

کد کنترل

880

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 (۱) – (کد ۲۲۰۱)

تعداد سؤال: ۳۱۵ 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	دیرینه‌شناسی و چینه‌شناسی	۱۰	۱۶	۲۵
۳	سنگ‌شناسی رسوبی	۱۰	۲۶	۳۵
۴	آب زمین‌شناسی	۱۰	۳۶	۴۵
۵	سنگ‌شناسی (آذرین و دگرگونی)	۱۰	۴۶	۵۵
۶	زمین‌شناسی ساختاری	۱۰	۵۶	۶۵
۷	میکروفسیل (فرامینیفرها و غیرفرامینیفرها) – چینه‌شناسی (زیست‌چینه و سنگ‌چینه)	۵۰	۶۶	۱۱۵
۸	سنگ رسوبی (کربناته و غیرکربناته) – رسوب‌شناسی پیشرفته	۵۰	۱۱۶	۱۶۵
۹	هیدروژئولوژی پیشرفته – هیدرولیک آب‌های زیرزمینی	۵۰	۱۶۶	۲۱۵
۱۰	پتروژئولوژی سنگ‌های آذرین و دگرگونی – ژئوکروئولوژی	۵۰	۲۱۶	۲۶۵
۱۱	زمین‌ساخت پیشرفته – ژئوتکتونیک	۵۰	۲۶۶	۳۱۵

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.

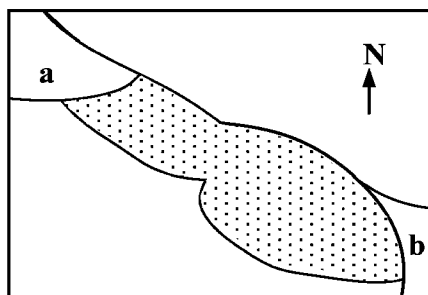
اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زمین‌شناسی ایران:

- ۱- مبنای پیشنهاد تقسیم‌بندی 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 قلوه‌سنگ‌های تشکیل‌دهنده سازند کهریزک هستند، به جز
 - (۱) ناهمگن بودن اندازه‌ها
 - (۲) نامتجانس بودن‌ها جنس قلوه‌ها
 - (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 هم ارز 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 نایین - 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 پی‌سنگ 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 سرخ زیرین (۲) 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 مشخص‌شده در شکل زیر، زیرپهنه ایزه 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



دیرینه‌شناسی و چینه‌شناسی:

۱۶- شکل روبه‌رو کدام تریلوبیت است؟

(۱) *Calymen*

(۲) *Phacops*

(۳) *Phillipsia*

(۴) *Olenellus*



۱۷- شکل روبه‌رو کدام دوکفه‌ای و با کدام سیستم دندان‌ی است؟

(۱) دیزودونت-*Pecten*

(۲) ایزودونت-*Spondylus*

(۳) تاکسودونت-*Glycimeris*

(۴) شیزودونت-*Inoceramus*



۱۸- شکل روبه‌رو کدام است؟

(۱) ساب‌تراپراتولید

(۲) مگاتیرید

(۳) ساب‌مگاتیرید

(۴) اسپیریفرید

۱۹- کدام فسیل ویژگی روگا، را نشان می‌دهد؟



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۰- در کدام یک، خط درز، برگی شکل است؟

(۱) زیرراسته فیلوسراتینا

(۳) زیرراسته لیتوسراتینا

(۲) راسته آمونیتینا

(۳) راسته سراتی‌نینا

۲۱- شاخه آرکئوسیاتا به کدام گروه شباهت دارند؟

(۱) گراپتولیت‌ها

(۳) بریوزوا

(۲) نیداریا

(۴) اسفنج‌ها

- ۲۲- کدام مورد، در ساختار رسوبی و داخل لایه‌های ماسه‌ای مشاهده می‌شود؟
 (۱) واروها (۲) چینه‌بندی مورب
 (۳) چینه‌بندی دانه‌ترتیبی (۴) نشانه‌های قاشقی (Flute- marks)
- ۲۳- نهشته‌های کدام یک از محیط‌های رسوبی، فقط جورشدگی ضعیف دارند؟
 (۱) کولاب و دلتا (۲) مخروط افکنه و رودخانه‌ای
 (۳) پهنه کشندی و کولاب (۴) دریاچه‌ای و دلتایی
- ۲۴- کدام عبارت توصیف مناسب‌تری از تعیین سن به روش رد - شکافت (Fission track)، است؟
 (۱) تعیین سن مطلق با استفاده از پتاسیم 40 در کانی میکا
 (۲) تعیین سن نسبی با استفاده از روبیدیوم ۸۷ در سنگ‌های آذرین
 (۳) تعیین سن نسبی با استفاده از کربن ۱۴ در رسوبات و سنگ‌های رسی
 (۴) تعیین سن مطلق با استفاده از فروپاشی اتم‌های اورانیوم ۲۳۸ در کانی زیرکن
- ۲۵- منظور از (Tephrostratigraphy) کدام است؟
 (۱) شناخت رسوبات بیوشیمیایی نهشته‌شده در محیط‌های دریاچه‌ای
 (۲) شناخت رسوبات دگرگون‌شده با درجه ضعیف
 (۳) مطالعه نهشته‌های آذر - آواری
 (۴) مطالعه رسوبات با منشأ آواری دریایی

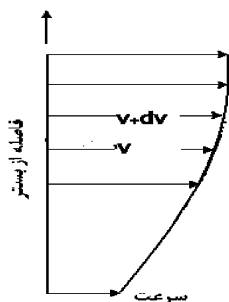
سنگ‌شناسی رسوبی:

- ۲۶- رخنمون‌هایی از ساختمان‌های رسوبی نوع تی‌پی (TeePee) در صحرا مشاهده می‌شود. در کدام یک از محیط‌های زیر احتمال تشکیل آنها بیشتر بوده است؟
 (۱) محیط‌های جلوی ریف‌ها (۲) پهنه‌های گلی پلایاها
 (۳) در پیشانی محیط‌های دلتایی (۴) پهنه‌های جزرومدی یک شلف کربناته
- ۲۷- شیری‌شدن (Milky) آب دریا حاصل CO_2 در فوتیک زون و منجر به نهشت می‌شود.
 (۱) مصرف - فسفات (۲) مصرف - سوزن‌های آراگونیتی
 (۳) افزایش - فسفات (۴) افزایش - سوزن‌های آراگونیتی
- ۲۸- در نهشته‌های سیلیسی معمولاً چرت‌های همراه سنگ آهن بوده و رادیولاریت‌ها در عرض‌های جغرافیایی ته‌نشین شده‌اند.
 (۱) لایه‌لایه - پایین (۲) لایه‌لایه - بالا
 (۳) ندولار - پایین (۴) ندولار - بالا
- ۲۹- کدام نهشته‌ها توسط حمل مجدد هر نوع ماده ولکانوکلاستیکی به وسیله باده‌ها، امواج و جریان‌های ثقلی ایجاد می‌شوند؟
 (۱) Epiclastic deposits (۲) Hydroclastic deposits
 (۳) Pyroclastic Flow deposits (۴) Pyroclastic Fall deposits
- ۳۰- در شرایط آب و هوایی مرطوب در هنگام پایین افتادن سطح آب دریاها، کدام مدل دولومیتی شدن متداول‌تر است؟
 (۱) دریایی (۲) رفلکس
 (۳) زون مخلوط (۴) احیاء سولفات

- ۳۱- نهشته‌های رسوبی حاصل از جریان‌هایی با چگالی بالا و سرعت زیاد، کدام است؟
 (۱) اولیستولیت (۲) توربیدایت (۳) تمپستایت (۴) کانتوریت
- ۳۲- نقش کدام یک در جورشدگی رسوبات، کمتر است؟
 (۱) آرایش ذرات (۲) اندازه ذرات (۳) مکانیسم حمل و نقل (۴) محیط رسوب‌گذاری
- ۳۳- کدام یک در مورد کربنات‌های گرمسیری درست است؟
 (۱) آراگونیت کمیاب (۲) جلبک سبز کمیاب (۳) اکینودرم و آئید معمول (۴) روندهای دیاژنتیکی مخرب
- ۳۴- وادوئیدها (Vadoids) نوعی هستند.
 (۱) آنکوئید (۲) آئید (۳) پیروئید (۴) کورتوئید
- ۳۵- در رنگ‌آمیزی با محلول آلیزارین (ARS) Red-S و پتاسیم فری سیانید (PF) کدام مورد درست است؟
 (۱) دولومیت در ARS بی‌رنگ و در $PF + ARS$ بنفش
 (۲) کلسیت در ARS صورتی تا نارنجی و در $PF + ARS$ بنفش تا آبی
 (۳) دولومیت آهن‌دار در ARS بی‌رنگ و در $PF + ARS$ آبی فیروزه‌ای
 (۴) کلسیت آهن‌دار در ARS صورتی تا نارنجی و در $PF + ARS$ بنفش تا آبی

آب زمین‌شناسی:

- ۳۶- آب‌های زیرزمینی چند درصد حجم، آب‌های شیرین کره زمین را تشکیل می‌دهند؟
 (۱) ۱۵ تا ۲۵ (۲) ۶۰ تا ۷۰ (۳) ۱ تا ۱/۵ (۴) ۰/۵ تا ۱
- ۳۷- همه موارد زیر، در محاسبه بیلان آب زیرزمینی در یک دسته قرار می‌گیرند، به‌جز
 (۱) تبخیر و تعرق (۲) زهکشی آبخوان توسط رودخانه (۳) آب برگشتی از پمپاژ چاه‌های آب کشاورزی (۴) تخلیه آب زیرزمینی به آبخوان کارستی مجاور که در تماس با آبخوان آبرفتی قرار دارد.
- ۳۸- نمودار شکل زیر نمایانگر کدام نوع جریان است؟
 (۱) پایدار خطی (۲) پایدار نمایی (۳) ناپایدار (۴) غیریکنواخت



- ۳۹- افزایش کدام عامل، در یک توده آهکی، توسعه کارست را محدود می‌کند؟
 (۱) عمق (۲) بارندگی (۳) درزه و شکاف (۴) فشار جزیی گاز دی‌اکسیدکربن در آب نفوذی

۴۰- در تحلیل آزمایش پمپاژ یک چاه آب به روش تیم - دوپوئی کدام عبارت درست است؟

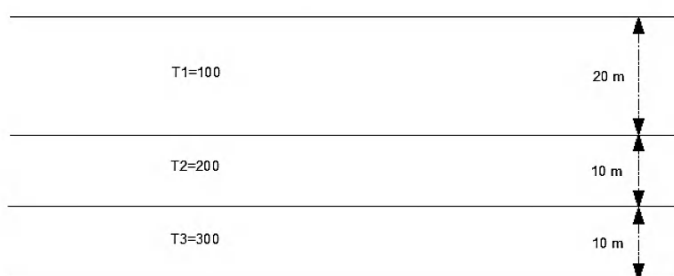
- (۱) داده‌ها از نوع فاصله - زمان هستند که از زمان شروع آزمایش، داده‌ها برداشت می‌شوند و می‌توان ضریب ذخیره را از آنها به‌دست آورد.
- (۲) داده‌ها از نوع فاصله - زمان هستند که از زمان شروع آزمایش، داده‌ها برداشت می‌شوند و نمی‌توان ضریب ذخیره را از آنها به‌دست آورد.
- (۳) داده‌ها از نوع فاصله - افت هستند که در یک زمان معین بعد از به تعادل رسیدن چاه از چاه‌های مشاهده‌ای و چاه پمپاژ برداشت می‌شود.
- (۴) از داده‌های حاصل از چاه پمپاژ به علت وجود جریان خطی متأثر از افت ناشی از افت چاه نمی‌توان استفاده کرد بلکه از داده‌های بخش سوم منحنی زمان - افت استفاده می‌شود.

۴۱- همه موارد، جزو فرایندهای تکمیل و تجهیز چاه محسوب می‌شوند، به‌جز

- (۱) توسعه طبیعی چاه با استفاده از پمپاژ پله‌ای
 - (۲) توسعه چاه با استفاده از هوای فشرده کمپرسور
 - (۳) انتخاب اسکرین متناسب با ضریب یکنواختی رسوبات آبخوان
 - (۴) قراردادن فیلتر شنی (gravel pack) در داخل لوله جدار
- ۴۲- در طبیعت خیلی کم اتفاق می‌افتد، که آبخوانی کاملاً غیرمحبوس یا کاملاً باشد، معمولاً بیشتر آبخوان‌ها هستند که بیشتر در دره‌های آبرفتی، دشت‌ها و حوضه‌های دریاچه‌ای قدیمی تشکیل شده‌اند و در بیشتر آنها لایه‌های نفوذپذیر در زیر لایه‌های قرار گرفته‌اند.

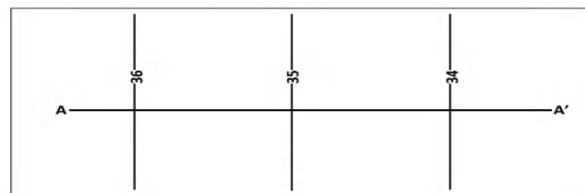
- (۱) معلق - محبوس - نفوذناپذیر
- (۲) نیمه‌محبوس - معلق - نفوذناپذیر
- (۳) نیمه‌محبوس - معلق - نفوذناپذیر
- (۴) محبوس - نیمه‌محبوس - دانه‌ریز نشتی

۴۳- مقدار قابلیت انتقال در آبخوان شکل زیر کدام است؟



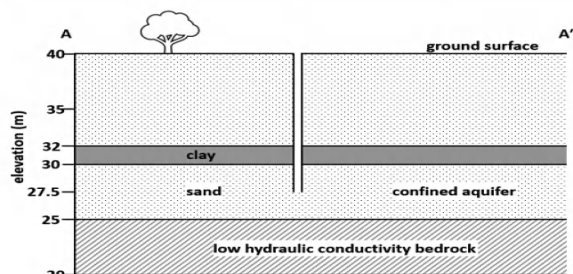
- (۱) ۷۰۰۰
- (۲) ۶۰۰
- (۳) ۲۰۰
- (۴) ۴۰

۴۴- شکل‌های زیر نقشه هم‌پتانسیل آبخوانی محبوس و مقطع آن در امتداد A - A' را نشان می‌دهند. عمق آب در

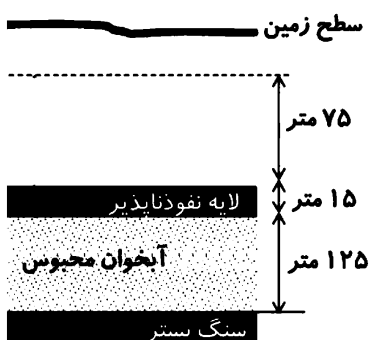


چاه (نسبت به سطح زمین) چند متر است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۷/۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲



۴۵- در شکل زیر، در صورتی که تراز سطح زمین و تراز سنگ بستر نفوذناپذیر نسبت به سطح دریا به ترتیب ۳۸۰ و ۱۱۰ متر باشند، تراز سطح پیزومتری نسبت به سطح دریا چند متر است؟ (سطح پیزومتری با نقطه چین مشخص شده است)



(۱) ۲۶۵

(۲) ۲۸۵

(۳) ۳۲۵

(۴) ۳۶۵

سنگ‌شناسی (آذرین و دگرگونی):

۴۶- در مورد گرانروی ماگماها، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) بازالتی > ریولیتی > کیمبرلیتی > کربناتیتی

(۲) کیمبرلیتی > ریولیتی > بازالتی > کربناتیتی

(۳) کربناتیتی > کماتی ایتی > آندزیتی > ریولیتی

(۴) ریولیتی > کماتی ایتی > کیمبرلیتی > آندزیتی

۴۷- تولید ماگما، در پشته‌های میان‌اقیانوسی، به‌طور عمده در اثر فرایند ذوب، ناشی از کدام مورد است؟

(۱) کاهش فشار

(۲) گرمای اصطکاکی

(۳) نفوذ آب به‌درون گوشته

(۴) واپاشی عناصر رادیواکتیو

۴۸- ماگمای سازنده جزایر آتشفشانی درون اقیانوسی نظیر هاوایی، غالباً از کدام نوع بازالت است؟

(۱) تحولی

(۲) تولیتی

(۳) شوشونیتی

(۴) کالک آلکالن

۴۹- در کدام مورد، فراوانی مواد فرار در نوع ماگما به‌درستی، آمده است؟

(۱) بازالتی - F و B

(۲) کربناتیتی - H_2O (۳) کیمبرلیتی - CO_2 (۴) گرانیتی - SO_2

۵۰- کدام سنگ، آلترامافیک است، اما اولترابازیک نیست؟

(۱) بونینیت

(۲) پریدوتیت

(۳) پیروکسنیت

(۴) هورنبلندیت

۵۱- نام‌گذاری همه سنگ‌های دگرگونی زیر درست هستند، به‌جز

(۱) متابازالت

(۲) متابازیت

(۳) متافیلیت

(۴) متامافیک

۵۲- تبدیل آندالوزیت (Al_2SiO_5) به سیلیمانیت (Al_2SiO_5) جزو کدام یک از فرایندهای دگرگونی است؟

(۱) تبلور جدید (Neocrystallization)

(۲) تجدید تبلور (Recrystallization)

(۳) متاسوماتیسم (Metasomatism)

(۴) پلی‌مورفی (Polymorphic)

۵۳- حاصل دگرگونی، سنگی بازیک در فشار بالا و حرارت متوسط، کدام است؟

(۱) آمفیبولیت

(۲) اکلوزیت

(۳) گرانولیت

(۴) شیست سبز

۵۴- در بافت لپیدوبلاستیک حضور کدام کانی‌ها الزامی است؟

(۱) آمفیبول‌ها

(۲) پیروکسن‌ها

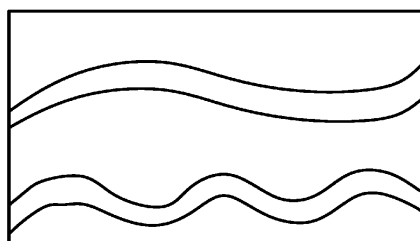
(۳) فلدسپارها

(۴) میکاها

- ۵۵ - استارولیت در کدام شرایط از دگرگونی و در کدام نوع پروتولیت، بیشتر تشکیل می‌شود؟
- (۱) رخساره شیست آبی - متابازیت
(۲) رخساره شیست سبز - متاپلینیت
(۳) رخساره آمفیبولیت - متابازیت
(۴) رخساره آمفیبولیت - متاپلینیت

زمین‌شناسی ساختمانی:

- ۵۶ - ساختارهای شکل زیر با کدام مکانیزم تشکیل شده است؟



- (۱) Detachment
(۲) Bending
(۳) Shearing
(۴) Flexural shear

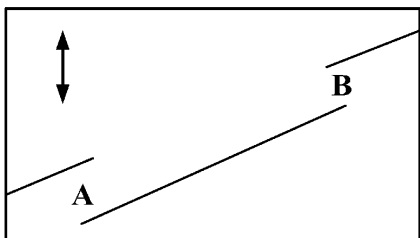
- ۵۷ - بر روی یک صفحه ساختمانی که موقعیت قطب آن $N 60^\circ / 50^\circ$ است، ۴ خطواره با موقعیت‌های زیر در نظر گرفته شده است. کدام خطواره روی صفحه ساختمانی قرار ندارد؟

- (۱) $50^\circ / 43^\circ$
(۲) $24^\circ / 183^\circ$
(۳) $40^\circ / 240^\circ$
(۴) $30^\circ / 288^\circ$

- ۵۸ - در چین خنثی (Neutral Fold)، به ترتیب، شیب صفحه محوری و زاویه ریک (Rake)، لولای چین روی صفحه محوری بر حسب درجه کدام‌اند؟

- (۱) $90^\circ - 90^\circ$
(۲) $90^\circ - 0^\circ$
(۳) $45^\circ - 45^\circ$
(۴) $90^\circ - 90^\circ$

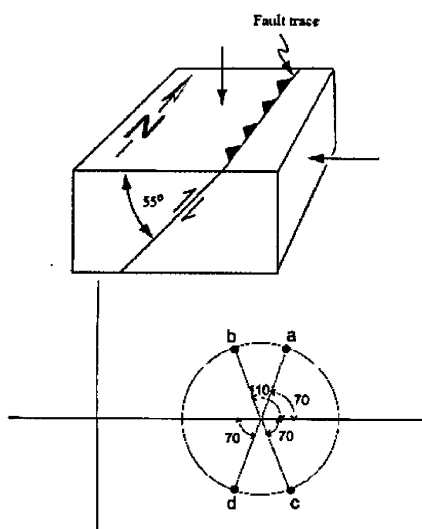
- ۵۹ - در نقشه ساختمانی زیر، اگر سیستم گسل‌ها راستگرد عمل کنند در محدوده‌های هم‌پوشانی A و B در طول زمان



کدام اتفاق رخ خواهد داد؟

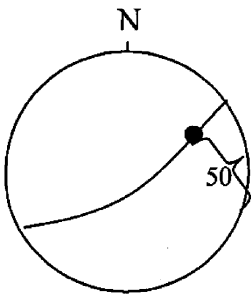
- (۱) A برپائی و B نشست
(۲) A نشست و B نشست
(۳) A برپائی و B برپائی
(۴) A نشست و B برپائی

- ۶۰ - کدام یک از نقاط مشخص شده بر روی دایره مور، نشان‌دهنده تنش‌های وارده بر روی گسل زیر است؟



- (۱) a
(۲) b
(۳) c
(۴) d

۶۱- در استریوگرام شکل زیر، کدام یک از موقعیت‌های فضایی، برای نشان دادن موقعیت خوش گسلی درست است؟



(۱) ۳۵NE

(۲) ۳۵/۱۰۰

(۳) ۵۰/۱۰۰

(۴) ۵۰/۰۸۰

۶۲- مقدار زاویه میل محورهای اصلی تنش به صورت $\sigma_1 = 1^\circ$, $\sigma_2 = 7^\circ$, $\sigma_3 = 3^\circ$ است کدام گسل می‌تواند تشکیل شود؟

(۱) گسل معکوس با مؤلفه امتدادلغز راستگرد

(۲) گسل امتدادلغز با مؤلفه شیبی معکوس

(۳) گسل امتدادلغز با مؤلفه شیبی نرمال

(۴) گسل نرمال با مؤلفه امتدادلغز چپگرد

۶۳- سطح یک گسله و ریک خط خوش روی آن، به ترتیب عبارتند از ۱۴SW, N۶۳E/۲۵SE، کدام یک از موارد زیر

ممکن است حرکت بر روی گسله را نشان دهند؟

(۱) راست‌لغز راست‌بُر با مؤلفه کوچک معکوس

(۲) عادی با مؤلفه کوچک راست‌لغز راست‌بُر

(۳) راست‌لغز چپ‌بُر با مؤلفه کوچک معکوس

(۴) معکوس با مؤلفه راست‌لغز راست‌بُر

۶۴- در نمودار دایره مور زیر مقادیر محورهای اصلی استرین به صورت دایره ترسیم شده است. این دایره مور کدام یک از حالات

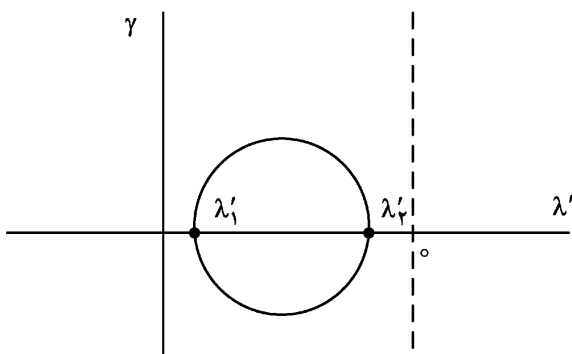
زیر را نشان می‌دهد؟

(۱) $\lambda_1 < \lambda_2 < 1$ کاهش حجم

(۲) $\lambda_1 > \lambda_2 > 1$ افزایش حجم

(۳) $1 > \lambda_1 > \lambda_2$ بدون تغییر حجم

(۴) $\lambda_1 > 1 > \lambda_2$ افزایش حجم



۶۵- گسل فعالی، آبرفت‌های کوتاه‌تر را برای نخستین بار جابه‌جا کرده، و باعث کشش پوسته در منطقه شده است. کدام مورد

موقعیت گسل را درست‌تر نشان می‌دهد؟

(۲) ۹۰ و ۲۷۰

(۱) ۱۰ و ۱۳۰

(۴) ۶۰ و ۳۰۰

(۳) ۳۰ و ۱۳۰

میکروفسیل (فرامینیفرها و غیرفرامینیفرها) - چین‌شناسی (زیست‌چینه و سنگ‌چینه):

۶۶- کدام روزن‌دار شناور، فقط شاخص پالئوژن است؟

(۲) *Globigerina*

(۱) *Morozovella*

(۴) *Globigerinoides*

(۳) *Globigerinella*

۶۷- منظور از دوره نومولیتیک، کدام است؟

(۱) نئوژن

(۲) بازه زمانی حضور *Nummulites*

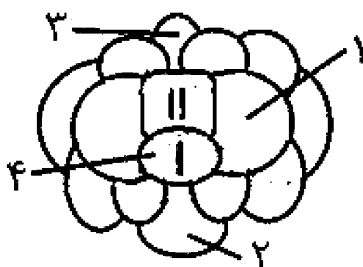
(۳) پالئوژن

(۴) بازه زمانی که nummulitidae حضور دارد.

۶۸- کدام ویژگی، برای تمایز حجرات *Orbitoides* و *Omphalocyclus*، مورد توجه قرار می‌گیرد؟

- (۱) دوجداره بودن حجرات استوایی
- (۲) ضخامت بیشتر دیواره حجرات استوایی در *Orbitoides*
- (۳) ضخامت کمتر دیواره حجره جنینی در *Orbitoides*
- (۴) ضخامت کمتر دیواره حجره جنینی و حجرات استوایی در *Omphalocyclus*

۶۹- در شکل زیر، Auxilliary chamber، با کدام شماره مشخص شده است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۷۰- کدام ویژگی به تفکیک *Discocyclus* از *Asterocyclus* کمک می‌کند؟

- (۱) شکل حجرات جانبی
- (۲) شکل حجرات استوایی
- (۳) شکل ظاهری پوسته در مقطع محوری
- (۴) شکل ظاهری پوسته در مقطع استوایی

۷۱- کدام روزن‌دار، شاخص آلبین تا سنومانین است؟

- (۱) *Gansserina*
- (۲) *Favusella*
- (۳) *Globotruncana*
- (۴) *Globotruncanina*

۷۲- کدام روزن‌دار شناور، ۳ ردیفی است؟

- (۱) *Planomalina*
- (۲) *Heterohelix*
- (۳) *Guembelitra*
- (۴) *Schackoina*

۷۳- میزان تحدب کدام روزن‌دار مشابه شکل روبه‌رو است؟



- (۱) *Dicarinella*
- (۲) *Globotruncanina*
- (۳) *Globotruncana*
- (۴) *Gansserina*

۷۴- تفاوت *Hedbergella* و *Whiteinella* در کدام است؟

- (۱) Lip
- (۲) Tegilla
- (۳) Portici
- (۴) پیچش

۷۵- کدام مجموعه از روزن‌داران شناور، پیچش پلانی‌سپایرال دارند؟

- (۱) *Rosita, Hastigerinoides*
- (۲) *Hedbergella, Planomalina*
- (۳) *Globigerinelloides, Abathamphalus*
- (۴) *Schackoina, Globigerinelloides*

۷۶- کدام ویژگی، بهترین معیار برای تفکیک *Ticinella* از *Rotalipora*، است؟

- (۱) Tegilla
- (۲) Keel
- (۳) Portici
- (۴) Secondary aperture

۷۷- کدام روزن‌دار کفزی، شاخص ائوسن است؟

- (۱) *Orbitolites*
- (۲) *Chrysalidina*
- (۳) *Spirochypeus*
- (۴) *Heterostegina*

۷۸- ویژگی‌های «پیچش پلانی سپایرال و اینولوت، دیواره پورسلانوز، تعداد بسیار فراوان حجره در هر دور پیچش»، مربوط به کدام روزن‌دار است؟

(۲) *Dicarinella*

(۱) *Choffatella*

(۴) *Ovalveolina*

(۳) *Dendritina*

۷۹- در یک نمونه سنگ، روزن‌داران کفزی، *Alveolina*, *Borelis*, *Heterostegina* و *Miogypsina* همراه هم حضور دارند، کدام نایر جا است؟

(۲) *Borelis*

(۱) *Heterostegina*

(۴) *Alveolina*

(۳) *Miogypsina*

۸۰- کدام ویژگی در مورد خانواده نومولیتیده، درست است؟

(۲) دارای آلار پرولانگیشن هستند.

(۱) اینولوت هستند.

(۴) حجره اولیه در مرکز ویا نزدیک به مرکز قرار دارد.

(۳) دارا ویا فاقد حجره‌های جانبی هستند.

۸۱- کدام روزن‌داران، داری *Preseptal canal* هستند؟

(۲) *Alveolina*, *Ovalveolina*

(۱) *Praealveolina*, *Ovalveolina*

(۴) *Ovalveolina*, *Cisalveolina*

(۳) *Cisalveolina*, *Praealveolina*

۸۲- کدام مورد از معیارهای شناسایی، استراکدها است؟

(۱) تعداد و شکل ماهیچه‌ها و تزینات کاراپاس

(۲) درجه هم‌پوشانی کفه‌ها و عناصر لولایی

(۳) دوشکلی جنسی و ساختار دیواره یا تیغه خارجی

(۴) دیواره یا تیغه داخلی با ترکیب مواد آلی و شکل ماهیچه‌ها

۸۳- کدام ویژگی، برای جهت‌یابی کاراپاس پودوکوپیدا مهم است؟

(۱) تزینات غده‌ای شکل و خارمانند عموماً به سمت بخش شکمی قرار دارند.

(۲) تزینات غده‌ای شکل و خارمانند عموماً به سمت بخش قدامی قرار دارند.

(۳) در جهت پشتی یا شکمی، عریض‌ترین فضا، نزدیک انتهای خلفی قرار گرفته است.

(۴) در جهت خلفی و قدامی، عریض‌ترین فضا، نزدیک انتهای بخش پشتی قرار گرفته است.

۸۴- کدام گروه، پلانکتونیک و اپی‌پلاژیک بودند؟

(۲) جلبک‌های قرمز

(۱) کالپونلیدها

(۴) اسکلوکودونت‌ها

(۳) کنودونت‌ها

۸۵- لجن‌های رادیولاریا‌دار و دیاتومه‌دار چگونه هستند؟

(۱) هر دو فقط دریایی هستند.

(۲) هر دو در آب‌های شور و شیرین تشکیل می‌شوند.

(۳) اولی دریایی و دومی هم در آب‌های شور هم در آب‌های شیرین تشکیل می‌شود.

(۴) اولی در آب‌های شور و آب‌های شیرین و دومی در آب‌های شور تشکیل می‌شود.

۸۶- معمولی‌ترین اندازه الک برای آماده‌سازی و جدایش کنودونت‌ها از رسوبات کدام است؟

(۲) ۱۰۰ مش

(۱) ۱/۶ میلی‌متر

(۴) ۱۶۰ میکرون

(۳) ۱۶۰ مش

۸۷- منظور از لولای مرودونت در استراکدها کدام است؟

- (۱) دارای یک شیار و لبه صاف و یا مژرس در بخش جلو، عقب و میانی
- (۲) دارای دو دندان صاف و حفره دندانی در جلو و عقب و عنصر میانی شامل یک شیار و لبه
- (۳) معمولاً یک دندان و حفره دندانی در جلو و عقب و عنصر میانی شامل یک شیار و لبه
- (۴) یک دندان و حفره دندانی در جلو و عنصر میانی شامل یک شیار و لبه با کنگره‌های درشت

۸۸- کدام عبارت در مورد کنودونت‌ها درست است؟

- (۱) گروه هیباردلینا با اشکال مسطح تا انتهای دونین حضور داشتند.
- (۲) گروه دیستاکودنتیدا با اشکال دندانی ساده تا انتهای دونین حضور داشتند.
- (۳) گروه پاراکنودونت‌ها با اشکال دندانی ساده تا انتهای سیلورین حضور داشتند.
- (۴) گروه‌های پاراکنودونت و دیستاکودنتیدا در بازه زمانی پروتروزویک تا کریونیر حضور داشتند.

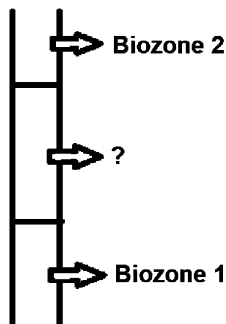
۸۹- کدام عبارت در مورد رادیولاریا درست است؟

- (۱) پلانکتونیک بوده و در اعماق مختلف زیست می‌کنند.
- (۲) بنتونیک بوده و در مناطق عمیق و نیمه‌عمیق زیست می‌کنند.
- (۳) پلانکتونیک بوده و در اعماق نیمه‌عمیق و عمیق زیست می‌کنند.
- (۴) اشکال بنتونیک در مناطق کم‌عمق و اشکال پلانکتونیک در مناطق عمیق و نیمه‌عمیق زیست می‌کنند.

۹۰- کدام گروه اسکلتی آهکی دارند؟

- (۱) دیاتومه‌ها
- (۲) کالپونلیدها
- (۳) اکریتارک‌ها
- (۴) کنودونت‌ها

۹۱- با توجه به شکل زیر، علامت سؤال کدام است؟



(۱) Barren

(۲) Barren Zone

(۳) Barren biozone

(۴) Barren lateral Zone

۹۲- کدام یک، تاکسون است؟

- (۱) Species
- (۲) System
- (۳) Synthem
- (۴) Syn-biotope

۹۳- کدام واژه برای جاندارانی که در چینه‌های رسوبی محل زیست خود به فسیل تبدیل شده‌اند، مناسب است؟

- (۱) Thanatocoenosis
- (۲) Biocoenosis
- (۳) Fossil assemblage
- (۴) Reworked fossils

۹۴- کدام، زیست‌افق است؟

- (۱) Key horizon, Suit
- (۲) Barren, level
- (۳) Topozone, Boundary
- (۴) FAD, LAD

۹۵- کدام چینه‌ها و رسوبات با ضخامتی کم و با نرخ رسوبی پایین نهشته شده‌اند و فسیل‌هایی با سنین متفاوت دارند؟

- (۱) Biohorizon
- (۲) Condensation
- (۳) Introduced fossils
- (۴) Teilchron

۹۶- کدام واژه برای فسیل‌هایی به کار برده می‌شود که عملکرد دپایرهای رسوبی سبب شده‌اند تا سازندها حاوی فسیل‌های جوان‌تر از واحد سنگی دربرگیرنده‌شان شوند؟

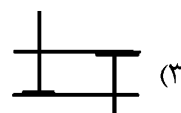
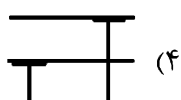
Reworked fossils (۲)

Assemblage fossils (۱)

Tanantocoenosis (۴)

Infiltrated fossils (۳)

۹۷- کدام یک، Partial-rang zone است؟



۹۸- کدام واحدها رکن اصلی در نقشه‌برداری سطحی و زیرسطحی در زمین‌شناختی محسوب می‌شوند؟
(۱) زمان‌چینه‌ای (۲) زیست‌چینه‌ای (۳) سنگ‌چینه‌ای (۴) لرزه‌چینه‌ای

۹۹- نقش زمان در برقراری و شناسایی واحدهای سنگ‌چینه‌ای و مرزهای آنها چگونه است؟

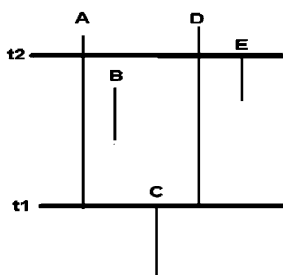
(۱) بی اهمیت (۲) کم و بیش مهم (۳) بسیار مهم (۴) ناچیز

۱۰۰- در جهت جانبی مرز، واحدهای سنگی‌چینه‌ای همواره

(۱) تمامی - سطوح هم‌زمان را قطع می‌کنند. (۲) بخشی - سطوح هم‌زمان را قطع می‌کنند.

(۳) تمامی - به موازات سطوح هم‌زمان هستند. (۴) بخشی - به موازات سطوح هم‌زمان هستند.

۱۰۱- در شکل زیر، براساس تاکسون‌های A, B, C, D, E برای کل محدوده t_1 تا t_2 ، چه تعداد و کدام نوع بیوزون‌ها را می‌توان تعریف کرد، به شرطی که بیوزون‌ها هم‌پوشانی نداشته باشند؟



(۱) ۳ - Range zone

(۲) ۲ - Interval zone

(۳) ۱ - Taxon-range zone

(۴) ۲ - Concurrent-range zone

۱۰۲- کدام عبارت توصیف مناسب‌تری از اکوزون (Ecozone) است؟

(۱) معادل Abundance zone است.

(۲) بزرگ‌ترین واحد در سلسله مراتب زمان‌چینه‌شناسی است.

(۳) واحد چینه‌شناسی با بالاترین و بزرگ‌ترین گستره در سلسله مراتب واحدهای دو زمانی است.

(۴) واحد چینه‌شناسی است که براساس محتویات فسیلی و ویژگی‌های رسوب‌شناختی معرف تهنشینی آن واحد تعریف می‌شوند.

۱۰۳- در منطقه‌ای فرضی به نام سیاه‌کوه، توده باتولیتی سیاه‌رنگ و گسترده‌ای از سنگ‌های آذرین شناخته شده و به لحاظ چینه‌نگاری نام‌گذاری شده است. کدام نام درست است؟

(۱) گرانیات سیاه‌کوه

(۲) سازند باتولیتی سیاه‌کوه

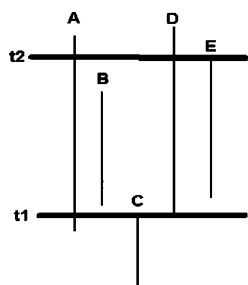
(۳) سازند سنگ‌های آذرین سیاه‌کوه

(۴) جریان (Flow) سنگ‌های سیاه باتولیتی سیاه‌کوه

۱۰۴- واژه مناسب برای «محیطی که تحت آن، تجمعی از جانوران یا گیاهان زندگی می‌کردند»، کدام است؟

Biozone (۱) Biotope (۲) Casuzone (۳) Ecozone (۴)

۱۰۵- شکل زیر، براساس گسترش تاکسون‌های (A,B,C,D,E)، فقط برای کل محدوده تعریف شده t_1 تا t_2 کدام



بیوزون قابل تعریف است؟

Range zone D (۱)

Interval zone CE (۲)

Concurrent-range zone BE (۳)

Highest-occurrence zone AC (۴)

۱۰۶- کدام واحد معادل range zone است؟

Cenozone (۱) Acmezone (۲)

Acrozone (۳) Casuzone (۴)

۱۰۷- کدام نشان‌دهنده تنوع و پیچیدگی ترکیب سنگ‌شناختی یا ساختاری واحدهای سنگی است؟

Cut off (۱) Group (۲) Supergroup (۳) Complex (۴)

۱۰۸- جریان (Flow) به لحاظ رتبه هم‌ارز کدام است؟

(۱) زبانه (Tongue) (۲) عدسی (Lens) (۳) طبقه (Bed) (۴) مجموعه (Complex)

۱۰۹- آیا برای یک سازند، تعریف عضو لازم است؟

(۱) براساس قواعد چینه‌شناسی سنگی لازم است.

(۲) براساس قواعد چینه‌شناسی سنگی لازم نیست.

(۳) لازم نیست به جز مواردی که هدف خاصی وجود دارد.

(۴) تنها در سازندهایی که برای آنها ناحیه الگو (Type Area) تعریف می‌شود، لازم است.

۱۱۰- کدام واژه اشاره به مطالعات چینه‌شناسی اولیه (سنگ‌چینه‌ای و زیست‌چینه‌ای) دارد؟

Topostratigraphy (۱) Zonule (۲)

Stratomere (۳) Pedostratigraphy (۴)

۱۱۱- کدام یک، Stratigraphic leakage است؟

(۱) گروهی از چینه‌ها که از دیدگاه زمین‌ساختی با چینه‌های هم‌ارز مجاورشان تفاوت دارند.

(۲) فرایندی که رسوبات و یا فسیل‌های با سن کم‌تر درون و یا زیر سنگ‌های قدیمی‌تر نهشته می‌شوند.

(۳) مطالعه فاصله نبود در توالی چینه‌شناسی است که به علت فرسایش و عدم رسوب‌گذاری پدید آمده باشد.

(۴) مطالعه ارتباط سنگی چینه‌ها در چارچوب زمان چینه‌شناسی و سطوح فرسایش و یا عدم رسوب‌گذاری را گویند.

۱۱۲- کدام یک، Hypostratotype است؟

Polarity-chronologic unit (۱) Pedostratigraphic unit (۲)

Reference section (۳) Operational unit (۴)

۱۱۳- Interbiohorizon zone، معادل کدام است؟

Interval zone (۱) Range zone (۲)

Assemblage zone (۳) Ecozone (۴)

۱۱۴- در نام‌گذاری واحدهای سنگ‌چینه‌ای کدام توصیه می‌شود؟

- (۱) در نام‌گذاری واحدهای سنگی می‌توان مانند واحدهای زمان‌چینه‌ای از پسوند «ین» (ian) استفاده کرد.
- (۲) از واژگان زیرین (Lower) و بالایی (Upper) می‌توان برای تقسیمات رسمی واحدها استفاده کرد.
- (۳) از صفات توصیفی به همراه نام واحد سنگی می‌توان استفاده کرد.
- (۴) از واژگان سنگ‌شناختی به طور هم‌زمان استفاده نشود.

۱۱۵- کدام مورد در خصوص Composite-stratotype درست است؟

- (۱) یک استراتوتایپ مرکب و شامل چندین پاراتایپ است.
- (۲) یک Holostratotype است که از چندین Parastratotype تشکیل می‌شود.
- (۳) یک استراتوتایپ واحد است که شامل چندین Component-stratotype می‌شود.
- (۴) یک واحد سنگ‌چینه‌ای است که به دلیل فقدان جامعیت یک استراتوتایپ اصلی انتخاب می‌شود.

سنگ‌رسوبی (کربناته و غیرکربناته) - رسوب‌شناسی پیشرفته:

۱۱۶- کدام موجودات زنده (گیاهی و جانوری)، باعث پایداری توده‌های رسوبی می‌شوند؟

- (۱) بازوپایان، جلبک‌ها، اسفنج‌ها و ریشه درختان
- (۲) مرجان‌ها، جلبک‌ها، علف‌ها (خشکی و دریا) و ریشه درختان
- (۳) جلبک‌ها، سیانوباکتری‌ها، علف‌ها (خشکی و دریا) و ریشه درختان
- (۴) جلبک‌ها، خزوشان، سیانوباکتری‌ها و ستاره‌های دریایی

۱۱۷- مهم‌ترین تمایز سه قلمرو دیاژنزی دریایی، جوّی و دفنی کدام است؟

- (۱) خصوصیات ترمودینامیکی و فشار
- (۲) زمان ورود رسوب به قلمرو
- (۳) نوع سیال
- (۴) عمق

۱۱۸- در تدفین عمیق تا آغاز دگرگونی سنگ‌های سیلیسی آواری، کدام مورد درست است؟

- (۱) کلریت به ایلیت و دیکیت به کائولینیت تبدیل می‌شود.
- (۲) ایلیت متبلور شده و کائولینیت به دیکیت تبدیل می‌شود.
- (۳) ایلیت به کلریت و کائولینیت به اسمکتیت تبدیل می‌شود.
- (۴) ایلیت به اسمکتیت تبدیل شده و کائولینیت متبلور می‌شود.

۱۱۹- کدام مورد درباره نسبت $\frac{Q_m}{Q_p}$ در دانه‌های کوارتز ماسه‌سنگ‌ها با منشأهای 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

۱۲۰- همه سنگ‌های زیر، عمدتاً محصول هوازدگی شیمیایی در نظر گرفته می‌شوند، به جز

- (۱) زیست‌زاد
- (۲) خشکی‌زاد
- (۳) بیوکلاستیک
- (۴) ارتوکمیکال

۱۲۱- یک سنگ آواری با دانه‌هایی در اندازه ماسه، حاوی کانی‌های زیر است. وضعیت نهایی این سنگ در یک محیط دیانژر بسته، کدام است؟ $Q_m = 25\%$, $Q_p = 20\%$, $F = 30\%$, $L_v = 11\%$, $Chert = 7\%$, $matrix = 7\%$

- (۱) آرکوز (۲) ساب‌آرکوز
(۳) کوارتز آرنایت (۴) کوارتز وکی

۱۲۲- لخته شدن (Flocculation) رس‌ها، در چگونه آبی رخ می‌دهد؟

- (۱) قلیایی و شیرین (۲) قلیایی و شور
(۳) اسیدی و شور (۴) اسیدی و شیرین

۱۲۳- در نقطه‌شماری تعدادی نمونه ماسه‌سنگی، میانگین کل شمارش 204 ، میانگین کوارتز مونوکریستال 110 ، میانگین کوارتز پلی کریستال 28 ، میانگین دانه‌های خرده‌سنگ 22 ، میانگین ماتریکس سنگ 4 و بقیه شمارش‌ها به دانه‌های فلدسپات تعلق دارد. نام سنگ در نام‌گذاری پتی‌جان کدام است؟

- (۱) آرکوز (۲) ساب‌آرکوز
(۳) لیتارنایت فلدسپات‌دار (۴) آرکوز خرده‌سنگ‌دار

۱۲۴- اندیس ZTR برای کدام یک از ماسه‌سنگ‌ها، کمترین است؟

- (۱) آرکوز (۲) کوارتز آرنایت (۳) لیتارنایت (۴) گری‌وک

۱۲۵- ترکیب کلی ماسه‌سنگ‌های موجود در موقعیت تکتونیکی «بالا آمدگی پی‌سنگ»، کدام است؟

- (۱) ماسه‌های کوارتزی با نسبت‌های بالای Q_m به Q_p و F_k به F_p
(۲) ماسه‌های کوارتز و خرده‌سنگی با مقادیر کم فلدسپات و خرده‌سنگ آتشفشانی
(۳) ماسه‌های کوارتز و خرده‌سنگی و ماسه‌های ولکانی کلاستیک با نسبت‌های بالای پلاژیوکلاز به فلدسپات پتاسیک
(۴) ماسه‌های کوارتز و فلدسپاتی و مقادیر کم خرده‌سنگ با نسبت‌های مشابه به پی‌سنگ Q_m به Q_p و F_k به F_p

۱۲۶- 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.

۱۲۷- 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 دیانژنتیکی، باعث تشکیل سیمان کلسیتی به صورت بلوکی می‌شود.

۱۲۸- 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

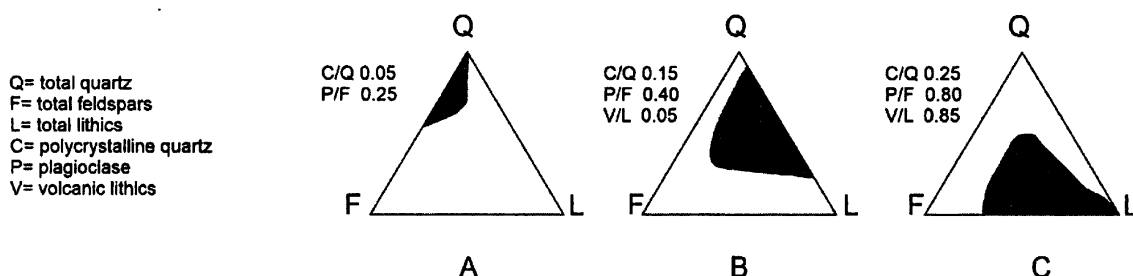
۱۲۹- سنگ‌های آهک ریزبلور رس‌دار، جزو کدام یک از سنگ‌های رسوبی در نظر گرفته می‌شوند؟

- (۱) آلومیکال (۲) اورتوکمیکال
(۳) آلومیکال ناخالص (۴) اورتوکمیکال ناخالص

- ۱۳۰- همه پیش‌شرط‌های زیر برای هرگونه مدل منطقی دولومیتی شدن، باید وجود داشته باشند، به‌جز
- (۱) پیشنهاد یک سازوکار مناسب برای انتقال یون‌ها به محل دولومیتی‌شدن
 - (۲) درنظر داشتن محل یا جایگاه مناسب دولومیتی شدن
 - (۳) پیش‌بینی صحیح از مشخصات دولومیت ایجادشده
 - (۴) نحوه تأمین یون‌های منیزیم و کربنات
- ۱۳۱- 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
- ۱۳۲- 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.
- ۱۳۳- 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 تکامل‌یافته و دارای رخنمون در سطح زمین
- ۱۳۴- نوع سیمان کربناته رایج در منطقه اختلاط آب شور (دریاها) و شیرین (جوی) کدام است؟
- (۱) هم‌بعد
 - (۲) بلوکی
 - (۳) تیغه‌ای یا ستونی
 - (۴) میکرایتی ریزیلور
- ۱۳۵- ایگنمبریت‌ها جزو کدام نهشته‌های ولکانی کلاستیک هستند؟
- (۱) ریزشی
 - (۲) جریانی
 - (۳) هیدروکلاستی
 - (۴) اپی‌کلاستیک
- ۱۳۶- چرخه مجدد یک کنگلومرای پلی‌میکتیک، منجر به تشکیل کدام مورد می‌شود؟
- (۱) پاراکنگلومرا
 - (۲) اورتوکنگلومرا
 - (۳) کنگلومرای تیلوئید
 - (۴) کنگلومرای اولیگومیکتیک
- ۱۳۷- کدام کانی آهن‌دار، در محیط‌های غیراکسیدان - غیرسولفیدی تشکیل شود؟
- (۱) سیدریت
 - (۲) آنکريت
 - (۳) پیریت
 - (۴) کالکوپیریت
- ۱۳۸- کدام جاندار، نرخ تولید کربنات کلسیم بالاتری دارد؟
- (۱) جلبک سبز - آبی
 - (۲) مرجان هرمتیپیک
 - (۳) جلبک قرمز
 - (۴) اسفنج آهکی
- ۱۳۹- در فرایند از بین رفتن پوشش سطحی (Unroofing) رسوبات حوضه‌ای در ستون ماسه‌سنگی، از قاعده ستون به سمت بالا دانه‌های کدام یک، بیشتر می‌شود؟
- (۱) فلدسپار
 - (۲) خرده‌سنگی از نوع رسوبی
 - (۳) خرده‌سنگی از نوع ولکانیک
 - (۴) خرده‌سنگی از نوع دگرگونی درجه بالا
- ۱۴۰- ماسه‌سنگی از خرده‌های فلدسپار پتاسیک، پلاژیوکلاز سدیک، بیوتیت، تورمالین و آپاتیت تشکیل شده است. خاستگاه ماسه‌سنگ، کدام سنگ است؟
- (۱) پگماتیت
 - (۲) میکاشیست
 - (۳) رسوبی قدیمی‌تر
 - (۴) ریولیت

- ۱۴۱- به ترتیب ایکنوفاسیس‌های نریس و ژئوفیکوس متعلق به کدام رخساره‌ها هستند؟
 (۱) شیب قاره - توریدایت
 (۲) توریدایت - شیب قاره
 (۳) پهنه‌های جزرومدی - فلات قاره
 (۴) رخساره ساحلی - پهنه‌های جزرومدی
- ۱۴۲- سرعت سقوط ذره، طبق قانون استوکس، به کدام عوامل بستگی دارد؟
 (۱) با مقدار ثابت استوکس رابطه مستقیم و با توان دوم شعاع، رابطه معکوس دارد.
 (۲) با حاصل ضرب شتاب ثقل در چگالی سیال رابطه مستقیم و با توان دوم قطر و چگالی ذره رابطه عکس دارد.
 (۳) با حاصل ضرب شتاب جاذبه در توان دوم شعاع، رابطه مستقیم و با مقدار ویسکوزیته رابطه معکوس دارد.
 (۴) با حاصل ضرب شتاب ثقل در توان دوم قطر در تفاضل چگالی ذره و چگالی سیال رابطه مستقیم و با مقدار ویسکوزیته رابطه معکوس دارد.
- ۱۴۳- پایین بودن فراوانی نسبی دانه‌های کوارتز پلی کریستال چه تفسیری می‌تواند داشته باشد؟
 (۱) وجود سنگ منشاء دگرگونی
 (۲) تأثیر کمتر هوازدگی مکانیکی
 (۳) تأثیر بیشتر هوازدگی مکانیکی
 (۴) محیط رسوبی رودخانه‌ای
- ۱۴۴- کدام کانی رسی، در رسوبات کمترین تبادل کاتیونی را دارد؟
 (۱) کلریت (۲) اسمکتیت (۳) کائولینیت (۴) ورمی کولیت
- ۱۴۵- کدام یک از ساخت‌های رسوبی زیر، از رسوب‌گذاری سریع در محیط آبی حکایت دارد؟
 (۱) Bioturbation (۲) Convolute bedding
 (۳) Graded bedding (۴) Symmetrical ripple
- ۱۴۶- کدام مورد، در خصوص رسوبات نیمه بالغ (submature) درست است؟
 (۱) بدون خمیره، جورشدگی و گردشگی خوب
 (۲) خمیره نسبتاً پایین، جورشدگی و گردشگی ضعیف
 (۳) خمیره نسبتاً پایین، جورشدگی خوب و گردشگی ضعیف
 (۴) خمیره بالا، جورشدگی و گردشگی ضعیف
- ۱۴۷- ماسه‌سنگ‌های دارای چینه‌بندی متقاطع بزرگ مقیاس، مربوط به کدام زیر محیط رسوبی ساحلی است؟
 (۱) زون تدریجی دور از ساحل (off-shore transition)
 (۲) رویه ساحل (shoreface)
 (۳) پیش ساحل (foreshore)
 (۴) ماسه‌های بادی ساحلی
- ۱۴۸- قطر ذرات تشکیل‌دهنده زمینه رسوبی بین ۳ تا ۵ فی است، در صورتی که ذرات آن جور نشده و زاویه‌دار باشند، مجاورتی بافتی این رسوب در چه مرحله‌ای است و در کدام محیط رسوبی تشکیل شده است؟
 (۱) ایممچور، کانال رودخانه
 (۲) ساب‌مچور، کانال رودخانه
 (۳) ساب‌مچور، مخروط افکنه آبرفتی
 (۴) ایممچور، مخروط افکنه آبرفتی
- ۱۴۹- مهم‌ترین شاخص‌گرهای حساس برای تعیین شرایط ژئوتکتونیکی ماسه‌سنگ‌ها، کدام هستند؟
 (۱) SiO_2 و نسبت $\frac{\text{K}_2\text{O}}{\text{Na}_2\text{O}}$
 (۲) SiO_2 و مقدار Al_2O_3
 (۳) SiO_2 و نسبت $\frac{\text{MgO}}{\text{Na}_2\text{O}}$
 (۴) Al_2O_3 و نسبت $\frac{\text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{Al}_2\text{O}_3}$

- ۱۵۰- انتظار می‌رود که در یک حوضه پیش‌کمانی (Forearc) ماسه‌سنگ‌ها، دارای کدام ترکیب باشند؟
 (۱) آرکوز (۲) لیت‌آرنایت (۳) کوارتز وکی (۴) ساب‌لیت‌آرنایت
- ۱۵۱- در توالی‌های ساحل تخریبی کم‌عمق نهشته‌های توفانی معمولاً در همهٔ بخش‌ها مشاهده می‌شوند، به جز
 (۱) lower shoreface و surf zone (۲) middle shoreface (۳) intertidal (۴) upper shoreface و surfzone
- ۱۵۲- کدام نوع دلتا، سازنده محسوب می‌شود؟
 (۱) پای‌پرنده‌ای (۲) با اثر غالب جزرومد (۳) با اثر غالب موج (۴) با اثر غالب جزرومد و موج
- ۱۵۳- دیاگرام‌های زیر به ترتیب از A تا C بیانگر نهشته‌های چه نوع خاستگاهی هستند؟ (گزینه‌ها از چپ به راست در نظر گرفته شود).
 (۱) fold-thrusted foreland, continental arc, cratonic basement
 (۲) cratonic basement, fold-thrusted foreland, continental arc
 (۳) cratonic basement, island arc, fold-thrusted foreland
 (۴) cratonic basement, fold-thrusted foreland, island arc



- ۱۵۴- بلوغ (مچورتی) بافتی در رسوبات و سنگ‌های رسوبی عمدتاً براساس کدام پارامتر (یا پارامترها) مشخص می‌شود؟
 (۱) جورشدگی و میزان فراوانی ذرات گراول (۲) فراوانی کانی‌های رسی دیاژنزی (۳) فراوانی کانی‌های رسی آواری (۴) جهت‌یافتگی و فابریک دانه‌ها
- ۱۵۵- در تشکیل لایه‌های A و C توالی بوما، به ترتیب کدام نوع جریان‌ها نقش دارند؟
 (۱) معلق - معلق (۲) کششی - کششی (۳) کششی - معلق (۴) معلق - کششی
- ۱۵۶- در حرکت دانه به صورت معلق نوبتی (Intermittent suspension) کدام عامل یا عامل‌ها نقش دارد؟
 (۱) سرعت جریان (۲) اندازه دانه (۳) اندازه دانه و سرعت جریان (۴) عامل حمل‌ونقل (آب و باد)
- ۱۵۷- لاتریت، ساپرویل و گل سفید (chalk) به ترتیب با کدام نهشته‌ها متناسب هستند؟
 (۱) آواری - برجای‌مانده - آلی (۲) آلی - برجای‌مانده - آهکی بیوشیمیایی (۳) برجای‌مانده - آلی - آهکی بیوشیمیایی (۴) برجای‌مانده - آواری - آهکی آواری
- ۱۵۸- طرح دیاگرام گل‌سرخ در رسوباتی به فرم یونی مدال با پراکندگی زیاد است. این طرح نشان‌دهندهٔ کدام محیط یا محیط‌های رسوبی است؟
 (۱) دلتا (۲) رودخانه بریده بریده (۳) تپه‌ای ماسه‌ای شمشیری (۴) رودخانه ماندری و مخروطه‌افکنه

۱۵۹- نام رسوبی با ۳ درصد گراول گردشده، ۶۷ درصد ماسه گردشده، ۱۵ درصد سیلت و ۱۵ درصد رس کدام است؟

(۱) گل ماسه‌ای (۲) ماسه‌گلی گراولی

(۳) ماسه‌گلی با کمی گراول (۴) گل ماسه‌ای با کمی گراول

۱۶۰- اگر رسوبی بیش از ۸۰ درصد ذرات در اندازه صفر تا یک فی باشد، نام کلی رسوب کدام است؟

(۱) گراول (۲) ماسه ریز (۳) ماسه متوسط (۴) ماسه درشت

۱۶۱- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از Teepee structure است؟

(۱) قطع‌شدگی لایه‌بندی به فرم تاقدیس‌های کاذب در سنگ‌های آهکی

(۲) افق‌های سیمانی‌شده هم‌زمان با رسوب‌گذاری در سنگ‌های سیلیسی

(۳) سطح فرسایش حاصل از سایش ماسه‌های اُلیتی در سنگ‌های آهکی

(۴) افق‌های سیمانی‌شده هم‌زمان با رسوب‌گذاری در سنگ‌های آهکی

۱۶۲- کدام ساخت رسوبی جهت‌دار، برای تجزیه و تحلیل حوضه‌های توربیدیتی مناسب‌تر است؟

(۱) فلوت مارک‌ها (Flute marks) (۲) طبقه‌بندی مورب (Cross bedding)

(۳) لامیناسیون ریپلی (Ripple lamination) (۴) ساختارهای ریزشی (Slump structures)

۱۶۳- کدام ساخت رسوبی به صورت پیوسته‌تر دیده می‌شود؟

(۱) prod mark (۲) Groove mark (۳) Bounce mark (۴) skip mark

۱۶۴- در نمونه‌ای رسوب، میزان ماسه، کمتر از ۱۰ درصد و میزان سیلت و رس برابر است. نام مناسب برای این نمونه در

روش مثلثی فولک کدام است؟

(۱) گل (۲) ماسه‌گلی (۳) رس ماسه‌ای (۴) سیلت ماسه‌ای

۱۶۵- به ترتیب، مُد، میانگین و میانه «اندازه ذرات بر حسب فی»، در کدام مورد می‌تواند نشانگر کج‌شدگی مثبت رسوب

مورد بررسی باشند؟

(۱) ۲، ۳، ۴ (۲) ۲، ۳، ۴ و ۲

(۳) ۲، ۳، ۴ (۴) ۲، ۳، ۴ و ۳

هیدروژئولوژی پیشرفته - هیدرولیک آب‌های زیرزمینی:

۱۶۶- فشار اتمسفر در سطح دریا به ترتیب بر حسب، جرم هوا بر سانتی‌متر مربع، ارتفاع جیوه بر حسب متر و ارتفاع آب

بر حسب متر کدام است؟

(۱) گرم - ۷۶ - ۱ (۲) گرم - ۰/۷۶ - ۱

(۳) کیلوگرم - ۰/۷۶ - ۱۰ (۴) کیلوگرم - ۷۶ - ۱۰

۱۶۷- در یک آبخوان کارستی، آب پس از عبور از لایه‌های کلسیتی و دولومیتی وارد لایه‌ای از ژیبس می‌شود. در این

حالت انتظار بر این است که به ترتیب، تیپ و رخساره هیدروشیمی آب به کدام مورد، میل می‌کند؟

(۱) بی‌کربناته - کلسیک (۲) سولفات - کلسیک

(۳) سولفات - منیزیک (۴) بی‌کربناته - منیزیک

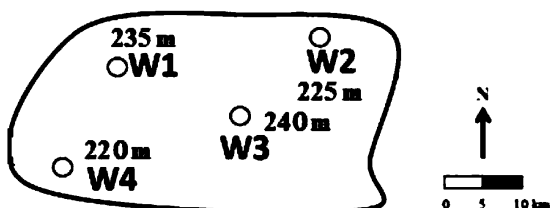
۱۶۸- تحلیل آزمایش پمپاژ چاه به روش نیومن، به ترتیب در کدام نوع جریان و کدام نوع آبخوان انجام می‌شود؟

(۱) پایدار - محبوس (۲) پایدار - غیرمحبوس

(۳) ناپایدار - محبوس (۴) ناپایدار - غیرمحبوس

- ۱۶۹- کدام مورد، عامل اصلی در تشکیل و توسعه عوارض کارستی است؟
 (۱) آب نفوذی از بارش
 (۲) خالص بودن کلسیت
 (۳) ضخامت آهک و خردشدگی آن
 (۴) مقدار گاز کربنیک موجود در هوا
- ۱۷۰- کدام مورد، زمانی که کارنها به صورت مجموعه‌ای و متمرکز باشند، به کار می‌رود؟
 (۱) Rillenkarren
 (۲) Karrenfield
 (۳) Kamentize
 (۴) Kluftkarren
- ۱۷۱- در صورت نبود لایه خاک بر روی یک سیستم کارستی، کدام یک بر سطح زمین قابل مشاهده است؟
 (۱) اپی کارست
 (۲) اندوکارست
 (۳) اگزوکارست
 (۴) فراتیک کارست
- ۱۷۲- برای توسعه چاه حفاری شده در منطقه‌ای آهکی، با روش دورانی و با استفاده از ماده کفزا (فوم حفاری)، زمان مورد نیاز برای شستشو به روش پمپاژ پله‌ای، حدود چند ساعت است؟
 (۱) ۷۲
 (۲) ۴۸
 (۳) ۲۴
 (۴) ۶
- ۱۷۳- کدام موارد به عنوان آشکارکننده ساختار درونی آبخوان کارستی مورد استفاده قرار می‌گیرند و تحلیل آن مشخصات سیستم درونی آبخوان را مشخص می‌کند؟
 (۱) تغییرات دبی و پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب چشمه‌ها
 (۲) تحلیل نقشه‌های زمین شناسی، نوع و هندسه چین‌ها و گسل‌ها
 (۳) تحلیل نقشه‌های هم‌تراز آب زیرزمینی و آبخوان‌های آبرفتی مجاور توده کارستی
 (۴) داده‌برداری تمامی چاه‌های آهکی و چشمه‌ها در توده کارستی و تعیین موقعیت و تراز تخلیه آنها
- ۱۷۴- کدام عبارت در ارتباط با استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی برای مطالعه کارست، درست است؟
 (۱) مسایل اختلال نویز در روش‌های ژئوفیزیکی تأثیری ندارد.
 (۲) نتایج حاصل از روش‌های ژئوفیزیک منحصر به فرد است.
 (۳) اغلب، اطلاعات مستقیم و واضحی از آب زیرزمینی به دست می‌دهند.
 (۴) بیشتر بودن عمق بررسی‌ها موجب کاهش قدرت تفکیک می‌شود.
- ۱۷۵- همه موارد از کاربردهای روش ردیابی طبیعی در سیستم‌های آهکی هستند، به جز
 (۱) تعیین زمان ماندگاری آب‌ها
 (۲) تعیین منشا و ارتفاع تغذیه آب
 (۳) تعیین اختلاط آب و واکنش‌های آب - سنگ
 (۴) تعیین سرعت‌های جریان خطی آب زیرزمینی
- ۱۷۶- در سن‌سنجی آب یک چشمه کارستی مقدار تریتیوم کم و کربن ۱۴ زیاد بوده است. نتیجه حاصل از این یافته کدام است؟
 (۱) آب زیرزمینی جوان و مربوط به بعد از ۱۹۵۰ است.
 (۲) باید دوتریوم و اکسیژن ۱۸ آب نیز اندازه‌گیری شود تا بتوان در باره سن آب اظهار نظر کرد.
 (۳) آب زیرزمینی تخلیه شده از چشمه بطور قطع مربوط به قبل از ۱۹۵۰ ولی کمتر از ۵ هزار سال سن دارد.
 (۴) آب زیرزمینی تخلیه شده از چشمه بطور قطع مربوط به قبل از ۱۹۵۰ ولی حدود ۳۵ هزار سال سن دارد.
- ۱۷۷- در تحلیل آزمایش پمپاژ یک چاه به روش ناپایدار مقدار هدایت هیدرولیکی و آبدهی ویژه، به ترتیب ۸ متربر روز و ۱۴ درصد به دست آمده است. به ترتیب نوع آبخوان و جنس آن در کدام مورد درست‌تر آمده است؟
 (۱) محبوس - نامعلوم
 (۲) غیرمحبوس - ماسه
 (۳) محبوس - لای، ماسه ریز
 (۴) نامعلوم - شنی

۱۷۸- موقعیت و ارتفاع از سطح دریا ۴ چاه W1, W2, W3, W4 در آبخوان محبوس، مطابق شکل است. عمق سطح پیزومتری در چاه W1 تا W4 به ترتیب ۱۵، ۵۰، ۱۵ و ۱۵ متر اندازه گیری شده است. گرادیان هیدرولیکی بین



کدام ۲ چاه کمتر است؟

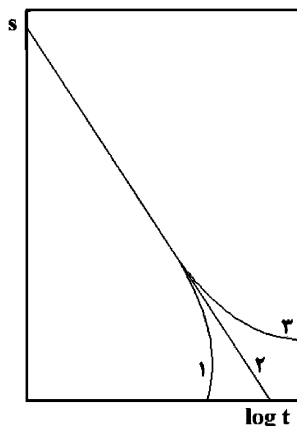
(۱) W4 و W1

(۲) W2 و W1

(۳) W4 و W3

(۴) W3 و W2

۱۷۹- در شکل زیر، کدام مورد ارتباط با رسم داده‌های افت، برحسب لگاریتم زمان، در آزمون پمپاژ، درست است؟



(۱) ۱ مرز نفوذناپذیر، ۲ آبخوان محبوس، ۳ مرز نفوذپذیر

(۲) ۱ مرز نفوذناپذیر، ۲ مرز نفوذپذیر، ۳ آبخوان نشتی

(۳) ۱ مرز نفوذناپذیر، ۲ مرز نفوذپذیر، ۳ آبخوان محبوس

(۴) ۱ مرز نفوذناپذیر، ۲ آبخوان نشتی، ۳ مرز نفوذپذیر

۱۸۰- یک چاه مشاهده‌ای، در فاصله ۱۰ متری چاه پمپاژ در یک آبخوان تحت فشار قرار دارد، افت سطح آب پس از گذشت ۱۰ دقیقه از شروع پمپاژ ۳ متر است. بعد از گذشت چند دقیقه از شروع پمپاژ، همین مقدار افت در چاه مشاهده‌ای واقع در ۲۰ متری چاه پمپاژ، مشاهده خواهد شد؟

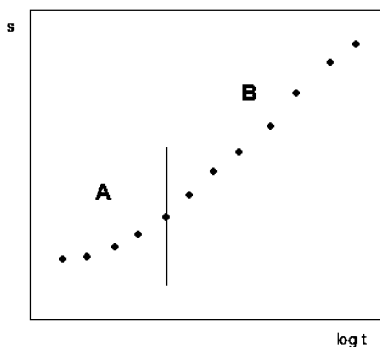
(۴) ۲۰۰

(۳) ۴۰

(۲) ۳۰

(۱) ۲۰

۱۸۱- شکل زیر، نمودار افت - زمان آزمون پمپاژ را نشان می‌دهد. از کدام بخش نمودار باید برای تحلیل داده‌های پمپاژ استفاده کرد؟



(۱) A

(۲) B

(۳) میانگین A و B

(۴) کل نمودار

۱۸۲- ارتفاع سطح ایستابی در ۲ چاه مشاهده‌ای به فاصله ۱۵ متر به ترتیب ۲۷/۸۷ و ۲۷/۱۲ متر است. ردیاب تزریق شده در چاه بالادست پس از گذشت ۱۸۰ ساعت در چاه پایین دست مشاهده شده است. در صورتی که نگهداشت ویژه و آبدی ویژه آبخوان به ترتیب ۱۱ و ۹ درصد باشد، هدایت هیدرولیکی آبخوان چند متر بر روز است؟

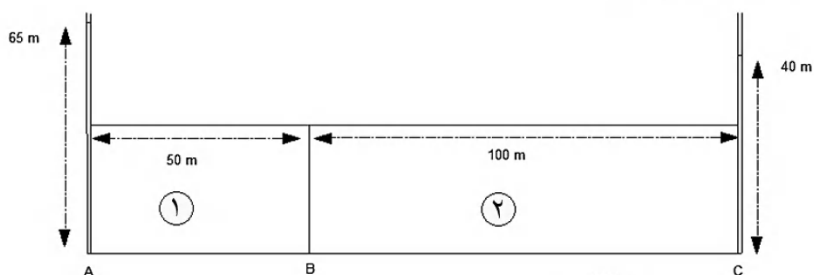
(۲) ۸

(۱) ۲

(۴) ۲۵

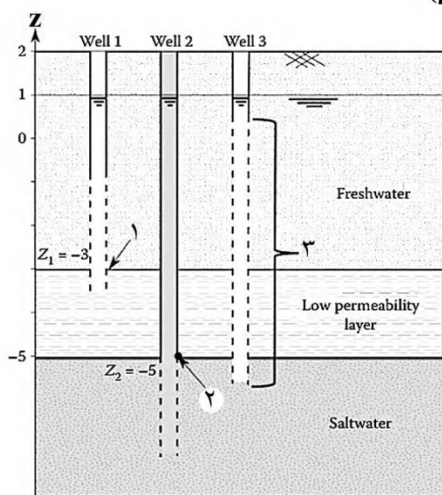
(۳) ۱۸

۱۸۳- در شکل زیر، یک جریان افقی یک بعدی برقرار است. اگر هدایت هیدرولیکی و سرعت داری در بخش ۱ به ترتیب ۱۰ و ۳ متر بر روز باشد، هدایت هیدرولیکی در بخش ۲ چند متر بر روز است؟



- (۱) ۵
- (۲) ۲۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۵۰

۱۸۴- با توجه به شکل، بار فشار در نقطه ۲ چند متر است؟ ($\rho_{sw} = 1025 \frac{Kg}{m^3}$)



- (۱) ۰/۱۵
- (۲) ۱/۱۵
- (۳) ۲/۵۵
- (۴) ۲/۶۴

۱۸۵- در آبخوانی آزاد، هدایت هیدرولیکی برابر ۱۰ متر بر روز و تغییرات ضخامت اشباع ناشی از پمپاژ ۰/۴ متر است و ضخامت بخش اشباع آبخوان قبل از پمپاژ آب ۱۰۰ متر است. مقدار قابلیت انتقال آبخوان بر اساس داده‌های افت در چاه مشاهده‌ای مجاور چاه پمپاژ در طی یک ساعت پس از شروع پمپاژ، بر اساس کدام یک از روش‌های زیر قابل تعیین است؟

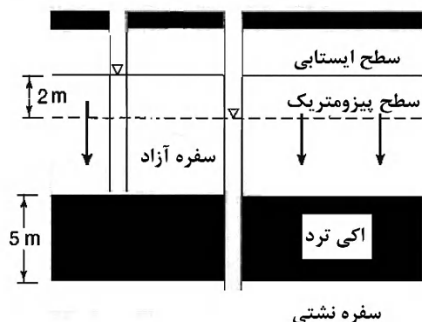
- (۱) تیم
- (۲) کوپر
- (۳) ژاکوب
- (۴) دوپویی

۱۸۶- کدام عبارت، با توجه به گسترش عمقی مخروط افت، در چاه‌های پمپاژ در دو منطقه A و B، در رابطه ویژگی‌های هیدرودینامیک آبخوان، درست است؟



- (۱) قابلیت انتقال در منطقه A بزرگ‌تر از منطقه B است.
- (۲) قابلیت انتقال در منطقه B بزرگ‌تر از منطقه A است.
- (۳) ضریب ذخیره در منطقه B بزرگ‌تر از منطقه A است.
- (۴) ضریب ذخیره در منطقه A و قابلیت انتقال در منطقه B بزرگ‌تر است.

۱۸۷- در شکل زیر، میزان تغذیه آبخوان ناشی از طریق آبخوان آزاد بالایی ۰/۲ متر در سال است. هدایت هیدرولیکی عمودی لایه نشت کننده (aquitard) چند متر در سال است؟



- (۱) ۰/۵
- (۲) ۰/۹
- (۳) ۶
- (۴) ۹

۱۸۸- آبخوانی آزاد برای مدت طولانی در حال پمپاژ است، آب خروجی از چاه از کدام مورد تأمین می‌شود؟

- (۱) انبساط آب (۲) آبدهی تأخیری (۳) تراکم آبخوان (۴) مرز مخروط افت

۱۸۹- ظرفیت ویژه (Specific Capacity) یک چاه پمپاژ بیانگر کدام نسبت است؟

- (۱) افت چاه به دبی چاه (۲) دبی چاه به قطر چاه
(۳) دبی چاه به افت چاه (۴) قطر چاه به دبی چاه

۱۹۰- همه موارد بر روی هدایت هیدرولیکی، اثر دارند، به جز

- (۱) اندازه ذرات (۲) تخلخل
(۳) شوری آب (۴) گرادیان هیدرولیکی

۱۹۱- در نمودار رابطه تخلخل، آبدهی ویژه و نگهداشت ویژه با اندازه دانه‌ها، منحنی‌ها از ماسه به سمت شن به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) نزولی - صعودی - نزولی (۲) صعودی - تقریباً ثابت - نزولی
(۳) صعودی - تقریباً ثابت - صعودی (۴) نزولی - نزولی - تقریباً ثابت

۱۹۲- یک لایه نیمه نفوذپذیر با ضخامت ۳ متر و هدایت هیدرولیکی 0.01 متر بر روز بر روی یک آبخوان محبوس نشتی با قابلیت انتقال 300 متر مربع بر روز قرار گرفته است. ضریب نشت چند متر بر روز است؟

- (۱) 90 (۲) 170
(۳) 300 (۴) 900

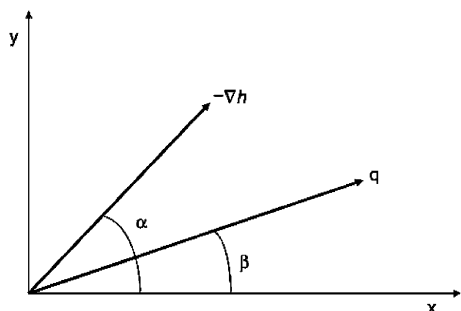
۱۹۳- آبخوان محبوسی به ضخامت 55 متر، در صورت افت سطح پیزومتري به اندازه 20 متر، 0.2 متر فشرده می‌شود.

تراکم پذیری (Compressibility) قائم این آبخوان چند متر مربع بر نیوتن است؟

- (۱) $5/18 \times 10^{-8}$ (۲) $1/855 \times 10^{-8}$
(۳) $18/8 \times 10^{-8}$ (۴) $55/18 \times 10^{-8}$

۱۹۴- کدام رابطه برای شکل زیر درست است؟

- (۱) $q_x = -K_x |\nabla h| \cos \alpha$
(۲) $q_x = -K_x |\nabla h| \sin \alpha$
(۳) $q_y = -K_x |\nabla h| \cos \alpha$
(۴) $q_y = -K_x |\nabla h| \cos \alpha \sin \alpha$



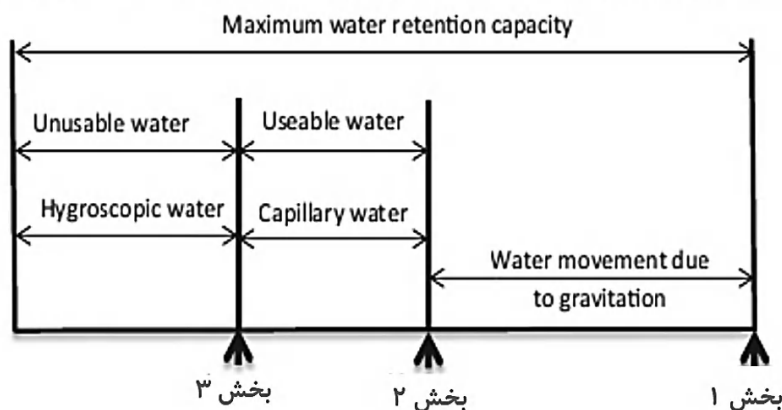
۱۹۵- در کدام آبخوان‌ها افت بار هیدرولیکی ناشی از پمپاژ چاه، سریع به اطراف پخش می‌شود؟

- (۱) محبوس (۲) محبوس نشتی
(۳) غیرمحبوس (۴) معلق

۱۹۶- کدام مورد، می‌تواند به عنوان مرز با بار ثابت در نظر گرفته شود؟

- (۱) دایک گرانیتهی (۲) گسل
(۳) زهکش فصلی (۴) دریاچه

۱۹۷- شکل زیر انواع آب در لایه‌ای از زون آب خاک است. بخش‌های ۱ تا ۳ به ترتیب کدام محدود رطوبتی را نشان می‌دهند؟



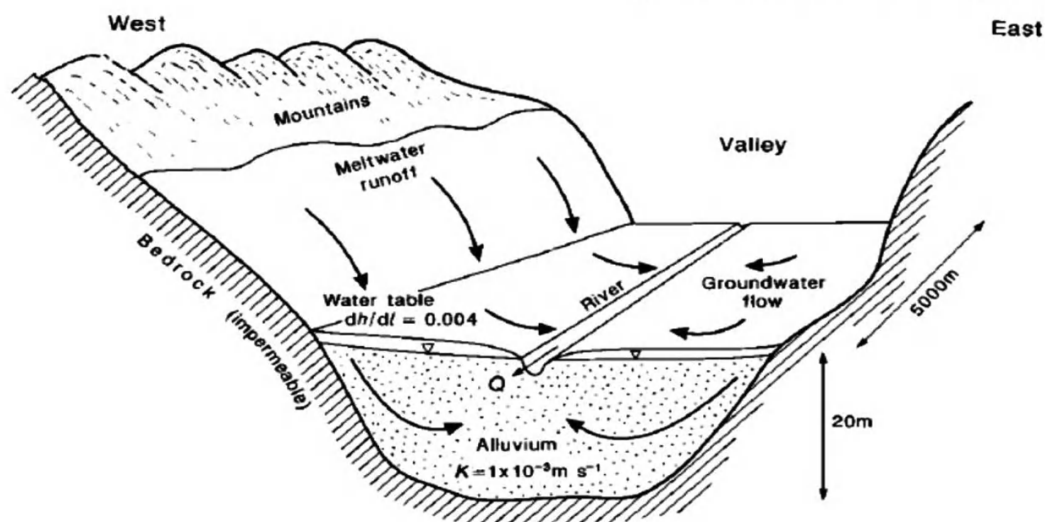
(۱) اشباع کامل - ظرفیت زراعی - نقطه پژمردگی دائم

(۲) آبدهی ویژه - نقطه پژمردگی دائم - ظرفیت ویژه

(۳) ظرفیت ویژه - نگهداشت باقی‌مانده - نقطه مویبستگی

(۴) نگهداشت باقی‌مانده - نقطه پژمردگی دائم - ظرفیت زراعی

۱۹۸- در شکل زیر، دبی رودخانه در ابتدای بالادست دره یک متر مکعب در ثانیه است، دبی رودخانه در انتهای پایین دست دره چند متر مکعب بر ثانیه خواهد بود؟



(۲) ۱/۸

(۱) ۱/۴

(۴) ۱۴

(۳) ۸

۱۹۹- در آبخوانی محبوس، با شعاع تاثیر ۲۰۰ متر و تراز سطح پیزومتری ۱۰۰ متر نسبت به سطح دریا، آزمایش پمپاژ

با دبی ۲۰ لیتر بر ثانیه انجام و افت نهایی در چاه مشاهده‌ای که به فاصله ۲۰ متری از چاه پمپاژ قرار دارد، برابر

سه متر اندازه‌گیری شده است. با توجه به داده‌های افت - زمان در چاه مشاهده‌ای مذکور، تراز سطح ایستابی در

چاه مشاهده‌ای پس از گذشت ۱۰۰ دقیقه از پمپاژ چند متر است؟

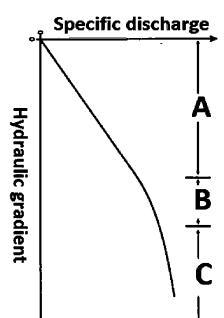
(۱) ۸۵

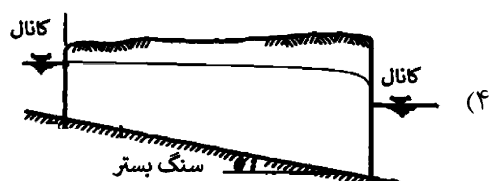
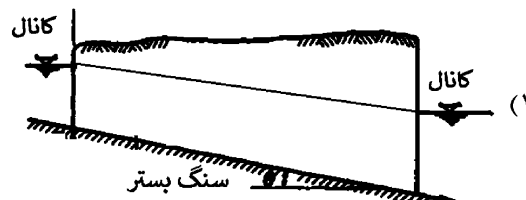
(۲) ۸۶/۷

(۳) ۹۷/۹

(۴) ۹۸/۴

زمان (دقیقه)	۱	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰
افت در چاه مشاهده‌ای (متر)	۰	۰/۴	۰/۶	۰/۸	۰/۹	۱	۱/۱

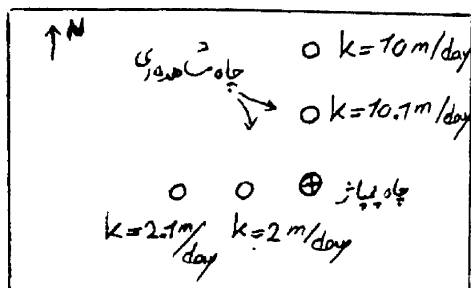
- ۲۰۰- از لاپلاس بار هیدرولیکی کدام پارامتر حاصل می‌شود؟
 (۱) دبی (۲) بار فشار (۳) شار جریان (۴) سرعت جریان
- ۲۰۱- کدام روش، برای محاسبه ضرایب هیدرودینامیکی از آزمون پمپاژ در چاه دهانه گشاد مناسب‌تر است؟
 (۱) تایس (۲) ژاکوب (۳) نیومن (۴) پایادوپلوس
- ۲۰۲- معادله خطی بوسینسک (Bossinesq) برای کدام شرایط صادق است؟
 (۱) آبخوان تحت فشار (۲) جریان در بخش غیر اشباع
 (۳) آبخوان آزاد با شیب هیدرولیکی زیاد (۴) آبخوان آزاد با شیب ناچیز سطح ایستابی
- ۲۰۳- در همه محیط‌ها جهت جریان و جهت شیب هیدرولیکی هم‌جهت هستند، به جز
 (۱) ایزوتروپ (۲) انایزوتروپ (۳) همگن (۴) غیرهمگن
- ۲۰۴- اگر بار فشار در چاهی ۱۲ متر و چگالی آب ۱۰۱۸ کیلوگرم بر مترمکعب است، فشار در توری چاه چند متر خواهد شد؟
 (۱) ۱۶/۴ (۲) ۱۳/۲ (۳) ۱۲/۲ (۴) ۱/۲
- ۲۰۵- در همه بخش‌ها یا بخش‌ها نمودار معادله دارسی اعتبار دارد، به جز
 (۱) A (۲) B (۳) C (۴) A و C
- 
- ۲۰۶- عدد رینولدز نشانگر نسبت کدام نیروها بر یکدیگر است؟
 (۱) اینرسی به چسبندگی (۲) چسبندگی به اینرسی
 (۳) جذبی به چسبندگی (۴) کپیلری به اینرسی
- ۲۰۷- سطح ایستابی، در آبخوان‌های غیرمحبوس، منطبق بر کدام شرایط مرزی است؟
 (۱) جریان (۲) هم‌پتانسیل
 (۳) هم‌تغذیه هیدرولیکی (۴) متغیر بار هیدرولیکی
- ۲۰۸- کدام یک از ویژگی‌های آبخوان، بستگی به شرایط آبخوان می‌تواند یک کمیت اسکالر یا برداری باشد؟
 (۱) آبدی ویژه (۲) دبی جریان (۳) سرعت جریان (۴) هدایت هیدرولیکی
- ۲۰۹- سطح ایستابی در آبخوانی با سنگ بستر شیبدار، که بین دو کانال آب سطحی قرار گرفته است، در کدام شکل درست نمایش داده شده است؟



۲۱۰- به کدام دلیل، در یک آزمایش پمپاژ با دبی ثابت، چند دقیقه پس از شروع پمپاژ، تراز سطح آب به آرامی افزایش پیدا می‌کند؟

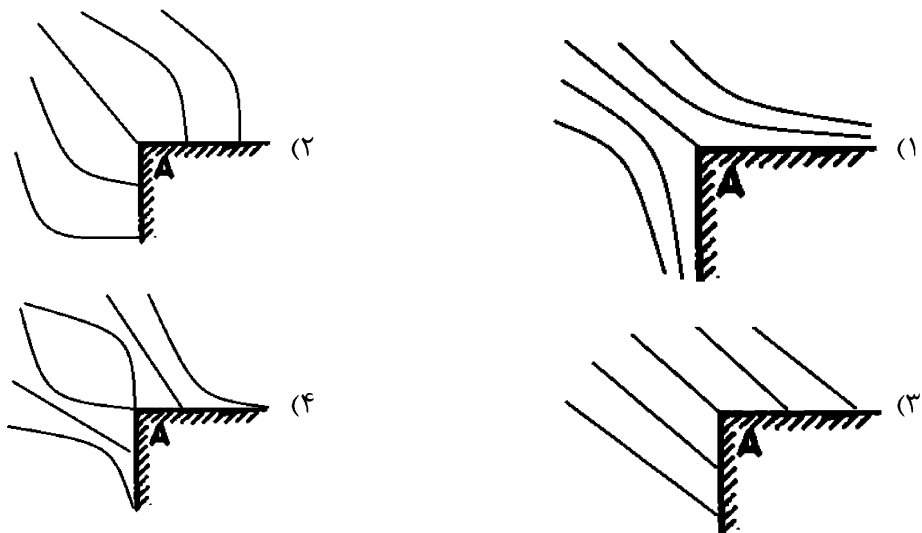
- (۱) انایزوتروپی آبخوان (۲) نشتی بودن آبخوان (۳) کاهش افت چاه (۴) ناهمگنی آبخوان

۲۱۱- در یک آزمایش پمپاژ، چهار چاه مشاهده ای مطابق شکل در اطراف چاه پمپاژ قرار گرفته اند. کدام ویژگی آبخوان باعث تفاوت هدایت هیدرولیکی شده است؟

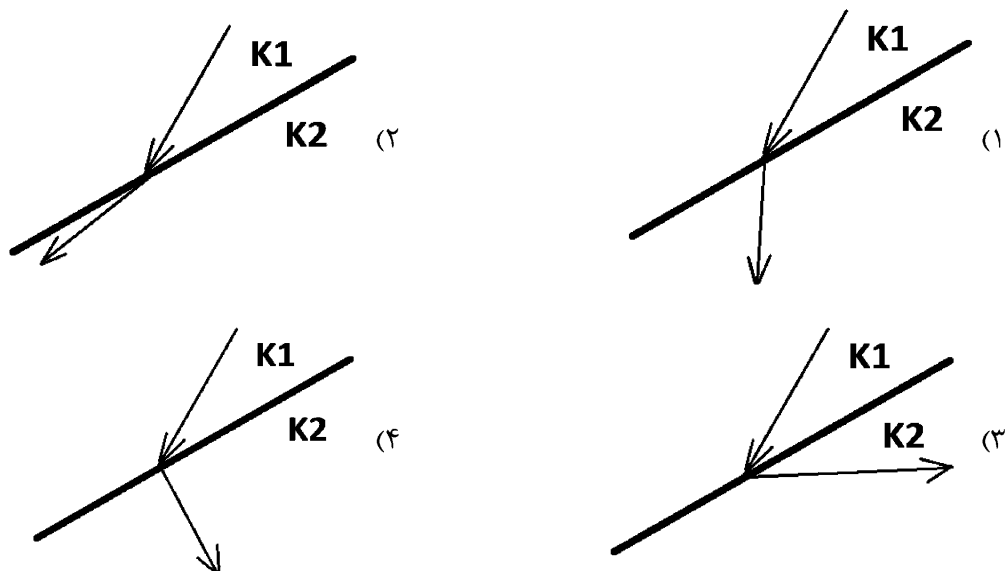


- (۱) انایزوتروپ و همگنی
(۲) انایزوتروپ و غیرهمگنی
(۳) ایزوتروپ و همگنی
(۴) ایزوتروپ و غیرهمگنی

۲۱۲- در آبخوانی آبرفتی، دو مرز نفوذناپذیر، عمود بر یکدیگر قرار گرفته‌اند. خطوط هم‌پتانسیل آب زیرزمینی در کدام شکل به درستی نمایش داده شده است؟ (آبخوان ها آبرفتی - دو مرز نفوذناپذیر عمود برهم هستند.)



۲۱۳- در صورتی که هدایت هیدرولیکی K_2 دو برابر K_1 باشد، خط جریان در کدام شکل به درستی نمایش داده شده است؟



۲۱۴- فشار کیلری در بخش غیراشباع بالای سطح ایستابی معمولاً در کدام محدوده تغییر می‌کند؟

- (۱) ۰/۱ تا ۶۰ اتمسفر
(۲) ۰/۱ تا ۱۰ پاسکال
(۳) ۱۰ تا ۱۰۰ کیلوپاسکال
(۴) ۰/۱ تا بیش از ۱۰۰۰ کیلوپاسکال

۲۱۵- رابطه داری در حالت سه‌بعدی کدام است؟

$$q = -\frac{k}{\mu}(\nabla h + k\nabla z) \quad (۲)$$

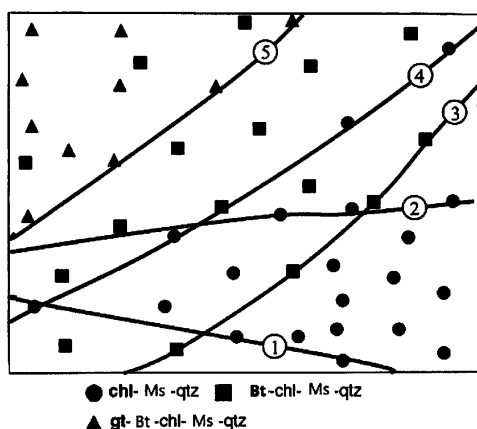
$$q = -\frac{k}{\mu}(\nabla p + \rho g \nabla z) \quad (۱)$$

$$q = -\frac{k}{\rho}(\nabla h + \gamma g \nabla z) \quad (۴)$$

$$q = -\frac{k}{\mu}(\nabla h + \gamma g \nabla z) \quad (۳)$$

پترولوژی سنگ‌های آذرین و دگرگونی - ژئوکروئولوژی:

۲۱۶- در شکل زیر، کدام یک از خطوط شماره ۱ تا ۵ به ترتیب، معرف ایزوگرادهای بیوتیت و گارنت هستند؟



- (۱) ۱ و ۳
(۲) ۲ و ۴
(۳) ۳ و ۵
(۴) ۴ و ۱

۲۱۷- همه سنگ‌های دگرگونی زیر، دارای پلاژیوکلاز هستند، به جز

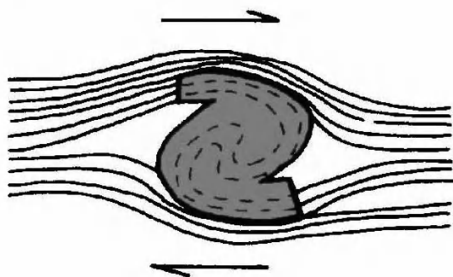
- (۱) اکلوژیت (۲) آمفیبولیت (۳) گرانولیت (۴) گنیس

۲۱۸- کدام مورد برای دگرگونی درست است؟

- (۱) واکنش‌های دگرگونی پیشرونده غالباً گرمازا هستند.
(۲) در صورت وفور سیالات، دگرگونی پسرونده متوقف می‌شود.
(۳) معمولاً دگرگونی پسرونده قبل از دگرگونی پیشرونده رخ می‌دهد.
(۴) دگرگونی پیشرونده به حذف کانی‌های دگرگونی آبدار می‌انجامد.

۲۱۹- همه عبارت‌های زیر، در خصوص رفتار سنگ‌ها در حین دگرگونی درست هستند، به جز

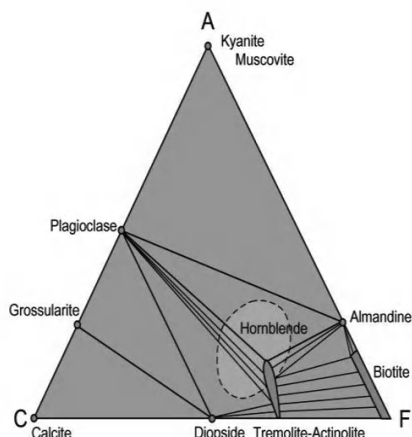
- (۱) سنگ‌های رخساره پیروکسن هورنفلس به دلیل تحمل دمای زیاد، رفتار شکل‌پذیر دارند.
(۲) سنگ‌های رخساره شایست آبی به دلیل تحمل فشار لیتواستاتیک زیاد، رفتار شکننده دارند.
(۳) سنگ‌های رخساره آمفیبولیت به دلیل تحمل دمای متوسط تا شدید، رفتار شکل‌پذیر دارند.
(۴) سنگ‌های دگرگونی ضربه‌ای به دلیل تحمل فشار جهت‌دار فوق‌العاده شدید، رفتار شکننده دارند.



۲۲۰- پورفایروبلاست شکل زیر، از کدام نوع است؟

- (۱) syn-tectonic
- (۲) post-tectonic
- (۳) pre-tectonic
- (۴) inter-tectonic

۲۲۱- نمودار زیر، متعلق به زون کیانیت است. کلیه متابازالت‌ها (محدوده خط‌چین) در این زون قطعاً حاوی کدام کانی است؟



- (۱) آلمانند
- (۲) دیوپسید
- (۳) کیانیت
- (۴) هورنبلند

۲۲۲- همه کانی‌های زیر، بر روی نمودار ACF، قابل نمایش هستند، به جز

- (۱) آل‌بیت
- (۲) آنورتیت
- (۳) بیوتیت
- (۴) پومپلئیت

۲۲۳- کدام یک می‌تواند نشانه وجود تعادل در مجموعه کانی‌های یک سنگ دگرگونی باشد؟

- (۱) کانی‌های ناسازگار در کنار هم دیده می‌شوند.
- (۲) عدم وجود بافت کرونا و منطقه‌بندی ترکیبی
- (۳) کانی‌های مختلف دوبه‌دو با هم مرز مشترک ناصاف دارند.
- (۴) تعداد کانی‌ها از تعداد اجزا تشکیل دهنده سنگ بیشتر است.

۲۲۴- در نمودارهای مثلی، با تغییر درجه دگرگونی کدام مورد مشاهده می‌شود؟

- (۱) محل برخی از خطوط اتصال تغییر می‌کند.
- (۲) سازنده‌های رئوس نمودار مثلی تغییر می‌کند.
- (۳) موقعیت کانی‌های غیرمحللول جامد تغییر می‌کند.
- (۴) موقعیت کانی‌های محللول جامد همواره ثابت است.

۲۲۵- واکنش زیر در چه محدوده دمایی و کدام رخساره دگرگونی رخ می‌دهد؟

بیوتیت + کوارتز ← ارتوپیروکسن + پتاسیم فلدسپار + مذاب

- (۱) در دماهای ۶۰۰ تا ۷۵۰ درجه سانتی‌گراد در رخساره اکلوزیت
- (۲) در دماهای ۵۷۰ تا ۷۰۰ درجه سانتی‌گراد در رخساره شایست آبی
- (۳) در دماهای ۶۰۰ تا ۷۵۰ درجه سانتی‌گراد در رخساره آمفیبولیت
- (۴) در دماهای ۸۵۰ تا ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد در رخساره گرانولیت

۲۲۶- کانی آمفاسیت، در کدام، رخساره دگرگونی، تشکیل می‌شود؟

- (۱) پیروکسن هورنفلس
- (۲) سانیدینیت
- (۳) اکلوزیت
- (۴) گرانولیت

- ۲۲۷- زوج نوارهای دگرگونی در کدام محیط تکتونیکی شکل می‌گیرند؟
 (۱) بستر اقیانوس (۲) فرو رانش
 (۳) برخورد قاره به قاره (۴) حاشیه غیرفعال قاره
- ۲۲۸- در دگرگونی نوع ابوکوما، آلومینوسیلیکات‌های معمول، کدام زوج هستند؟
 (۱) آندالوزیت - مولیت (۲) آندالوزیت - کیانیت
 (۳) آندالوزیت - سیلیمانیت (۴) کیانیت - سیلیمانیت
- ۲۲۹- در میگماتیت‌ها، نئوسوم معرف کدام است؟
 (۱) لوکوسم (۲) ملانوسم
 (۳) لوکوسم - ملانوسم (۴) پالئوسوم - ملانوسم
- ۲۳۰- تنوع کانی‌شناسی و زون‌های کانیایی در کدام گروه از سنگ‌های زیر کمتر است؟
 (۱) سنگ والد مارنی (۲) متاگرایوک‌ها (۳) متاپلیت‌ها (۴) متابازیت‌ها
- ۲۳۱- درشت‌بلورها در بافت بلاستوپورفیری، چگونه تشکیل می‌شوند؟
 (۱) از سنگ والد به ارث رسیده‌اند. (۲) در جریان دگرسانی تشکیل شده‌اند.
 (۳) در طی فرایند دگرگونی تشکیل شده‌اند. (۴) برخی موروثی و برخی دگرگونی هستند.
- ۲۳۲- حضور میان‌لایه‌های سرشار از کروندم، در یک واحد مرمری در یک پهنه دگرگونی، ناشی از حضور کدام است؟
 (۱) مارن در سنگ کربناته (۲) بوکسیت در سنگ کربناته
 (۳) دولستون سیلیسی در سنگ کربناته (۴) دولومیت چرتی در سنگ کربناته
- ۲۳۳- همه عوامل زیر، در تعیین نوع رخساره دخالت دارند، به‌جز
 (۱) دما (۲) فشار (۳) فابریک (۴) ترکیب سنگ‌والد
- ۲۳۴- لائوسونیت، از کانی‌های شاخص کدام سری رخساره‌ای است؟
 (۱) بوچان (۲) ابوکوما
 (۳) فرانسیسکین (۴) همبری دمای بالا - فشار پایین
- ۲۳۵- در هاله همبری یک توده گرانودیوریتی با دولستون‌ها، زون‌های کانیایی معمول از بیرون به سمت توده کدام است؟
 (۱) اپیدوت - گارنت - پریکلز - دیوپسید (۲) ترمولیت - گارنت - پریکلز - فورستریت
 (۳) ترمولیت - مونتیسلیت - پریکلز - گارنت (۴) تالک - ترمولیت - دیوپسید - فورستریت - پریکلز
- ۲۳۶- کدام مورد تروکتولیت را معرفی می‌کند؟
 (۱) بازالتی پرآلکالن (۲) پیکریتی ساب آلکالن
 (۳) اولترامافیک کیمبرلیتی حاوی الماس (۴) گابرویی متشکل از الیوین و پلاژیوکلاز
- ۲۳۷- ساخت اربیکولار، از ساخت‌های شاخص کدام سنگ است؟
 (۱) ایزولیت (۲) تراکیت (۳) کیمبرلیت (۴) گرانیت
- ۲۳۸- ماگماهای آداکیتی در همه محیط زمین‌ساختی زیر دیده می‌شوند، به‌جز
 (۱) پشته‌های میان‌اقیانوسی (۲) زون‌های برخورد قاره - قاره
 (۳) زون‌های فرورانش جزایر کمائی (۴) زون‌های فرورانش حاشیه قاره
- ۲۳۹- احتمال حضور کوارتز نورماتیو در کدام سنگ بیشتر است؟
 (۱) بازالت آلکالن جزایر هاوایی (۲) بازالت‌های کافت شرق آفریقا
 (۳) بازالت‌های آتشفشان دماوند (۴) بازالت توله‌ایتی پشته میان‌اقیانوسی

۲۴۰- نمونه‌های بازالتی اولیه آرایش نیافته، در کدام جایگاه تکتونیکی، بیشتر یافت می‌شوند؟

- (۱) جزایر کمائی
- (۲) جزایر اقیانوسی
- (۳) کمان‌های حاشیه قاره
- (۴) کافت‌های درون قاره

۲۴۱- ستون‌های گوشته‌ای نقاط داغ، از کجا سرچشمه می‌گیرند؟

- (۱) مرز موهو
- (۲) بالاترین بخش گوشته بالایی
- (۳) قسمت بیرونی هسته خارجی
- (۴) قسمت درونی هسته

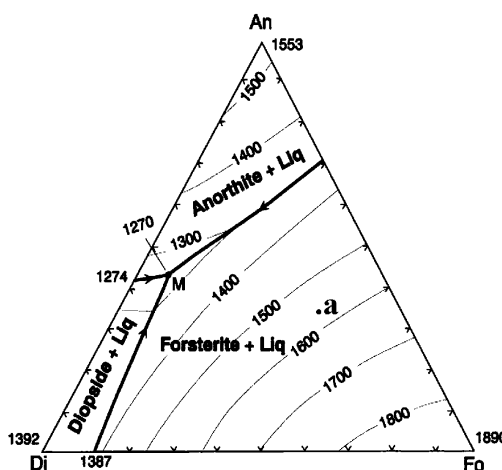
۲۴۲- افزایش عمق محل منبع ماگما، سبب کدام مورد می‌شود؟

- (۱) افزایش دمای ذوب
- (۲) افزایش درجه ذوب‌بخشی
- (۳) کاهش درجه ذوب‌بخشی
- (۴) ایجاد گرایش توله‌ایتی در ماگما

۲۴۳- افزایش درجه ذوب‌بخشی گوشته، سبب کدام مورد در ماگمای به وجود آمده می‌شود؟

- (۱) کاهش گرانیروی
- (۲) کاهش آکالینیت
- (۳) افزایش عناصر ناسازگار
- (۴) کاهش عناصر سازگار

۲۴۴- ترتیب تبلور کانی‌ها از مذابی با ترکیب نقطه a در شکل زیر، کدام است؟



(۱) $Di + An + Fo \leftarrow An + Fo \leftarrow Fo$

(۲) $An + Di + Fo \leftarrow Di + Fo \leftarrow Fo$

(۳) $Fo \leftarrow An + Fo \leftarrow Di + An + Fo$

(۴) $Di \leftarrow Di + An + Fo \leftarrow An + Di$

۲۴۵- در هنگام ذوب‌بخشی گوشته، بازالت‌های آکالن در مقایسه با بازالت‌های تولیتنی در کدام شرایط، تشکیل می‌شوند؟

- (۱) فشار بیشتر - درجه ذوب‌بخشی کمتر
- (۲) فشار بیشتر - درجه ذوب‌بخشی بیشتر
- (۳) فشار کمتر - درجه ذوب‌بخشی کمتر
- (۴) فشار کمتر - درجه ذوب‌بخشی بیشتر

۲۴۶- زنولیت‌های اولترابازیک موجود در بازالت‌ها، بیشتر از کدام نوع هستند و در کدام نوع بازالت‌ها فراوان‌ترند؟

- (۱) اکلوزیت - آکالی بازالت‌ها
- (۲) اسپینل پریدوتیت - آکالی بازالت‌ها
- (۳) گارنت پریدوتیت - اولیوین تولیت‌ها
- (۴) پلاژیوکلاز پریدوتیت - اولیوین تولیت‌ها

۲۴۷- کدام عبارت درست است؟

- (۱) چگالی پریدوتیت تهی‌شده از چگالی اکلوزیت بیشتر است.
- (۲) چگالی پریدوتیت تهی‌شده از چگالی پریدوتیت بارور بیشتر است.
- (۳) چگالی پریدوتیت بارور از چگالی اکلوزیت بیشتر است.
- (۴) چگالی پریدوتیت بارور از چگالی پریدوتیت تهی‌شده بیشتر است.

۲۴۸- به ترتیب در مناطق فرورانش و مناطق برخورد قاره‌ای، کدام نوع گرانیته‌ها فراوان‌ترند؟

- (۱) S و I
- (۲) A و S
- (۳) S و I
- (۴) A و I

۲۴۹- نام سنگ‌هایی که از لحاظ ژئوشیمیایی، حاوی $Al_2O_3 < Na_2O + K_2O + CaO$ و $Al_2O_3 < Na_2O + K_2O$ هستند، کدام است؟

- (۱) پرآلومین (۲) پرآلکالن (۳) ساب‌آلومین (۴) متا‌آلومین

۲۵۰- ویژگی مشخص ماگماهای MOR، کدام است؟

- (۱) منشأ ناهمگن دارند.
(۲) از عناصر ناسازگار تهی شده‌اند.
(۳) محصول ذوب درجه پایین گوشته هستند.
(۴) محصول تفریق پیکریت در فشار حدود ۲۰ کیلو بار هستند.

۲۵۱- در حاشیه فعال قاره، مهم‌ترین عامل متاسوماتیسم گوشته، کدام است؟

- (۱) سیالات آزادشده از ورقه اقیانوسی فرورونده
(۲) مذاب‌های حاصل از ذوب ورقه فرورونده
(۳) صعود مذاب‌های کربناتیته از اعماق گوشته
(۴) واکنش بین بخش‌های تهی شده و بارور گوشته

۲۵۲- گرانیت‌های نوع A (A-type) در کدام محیط تکتونیکی شایع‌تر هستند؟

- (۱) جزایر قوسی (۲) جزایر اقیانوسی
(۳) ریف‌های قاره‌ای (۴) حاشیه فعال قاره

۲۵۳- نام سنگ حاصل از دگرسانی یا دگرگونی درجه پایین بازالت‌ها در مجموعه‌های افیولیتی کدام است؟

- (۱) اسپیلیت (۲) پروپیلیت (۳) بونینیت (۴) کراتوفیر

۲۵۴- در یک سیستم اُتکتیک دوتایی، دمای نقطه اُتکتیک، کدام شرایط را دارد؟

- (۱) برابر با نقطه ذوب کانی دیرگدازتر
(۲) برابر با نقطه ذوب کانی زودگدازتر
(۳) پایین‌تر از دمای نقطه ذوب هر دو کانی است.
(۴) پایین‌تر از دمای ذوب کانی دیرگدازتر اما بالاتر از کانی زودگداز

۲۵۵- ماگماتیسیم دوگانه (Bimodal) در کدام محیط تکتونیکی به‌وقوع می‌پیوندد؟

- (۱) جزایر قوسی (۲) تصادم قاره‌ها
(۳) ریف‌های قاره‌ای (۴) پشته میان اقیانوسی

۲۵۶- استفاده از ایزوتوپ‌هایی با جرم بالا در بررسی کدام یک از موارد زیر کاربرد ندارد؟

- (۱) تحولات ماگمایی (۲) تمایز سنگ منشأ
(۳) تعیین سن (۴) سیستم‌های هیدروترمال

۲۵۷- در کدام یک از جایگاه‌های زیر، ماگماتیسیم بازالتی واجد بیشترین گستره نسبت ایزوتوپی استرانسیم است؟

- (۱) جزایر اقیانوسی (۲) نقاط داغ
(۳) حاشیه فعال قاره‌ای (۴) پشته میان اقیانوسی

۲۵۸- کدام یک از موارد زیر، سن پتاسیم - آرگن، دقیق‌تری از توده نفوذی را نشان می‌دهد؟

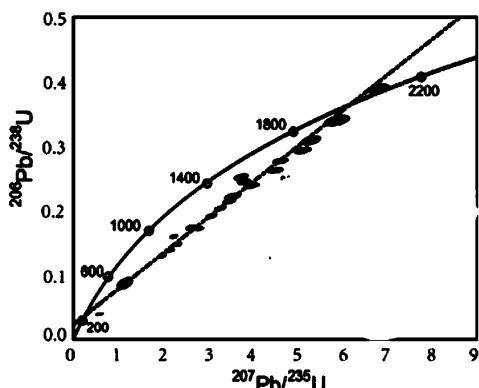
- (۱) بیوتیت بخش داخلی هاله مجاورتی
(۲) بیوتیت بخش خارجی هاله مجاورتی
(۳) هورنبلند بخش خارجی هاله مجاورتی
(۴) هورنبلند بخش داخلی هاله مجاورتی

۲۵۹- نسبت‌های ایزوتوپی استرانسیم و نئودیمیوم پوسته قاره‌ای زیرین، چگونه است؟

- (۱) استرانسیم و نئودیمیوم پایین
(۲) استرانسیم کم و نئودیمیوم زیاد
(۳) استرانسیم و نئودیمیوم بالا
(۴) استرانسیم بالا و نئودیمیوم کم

۲۶۰- آنالیزهای ایزوتوپی از چندین زیرکن موجود در یک سنگ آذرین در نمودار شکل زیر، تصویر شده‌اند، سن این

سنگ حدود چند میلیون سال است؟



(۱) ۲۰۰

(۲) ۱۴۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۲۲۰۰

۲۶۱- مقدار $\delta^{18}O$ در آب رودخانه کارون در مقایسه با آب دریای عمان چگونه است؟

(۲) کمتر است.

(۱) بیشتر است.

(۴) می‌تواند کمتر یا بیشتر باشد.

(۳) یکسان است.

۲۶۲- در مطالعه منشأ سیال گرمایی سازنده یک کانسار سرب و روی، از کدام ایزوتوپ‌ها استفاده می‌شود؟

(۲) گوگرد

(۱) کربن

(۴) روییدیم و استرانسیم

(۳) سرب

۲۶۳- نیمه عمر یک عنصر والد رادیواکتیو، برابر با ۷۵۰ میلیون سال است. نسبت‌های ایزوتوپی آن به میزان ۱:۸ کاهش

داشته است. سن نمونه حدوداً چند میلیاردسال است؟

(۲) ۳/۲۵

(۱) ۴/۵۵

(۴) ۱/۷۵

(۳) ۲/۲۵

۲۶۴- در گذر زمان ^{235}U ، به کدام یک از ایزوتوپ‌های زیر واپاشی پیدا می‌کند؟

(۲) ^{206}Pb

(۱) ^{204}Pb

(۴) ^{208}Pb

(۳) ^{207}Pb

۲۶۵- در جریان پیشرفت فرایند تبلور تفریقی ماگما، نسبت‌های Sm/Nd و Rb/Sr به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

(۲) هردو با آهنگ ثابت کم می‌شوند.

(۱) کم - زیاد

(۴) هردو با آهنگ ثابت زیاد می‌شوند.

(۳) زیاد - کم

زمین‌ساخت پیشرفته - ژئوتکتونیک:

۲۶۶- کدام ساختار در گسله‌سنگ، موجب لغزش پایدار بی‌لرزه گسل خواهد شد؟

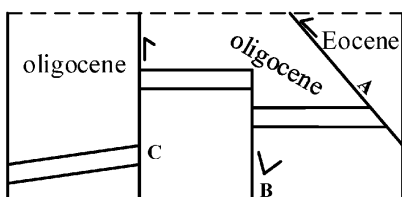
(۲) Hydro fracturing

(۱) Psudotachylite

(۴) Pressure solution seams

(۳) Riedel shear fractures

۲۶۷- ترتیب زمانی رخداد گسل‌ها در شکل زیر از راست به چپ کدام است؟



(۱) C-B-A

(۲) B-C-A

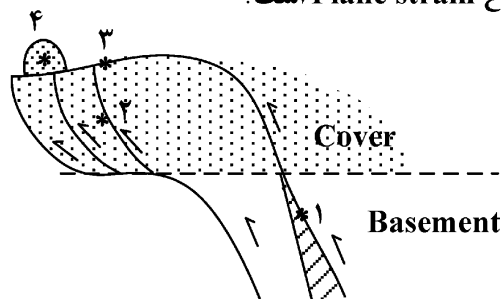
(۳) C-A-B

(۴) A-B-C

۲۶۸- نسبت نرخ چرخش محورهای اصلی استرین به نرخ تغییرات طول محورهای اصلی، کدام پارامتر را نشان می‌دهد؟

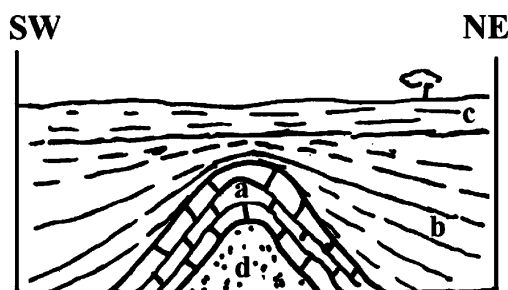
- (۱) λ' (۲) γ' (۳) θ' (۴) W_k

۲۶۹- با توجه به برش زیر، در کدام یک از نمونه‌های سنگی، استرین از نوع Plane strain است؟



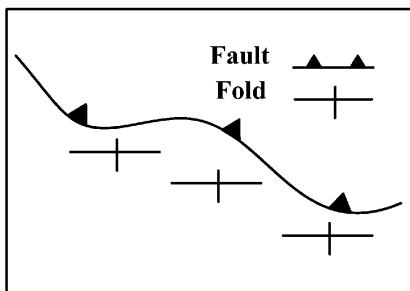
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷۰- در شکل زیر جهت تعیین سن چین خوردگی، چینه‌نگاری مغناطیسی کدام لایه‌ها مناسب‌تر است؟



- (۱) a و b (۲) a و d (۳) b و d (۴) b و c

۲۷۱- در شکل زیر، سازوکار گسل کدام است؟



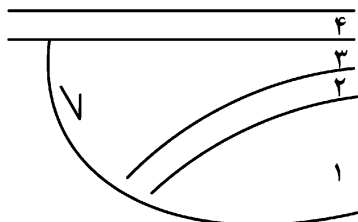
- (۱) Lateral (۲) Reverse (۳) Right Lateral Reverse (۴) Left Lateral Reverse

۲۷۲- گسلی با موقعیت $N40^\circ E / 75^\circ NW$ را در نظر بگیرید. در اثر حرکت ناگهانی این گسل به صورت راست‌لغز راست‌گرد در

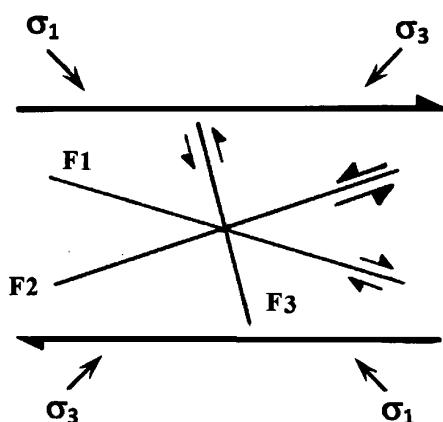
عمق ۴ کیلومتری زمین، احتمال تشکیل کدام گسله‌سنگ بیشتر است؟

- (۱) میلونیت (۲) پسودوتاقلیت (۳) اکلوزیت (۴) گنیس نواری

۲۷۳- با توجه به برش زیر، کدام لایه، هم‌زمان با فعالیت گسل توسعه یافته است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۷۴- در شکل زیر کدام مورد نادرست است؟

- (۱) نوع لغزش گسل (F1)
- (۲) نوع لغزش گسل (F2)
- (۳) زاویه محور تنش بیشینه (σ_1) نسبت به گسل (F3)
- (۴) زاویه محور تنش کمینه (σ_3) نسبت به پهنه برشی

۲۷۵- چنانچه چین خوردگی در پهنه گسل دارای سطح محوری و پلانج محور قائم باشد، سازوکار گسل کدام است؟

- (۱) راستالغز
- (۲) معکوس
- (۳) نرمال
- (۴) شیب‌لغز

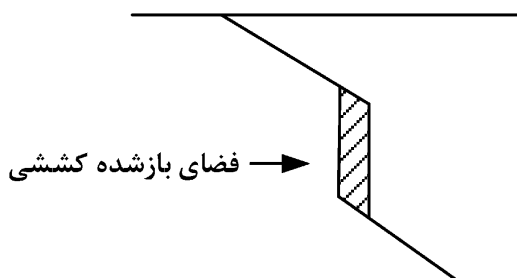
۲۷۶- در فرادیواره گسلی با موقعیت صفحه گسلی $N40^{\circ}E / 30^{\circ}SE$ درزه‌های کششی افقی تشکیل شده‌اند، سازوکار

گسل کدام است؟

- (۱) شیب‌لغز معکوس
- (۲) شیب‌لغز نرمال
- (۳) کج‌لغز، راست‌گرد معکوس
- (۴) کج‌لغز، چپ‌گرد نرمال

۲۷۷- باتوجه به شکل زیر از موقعیت فضای باز شده کششی، سازوکار پهنه برشی و این فضا در اثر تقاطع

شکستگی‌های تشکیل شده است.

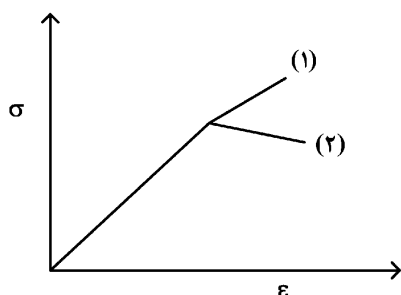


- (۱) چپ‌گرد - R و P
- (۲) راست‌گرد - R و R'
- (۳) راست‌گرد - P و R'
- (۴) چپ‌گرد - R و R'

۲۷۸- وضعیت استرین سفره‌های رانده یا نپ‌ها (nappe) در دیاگرام فلین در کدام بخش از استرین‌های زیر قرار می‌گیرد؟

- (۱) پهن‌شدگی (flattening strain)
- (۲) کوتاه‌شدگی ساده (Simple shortening)
- (۳) کشیدگی ساده (Simple extension)
- (۴) انقباضی (Constrictional strain)

۲۷۹- در شکل زیر، برای ادامه دگرشکلی نمونه سنگ، در نمودار شماره باید پیدا کند.



- (۱) (۱) - تنش افزایش
- (۲) (۱) - تنش کاهش
- (۳) (۲) - استرین افزایش
- (۴) (۲) - استرین کاهش

۲۸۰- در کدام فرایند، نرخ استرین بیش از $1 \times 10^{-10} S^{-1}$ است؟

- (۱) چین خوردگی
- (۲) گسل خوردگی
- (۳) توده نفوذی
- (۴) گنبد نمکی

۲۸۱- نمودار هوسو (Hsu) جهت نمایش سه بعدی بیضوی استرین براساس کدام پارامتر (فراسنج‌های)، تعریف شده است؟

(۲) R

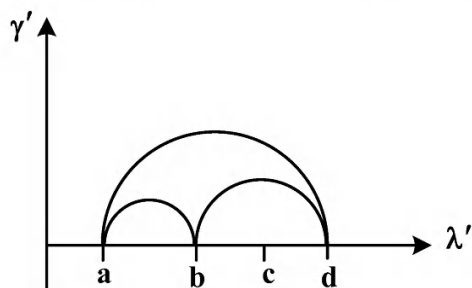
(۱) k

(۴) تغییر حجم ΔV

(۳) لود v

۲۸۲- شکل زیر دایره مُر برای استرین را نشان می‌دهد. کدام منطقه را معادل یک بگیریم تا دو مقطع دایره‌ای منطبق با

دو سطح بدون تغییر شکل نهایی شوند؟



(۱) a

(۲) b

(۳) c

(۴) d

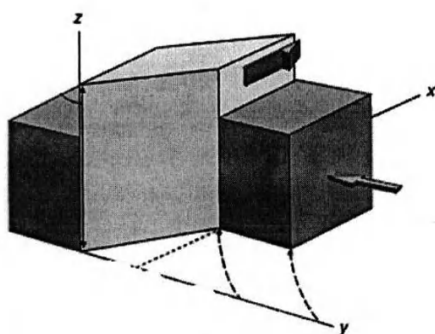
۲۸۳- شکل زیر تغییر شکل کدام یک را نشان می‌دهند؟

(۱) Coaxial

(۲) Simple shear

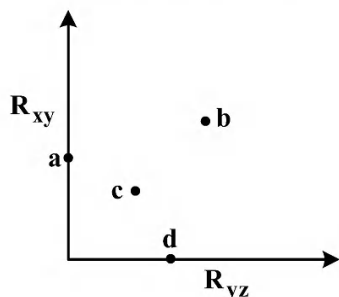
(۳) Non-coaxial

(۴) General Non-coaxial



۲۸۴- با توجه به دیاگرام فلین شکل زیر، کدام نقطه معرف شیستوزیته‌ای است که روی آن کانی‌های خطی در جهات

مختلف قرار دارند؟



(۱) a

(۲) b

(۳) c

(۴) d

۲۸۵- اندازه‌گیری نسبت استرین (Strain Ratio) نمونه سنگی در دو سطح XY و YZ به ترتیب برابر ۱/۲ و ۱/۵ است.

چنانچه نمونه، Plain Strain، نداشته باشد، میزان از دست رفتن حجم نمونه (Volume Loss) در خلال

دگرشکلی آن چند درصد است؟

(۲) کمتر از ۲۰

(۱) صفر

(۴) بیشتر از ۲۰

(۳) ۲۰

۲۸۶- چنانچه محورهای اصلی بزرگ، متوسط و کوچک بیضوی استرین X و Y و Z در نظر بگیریم، ارتباط این محورها

در بیضوی کوتاه‌شدگی محوری متقارن (Uniform Flattening) برابر با کدام است؟

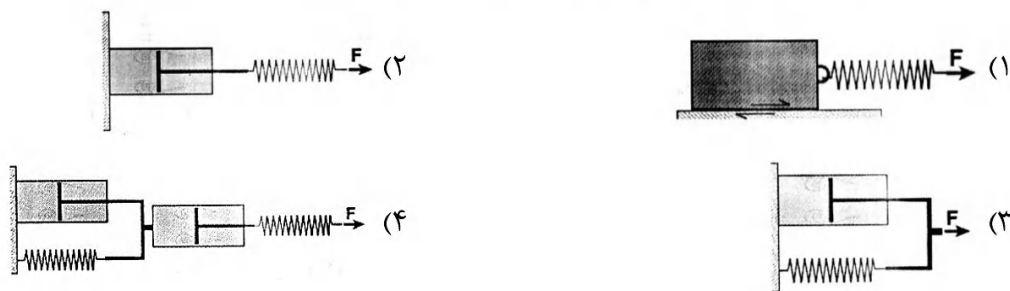
(۲) $x > y = z$

(۱) $x = y > z$

(۴) $x > y = 1 > z$

(۳) $x > y > z$

۲۸۷- در کدام یک از مدل‌های رئولوژی، بعد از برداشتن تنش، دگرشکلی آن از بین می‌رود؟



۲۸۸- در نتیجه کدام دگرشکلی ذرات سنگ‌ها بدون تغییر موقعیت نسبت به همدیگر، با بردارهای جابه‌جایی نابرابر،

تغییر مکان می‌دهند؟

(۲) جابه‌جایی (Displacement)

(۱) برش محض (Pure Shear)

(۴) چرخشی (Rotational)

(۳) برش ساده (Simple Shear)

۲۸۹- همه ساختارهای زیر، مربوط به نشانگرهای تحلیل تنش دیرینه هستند، به جز

(۱) برگوارگی‌ها

(۲) خط خش صفحه گسلی

(۳) درزه‌های هم‌آغوش (مزدوج)

(۴) پله‌ای شدن فیبرهای کانیاپی

۲۹۰- در نمودار مُر (شکل زیر)، کدام نقطه می‌تواند نشان‌دهنده مقادیر تنش‌های برشی و عمودی در لحظه شکستن

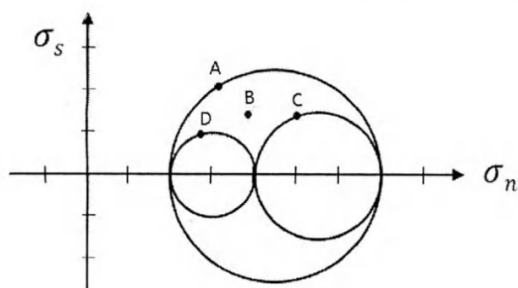
نمونه سنگ، باشد؟

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)



۲۹۱- کدام عامل بر هندسه مناطق فروانش تأثیرگذار است؟

(۱) نقاط داغ

(۲) گرم شدن آدیاباتیک

(۳) ضخامت لیتوسفر

(۴) سرعت همگرایی ورقه‌ها نسبت به همدیگر

۲۹۲- در فروانش چفت‌نشده (Uncoupled subduction) توسعه کدام یک بیشتر است؟

(۱) گوه کوهزایی

(۲) حوضه پشت کمانی

(۳) میزان استرس برشی

(۴) منشورهای به هم افزوده

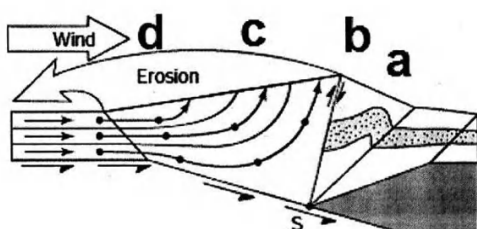
۲۹۳- کدام مورد، محل رخنمون بیشترین درجه گرگونی (Metamorphic grade) را مشخص می‌کند؟

a (۱)

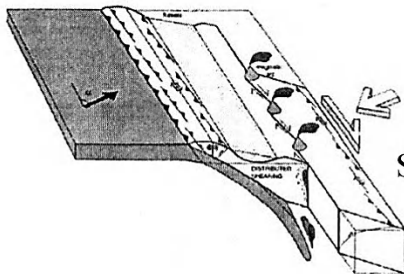
b (۲)

c (۳)

d (۴)



۲۹۴- شکل زیر، در کدام یک از مناطق زمین‌ساختی توسعه می‌یابد؟



Oblique subduction zone (۱)

Oblique continental collision zone (۲)

Strike-slip faulting prior to oblique subduction zone (۳)

Strike-slip faulting in oblique continental collision zone (۴)

۲۹۵- بر روی ورقه اقیانوسی فرورونده، کانون زلزله‌های مخرب عموماً در محدوده کدام عمق (برحسب کیلومتر) روی می‌دهند؟

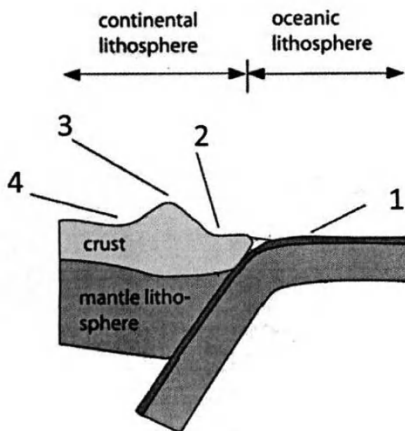
(۲) ۵-۶۰

(۱) ۰-۵

(۴) ۱۰۰-۳۰۰

(۳) ۰-۳۰۰

۲۹۶- باتوجه به شکل زیر، موارد ۱ الی ۴ به ترتیب، نشان‌دهنده کدام مناطق هستند؟



(۱) ۱- Volcanic arc - ۲ Fore arc basin - ۳ Elastic bulge - ۴ Back arc basin

(۲) ۱- Back arc basin - ۲ Fore arc basin - ۳ Volcanic arc - ۴ Elastic bulge

(۳) ۱- Elastic bulge - ۲ Fore arc basin - ۳ Volcanic arc - ۴ Back arc basin

(۴) ۱- Elastic bulge - ۲ Back arc basin - ۳ Volcanic arc - ۴ Fore arc basin

۲۹۷- کدام عبارت، را می‌توان برای گسل‌های انتقالی اقیانوسی (Transform faults)، به‌کار برد؟

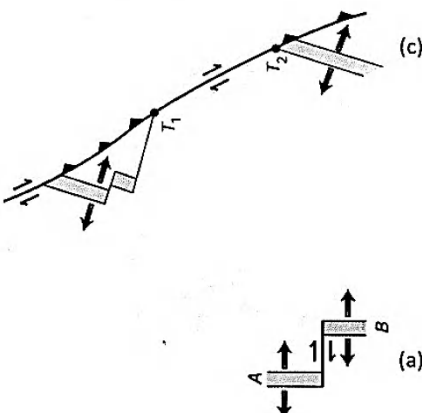
(۱) اختلاف سن دو ورقه تأثیری در توپوگرافی پهنه گسل ندارد.

(۲) هر چه اختلاف سن دو ورقه بیشتر باشد، دیواره (افراز) کوتاه‌تری در امتداد گسل تشکیل خواهد شد.

(۳) هر چه اختلاف سن دو ورقه بیشتر باشد، دیواره (افراز) بلندتری در امتداد گسل تشکیل خواهد شد.

(۴) لایه‌های متفاوتی از پوسته اقیانوسی دو ورقه مجاور هم که سن نزدیک به هم دارند را کنار هم قرار می‌دهد.

۲۹۸- در کدام مورد، با گذر زمان طول گسل ترانسفورم، افزایش پیدا می‌کند؟



(۱) a

(۲) b

(۳) c

(۴) b و c

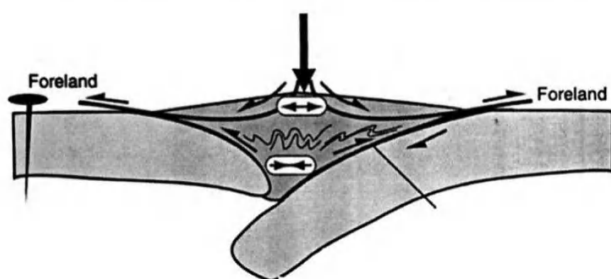
۲۹۹- در کدام یک از مناطق زمین‌ساختی، توده‌های آذرین نفوذی توسعه کمتری دارند؟

- (۱) Cool orogeny
(۲) Subduction zone orogeny
(۳) Collapse orogeny
(۴) Continental collision orogeny

۳۰۰- کدام مورد، در خصوص حوضه‌های پشت کمان (Back arc basin)، از نوع کششی درست است؟

- (۱) سرعت چرخش روبه عقب ورقه فرورونده و سرعت حرکت ورقه بالایی برابر است.
(۲) سرعت چرخش روبه عقب ورقه فرورونده کمتر از سرعت حرکت ورقه بالایی است.
(۳) جهت حرکت ورقه فرورونده و ورقه بالایی یکسان و سرعت حرکت ورقه بالایی بیشتر است.
(۴) سرعت چرخش روبه عقب ورقه فرورونده از سرعت حرکت ورقه بالایی بیشتر است.
۳۰۱- همه مناطق زیر، از سرزمین‌های مظنون (Suspected Terrains) تشکیل شده‌اند، به جز

- (۱) آلپ
(۲) هیمالیا
(۳) کردیلرن
(۴) لیتوسفر اقیانوسی آرام
۳۰۲- محل نشان داده شده توسط پیکان روی شکل زیر، کدام نوع فرایند مرتبط با یک سیکل کوهزانی را نشان می‌دهد؟



- (۱) Pure shear
(۲) Channel flow
(۳) Plateau collapse
(۴) Unstable orogenic wedge

۳۰۳- کدام پارامتر، در تعیین رفتار شکل‌پذیری پوسته جامد زمین، کمترین اثر را دارد؟

- (۱) عمق
(۲) گرانیوی
(۳) نرخ کرنش
(۴) تمایل به لغزش ناپایدار

۳۰۴- کدام نیرو، در حرکت ورقه‌های لیتوسفری کمترین اثر را دارد؟

- (۱) Slab Pull
(۲) Ridge Push
(۳) Basal Drag
(۴) Trench Suction

۳۰۵- در مدل سرعت خطی مربوط به ورقه‌های قاره‌ای در حال حرکت نسبت به یکدیگر، کدام عبارت در خصوص

تغییرات سرعت خطی نسبت به قطب اوایلر (Euler Pole)، درست است؟

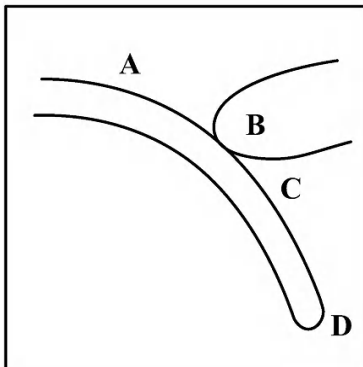
- (۱) تغییرات سرعت حرکت خطی ورقه‌ها در طول مرز آن‌ها ثابت است.
(۲) سرعت حرکت نسبی ورقه‌ها با حرکت به سمت قطب اوایلر کاهش می‌یابد.
(۳) سرعت حرکت نسبی ورقه‌ها با حرکت به سمت قطب اوایلر افزایش می‌یابد.
(۴) سرعت حرکت نسبی ورقه‌ها تابعی از تغییرات سرعت زاویه‌ای بوده و به موقعیت قطب اوایلر وابسته نیست.

۳۰۶- تعداد گسل‌های راندگی در کدام نوع گوه‌های کوهزایی کمتر است؟

- (۱) اصطکاکی
(۲) غیراصطکاکی
(۳) با مقاومت برشی بالا
(۴) با نسبت بزرگتر تنش برشی به نرمال
۳۰۷- با افزایش سرعت فرو رانش، مقدار شیب ورقه فرورو و فاصله کمان ماگمایی با درازگودال می‌شود.

- (۱) کم - زیاد
(۲) کم - کم
(۳) زیاد - زیاد
(۴) زیاد - کم

۳۰۸- کدام عبارت، در خصوص ویژگی‌های لرزه‌خیزی پهنه فروانش در منطقه A در شکل زیر درست است؟



- (۱) لرزه‌خیزی متوسط و سازوکار گسلش آن نرمال
- (۲) لرزه‌خیزی بالا و سازوکار گسلش آن معکوس
- (۳) لرزه‌خیزی بالا و سازوکار گسلش آن نرمال
- (۴) لرزه‌خیزی متوسط و سازوکار گسلش آن معکوس

۳۰۹- در کدام منطقه پوسته قاره‌ای، آنومالی بوگر مثبت است؟

- (۱) کافت‌های قاره‌ای
- (۲) مناطق برخورد قاره - قاره
- (۳) کمربندهای چین - رانده
- (۴) پوسته‌های قاره‌ای برآمده

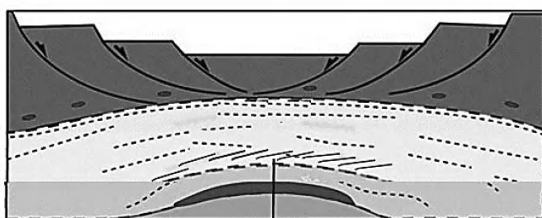
۳۱۰- حوضه رسوبی راین در اروپا، در کدام موقعیت زمین‌ساختی قرار می‌گیرد؟

- (۱) الاکوژن (Aulacogene)
- (۲) جدایش - کشش (Pull aPart)
- (۳) حوضه پشت کمان (Bach Arc Basin)
- (۴) کافت‌های برخوردی (Impactogene)

۳۱۱- کدام سنگ در فاصله نزدیک به درازگودال می‌تواند تشکیل شود؟

- (۱) آمفیبولیت
- (۲) گنیس
- (۳) استارولیت شیست
- (۴) گلوکوفان شیست

۳۱۲- شکل زیر نشان دهنده کدام یک از مکانیسم‌های ریف‌تینگ قاره‌ای (Continental Rifting) است؟



Anastomosing ductile shear zone

- (۱) مدل برشی محض (Pure shear)
- (۲) مدل برشی ساده (Simple shear)
- (۳) مدل جدایشی (Delamination)
- (۴) مدل ترکیبی (Combination)

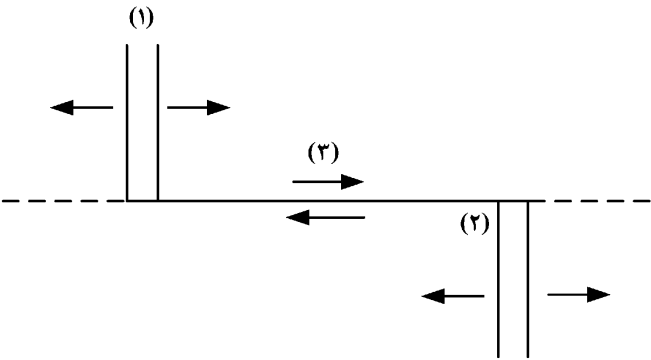
۳۱۳- در تشکیل کدام حوضه رسوبی، زمین‌ساخت امتدادلغز، نقش اساسی و اصلی را ایفا می‌کند؟

- (۱) دریای ژاپن
- (۲) دریای مدیترانه
- (۳) بحرالمیت
- (۴) دریای شمال (North sea)

۳۱۴- تکتونیک دندان‌های (Indentation tectonic) در ارتباط با کدام مورد، مطرح است؟

- (۱) منشورهای برافزوده
- (۲) اولاکوژن‌ها
- (۳) مرزهای واگرا
- (۴) کوهزایی

۳۱۵- به ترتیب، مکانیزم زمین‌لرزه‌های قابل‌انتظار در نقاط ۱، ۲ و ۳ در موقعیت زمین‌ساختی شکل زیر کدام‌اند؟



(۱) نرمال - راندگی - امتدادلغز

(۲) امتدادلغز - راندگی - نرمال

(۳) راندگی - امتدادلغز - نرمال

(۴) امتدادلغز - نرمال - راندگی

