیوهای فرا دگرگونی - لوکوگرانیت‌ها
۲۴۰- برای پخش فلزات از یک کانسار دگرگونی در یک محیط عمیق از کدام واژه استفاده می‌کنند؟
(۱) پراکنش اولیه (۲) پراکنش ثانویه (۳) ضریب پراکنش (۴) الگوی پراکندگی

۲۴۱- مبای استفاده از روش اکتشاف زمین‌شیمیایی در رسوبات آبراهه‌ای کدام است؟

- (۱) بررسی هاله‌های آب زمین شیمی
(۲) تشخیص هاله‌های اولیه انتقال یافته
(۳) تشخیص هاله‌های ثانویه انتقال یافته نمایان
(۴) مقایسه الگوی زون‌بندی کانی‌های گوگرد دوست در رسوبات

۲۴۲- جدیدترین روش در پردازش تصاویر ماهواره‌ای به‌منظور اکتشاف کدام است؟

- (۱) PCA
(۲) ترکیب رنگی
(۳) طیف‌سنجی
(۴) شناسایی اکسیدهای آهن

۲۴۳- کدام مجموعه عناصر، در شرایط اسیدی تا قلیایی و اکسیدی تا احیایی، در محیط زمین‌شیمیایی سطحی، دارای

تحرك نسبی بالا هستند؟

- (۱) Cl و Br و I
(۲) Si و P و K
(۳) Mn و Fe و S
(۴) As و Cd و Zn

۲۴۴- همه موارد درخصوص شبکه اکتشاف درست هستند، به‌جز

- (۱) چگالی شبکه اکتشاف در نوع اکتشاف مهم است.
(۲) شبکه اکتشاف قبل از عملیات نمونه‌برداری بسته می‌شود.
(۳) تعداد نمونه در شبکه اکتشاف ثابت و مشخص است.
(۴) شبکه اکتشاف براساس نوع تجزیه دستگاه نمونه‌های برداشت‌شده طراحی می‌شود.

۲۴۵- در اکتشافات زمین‌شیمیایی محیط سنگی، علاوه بر تجزیه کل سنگ از کدام روش، به‌عنوان ابزار اکتشافی

استفاده می‌شود؟

- (۱) تجزیه کانی‌ها
(۲) زون‌های دگرسانی
(۳) رسوبات آبراهه‌ای
(۴) تجزیه خاک

۲۴۶- محاسبه ضریب همبستگی در یک جمعیت آماری از داده‌های لیتوژئوشیمیایی جهت تعیین کدام یک از موارد زیر

قابل استفاده است؟

- (۱) پارازنز مشترک کانی‌ها
(۲) زایش مشابه عناصر
(۳) پراکندگی عناصر
(۴) منشأ کانی‌ها

۲۴۷- کلاهک‌های سنگی کانسارهای قلع پورفیری برای اکتشاف کدام عنصر زیر مورد توجه هستند؟

- (۱) جیوه (۲) مس (۳) نقره (۴) طلا

۲۴۸- در کانسارهای اپی ترمال معمولاً ناهنجاری زمین‌شیمیایی در زون سیلیسی مربوط به کدام گروه از عناصر زیر است؟

As, Pb, Zn (۲)

As, Tl, Hg (۱)

Tl, Cu, Au (۴)

Hg, Au, Cu (۳)

۲۴۹- همه موارد در تجزیه شیمیایی به روش اکتشافات هیدروژونیس شیمیایی کاربرد دارند، به جز

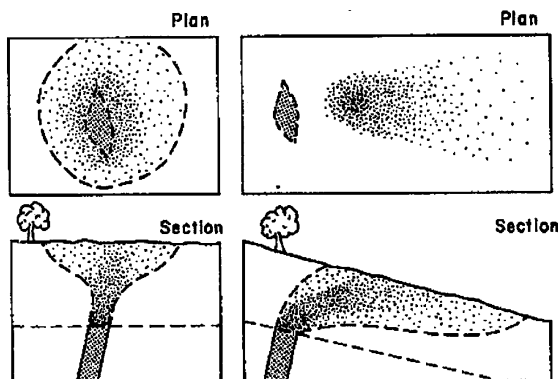
رنگ‌سنجی (۴)

XRF (۳)

ICP-OE (۲)

جذب اتمی (۱)

۲۵۰- نمودار زیر الگوی پراکنش همزاد تخریبی (Syngenetic Clastic Pattern) را به صورت نقشه و نیمرخ نشان می‌دهد. این دو الگوی متفاوت از چپ به راست حاصل کدام فرایندها هستند؟



- (۱) هوازگی با خزش خاک - هوازگی با جابه‌جایی خاک
- (۲) هوازگی متداول برجای خاک - هوازگی با خزش خاک
- (۳) هوازگی متداول نابرجای خاک - هوازگی با خزش خاک
- (۴) هوازگی با خزش خاک - هوازگی متداول نابرجای خاک

۲۵۱- براساس نظر لوینسون کدام گروه از عناصر زیر با ذخایر تبخیری همراهی دارند؟

Li-Mo-Cu-Cs-Mn (۲)

Li-Rb-Cs-Sr-B (۱)

Na-Cs-Mg-W-Sn (۴)

Na-Se-As-Mn-Fe (۳)

۲۵۲- در یک پروژه اکتشافی ژئوشیمیایی طلا، استفاده از کدام روش‌های تجزیه شیمیایی مناسب‌تر است؟

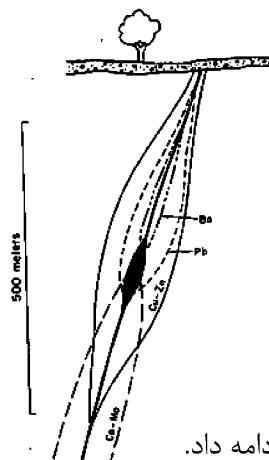
ICP-OES (۲)

ICP-MS (۱)

ED-XRF (۴)

WD-XRF (۳)

۲۵۳- شکل زیر زوناسیون قائم در یک کانسار مس را نشان می‌دهد. آنومالی شدید کبالت - مولیبدن و فقر باریم در نمونه برداری چنین ذخیره‌ای معرف کدام رخداد است؟



- (۱) بخش میانی ذخیره است و باید اکتشاف را ادامه داد.
- (۲) بخش میانی ذخیره است و نباید اکتشاف را ادامه داد.
- (۳) بخش زیرین یک ذخیره فرسایش‌یافته است و نباید اکتشاف را ادامه داد.
- (۴) بخش بالایی یک ذخیره معدنی است که کانی‌سازی در عمق قرار دارد و باید اکتشاف را ادامه داد.

۲۵۴- اکتشاف به روش ژئوشیمی خاک در مرحله اکتشاف تفصیلی چه کاربردی دارد؟

(۲) تعیین شبکه حفاری اکتشافی

(۱) تفکیک زون معدنی از باطله

(۴) تعیین شیب کانی‌سازی‌های افشان در زون هوازده

(۳) تعیین شیب و امتداد کانی‌سازی رگه‌ای

۲۵۵- کدام یک از عناصر اصلی چرخه بیوژئوشیمیایی (نیتروژن، کربن، گوگرد و فسفر) ارتباطی با فرایند اکسیداسیون - احیا ندارد؟

(۴) نیتروژن

(۳) گوگرد

(۲) کربن

(۱) فسفر

