

کد کنترل

681A



681A



صبح جمعه  
۱۴۰۴/۱۱/۱۰  
دفترچه شماره ۲ از ۲

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

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

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) – سال ۱۴۰۵  
علوم زمین (۱) (کد ۲۲۰۱)

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۱۵ سؤال

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 پاسخ نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

زمین شناسی ایران:

- ۱- فرونشست بیاضه - بردسیر در میان کدام گسل ها قرار گرفته است؟  
 (۱) پشت بادام و انار  
 (۲) دورونه و انار  
 (۳) کلرود و نایبند  
 (۴) انار و ده شیر - بافت
- ۲- کدام Complex در مجموعه دگرگونی های پهنه سنندج - سیرجان از بقیه قدیمی تر است؟  
 (۱) Khabr (۲) Rutchun (۳) Sargaz (۴) Chah Chughuk
- ۳- به ترتیب، سطح پایینی و بالایی سازند ایلک در زاگرس با کدام سازندها و به چه شکلی در تماس است؟  
 (۱) لشکرک (دگرشیب) - زردکوه (دگرشیب) و زاکین (دگرشیب)  
 (۲) عضو ۵ سازند میلا (همشیب) - زردکوه (دگرشیب) و سیاهو (همشیب)  
 (۳) بازفت (همشیب) - زردکوه (همشیب) و فراقون (همشیب)  
 (۴) میلا (همشیب) - زردکوه (همشیب) و فراقون (دگرشیب)
- ۴- عضوهای سازند جیرود متعلق به کدام زمان ها هستند؟  
 (۱) A, B, C و D دونین پسین  
 (۲) A, B و C دونین D کربنیفر پیشین  
 (۳) A دونین B, C و D کربنیفر  
 (۴) A و B دونین، C کربنیفر پیشین و D کربنیفر میانی
- ۵- کدام عبارت را می توان برای «سری دسو» به کار برد؟  
 (۱) حضور انباشته های تبخیری و یا انحلال آنها سبب شده تا این مجموعه بدون برش الگو باشد.  
 (۲) نخستین واحد سنگ چینه ای پس از کوهزایی کاتانگایی که به طور دگرشیب بر روی سری مراد نشسته است.  
 (۳) سنگ های کربناتی در زیر، شیل و ماسه سنگ در وسط و سنگ های ریولیتی بنفش رنگ و توف در بالا قرار دارند.  
 (۴) مجموعه ای از سنگ های رسوبی و آتشفشانی بازیک و اسید که به صورت دیپایر در اطراف گسل ها به سطح زمین رسیده است.
- ۶- از عبارت های زیر که مربوط به شکل هستند، کدام ها درست اند؟  
 الف - A بازیاب C بیابانک  
 ب - B دبرسو D نقره  
 ج - A بیابانک C بازیاب  
 د - D فرخی B هفتمون

|         |       |
|---------|-------|
| B       |       |
| A       | میرزا |
|         | C     |
| شاه کوه |       |
| D       |       |

(۲) «ب» و «د»

(۴) «ج» و «د»

(۱) «الف» و «ب»

(۳) «الف» و «ج»



- ۷- کدام اطلاعات با «بخش آهکی تله‌زنگ» هماهنگی بهتری دارد؟
- (۱) بخش زیرین آهکی سازند تله‌زنگ که بر روی سازند امیران قرار می‌گیرد و غنی از مواد آلی است.  
 (۲) زبانه‌های آهک مارنی متورق سازند تله‌زنگ موجود در سازند پابده که دارای فسیل ماهی است.  
 (۳) لایه نازک آهک چرت‌دار که در بین سازندهای کشکان و شهبازان قرار گرفته و دارای گلوکونیت فراوان است.  
 (۴) بخش بالایی ماسه‌سنگ خاکستری سازند تله‌زنگ که با سازند کشکان هم‌شیب است و پکتن فراوان دارد.
- ۸- سازند گورپی در کدام ناحیه و در کدام مرز نشانه‌هایی از رخداد زمین‌ساختی «لارامید» را به همراه دارد؟
- (۱) فارس - پایینی  
 (۲) لرستان - بالایی  
 (۳) لرستان - پایینی  
 (۴) فارس - بالایی
- ۹- کدام دلایل سبب‌شده، مکران درحالی‌که به‌عنوان یک زون فرورانشی فعال شناخته می‌شود، توان لرزه‌خیزی بسیار ضعیف داشته باشد؟
- (۱) ضخامت و شیب زیاد ورقه فرورانشی، عرض کم منطقه برخوردی  
 (۲) کم‌ژرفا بودن ساحل، فاصله بسیار زیاد کمان ماگمایی تا محل برخورد  
 (۳) شیب فرورانش کم، رفتار پلاستیک سنگ‌های برافزایشی به علت آب زیاد  
 (۴) قرارگرفتن لایه رس مرطوب (گل) بین دو ورقه، ناچیزبودن مقدار جابه‌جایی در سال
- ۱۰- در تماس سازند جامی‌شوران با سازند قلعه‌موران؛ یک ایست رسوبی از نوع دگرشیبی مشاهده می‌شود. به‌ترتیب در قسمت پایینی و بالایی این دگرشیبی کدام سنگ‌ها قرار دارند؟
- (۱) ماسه‌سنگ گلوکونیت‌دار - کارست‌های قدیمی  
 (۲) ماسه‌سنگ با منشأ آتشفشانی - کنگلومرای زاویه‌دار  
 (۳) سنگ‌آهک‌های ماسه‌ای گلوکونیت‌دار - کنگلومرای سرخرنگ  
 (۴) کنگلومرای سرخرنگ - سنگ‌آهک‌های ماسه‌ای گلوکونیت‌دار
- ۱۱- جدول زیر، حاوی اطلاعاتی از سازند A است. کدام داده‌ها در کادر B جای می‌گیرند؟

| سازند | برش  | محل         | ویژگی‌های سنگ‌شناسی                                                                                                     |
|-------|------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A     | الگو | تنگ قُمبَری | دولومیت‌های خاکستری تیره و بسیار ریزدانه با سیلیس متوسط تا نازک همراه با دولومیت توده‌ای متبلور و متخلخل به رنگ قهوه‌ای |
|       | مرجع | اشترانکوه   | B                                                                                                                       |

- ۱۲- سنگ آهک رسی ضخیم لایه زردرنگ با میان مارن فقیر هیپوریت‌دار
- (۱) سنگ آهک نازک لایه با میان‌لایه‌های انیدریت همراه با رخساره آهک پکتین‌دار  
 (۲) دولومیت نازک لایه با میان‌لایه‌های سیلیس دانه‌ریز، همراه با ساخت‌های ورمیکوله‌ای  
 (۳) کربنات‌های رسی و شیل، آهک و دولومیت‌هایی از محیط کم‌عمق با ترک‌های گلی
- کدام مورد را می‌توان به رویداد سیمرین میانی نسبت داد؟
- (۱) استقرار سازند نسن بر روی سازند آهکی مبارک در محل برش الگو  
 (۲) تغییر شرایط رسوبی آشکار در کربنات‌های سکویی منطقه‌های گلندرود و پالند در البرز  
 (۳) نبود ۲ سازند دلیچای ولار در پایین‌دست دره هراز و ناحیه چالوس  
 (۴) آواری‌شدن پایین سازند مزدوران و حذف ناحیه‌ای سازند چمن‌بید در کپه‌داغ

- ۱۳- تاریخچه مخروط بزرگ آتشفشان کوه مزاحم از قدیم به جدید کدام است؟  
 (۱) بدنه زیرین مخروط با آذر آواری شروع و به ترتیب با چینه‌های بازالتی و داسیتی پوشیده می‌شود.  
 (۲) با روانه‌های بازالتی که با فوران خطی خارج شده‌اند، آغاز و با توف‌هایی با ماسه کم پوشیده می‌شود.  
 (۳) با مواد آتشفشانی داسیتی و آذر آواری شروع و با کنگلومرا و ماسه‌سنگ و سرانجام ۲۰ متر روانه آندزیتی پوشیده می‌شود.  
 (۴) با مواد آتشفشانی داسیتی و داسیتوئید که از دایک‌های بزرگی تغذیه شده‌اند شروع و با فعالیت نقطه‌ای بازالتی خاتمه می‌یابد.
- ۱۴- قدیمی‌ترین آمیزه‌های رنگین ایران مرکزی دارای کدام ویژگی‌ها هستند؟  
 (۱) دونیت فراوان به همراه گابرو به سن ژوراسیک پیشین در امتداد گسل دورونه  
 (۲) سنگ آهک به سن ژوراسیک پسین همراه با رادیولاریت‌ها در غرب جازموریان  
 (۳) پریدوتیت و پیروکسنیت همراه با بازالت به هم‌ریخته و توالی آهک توریدایت به سن تریاس بالایی  
 (۴) سنگ‌های اولترابازیک و رادیولاریت همراه با دیاباز، توف و شیل به سن ژوراسیک پسین در امتداد گسل نه‌بندان - ایرانشهر
- ۱۵- کدام عبارت برای تکیه‌گاه سد کرج مناسب‌تر است؟  
 (۱) لوپولیتی از جنس گابرو مونزونیت که در توفیت‌های سبز سازند کرج تزریق شده‌است.  
 (۲) سیلی از جنس گابرو که با یک گذر تدریجی به هورنفلس تبدیل شده و داخل سازند کرج جای گرفته‌است.  
 (۳) دایکی که در بخش پایینی دیوریت مونزونیت و در قسمت بالایی گابرو که همگی داخل توفیت‌های سبز قرار گرفته‌اند.  
 (۴) سیلی که در بخش پایینی گابرو و در قسمت بالایی بازالت و داخل آهک‌های سازند کرج جای گرفته‌است.

دیرینه‌شناسی و چینه‌شناسی:

|     |               |
|-----|---------------|
| د   | GUADALUPIAN   |
| ج   |               |
| ب   |               |
| الف | MISSISSIPPIAN |

- ۱۶- با توجه به شکل روبه‌رو، «ب» و «ج» به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟  
 (۱) Cisuralian و Pennsylvanian  
 (۲) Pennsylvanian و Cisuralian  
 (۳) Lopingian و Pennsylvanian  
 (۴) Lopingian و Cisuralian
- ۱۷- مرز بین پالئوزویک و مزوزویک حدود چند میلیون سال پیش است؟  
 (۱) ۱۸۵ (۲) ۲۵۲ (۳) ۳۰۰ (۴) ۳۴۵
- ۱۸- کدام عبارت در مورد لایه خاکستر درست است؟  
 (۱) به‌عنوان ابزاری برای تطابق‌های زمانی نهشته‌های قاره‌ای مناسب نیستند.  
 (۲) در نمودارهای چاه پیمایی پرتوگاما قابل تشخیص نیستند.  
 (۳) تطابق آن، همان روش تفراکرونولوژی در چینه‌نگاری زیستی است.  
 (۴) یک سطح دقیق زمان را نشان می‌دهد.
- ۱۹- سازو کار خودچرخان (Autocyclic) چگونه موقعیت و ماهیت رخساره‌ها را کنترل می‌کنند؟  
 (۱) بالا آمدگی تکتونیکی  
 (۲) با میزان رسوبات  
 (۳) سطح آب  
 (۴) گسل خوردگی
- ۲۰- کدام مربوط به بسته رسوبی پیشرونده (TST) است؟  
 (۱) Aggradation  
 (۲) Regression  
 (۳) Retrogradation  
 (۴) Progradation

- ۲۱- در کدام گروه از نرم تنان، اسکلت فقط از یک قطعه تشکیل شده است؟  
 (۱) بلمنیت ها و پلیسی پودا  
 (۲) آمفی نورا  
 (۳) کونشیفرا  
 (۴) اسکافوپودا و روستروکونکیا
- ۲۲- تفاوت گراپتولوئیدها با دندروئیدها در داشتن کدام ویژگی است؟  
 (۱) استیپ بدون تکا  
 (۲) رابدوزوم پرشاخه  
 (۳) رابدوزوم کمشاخه  
 (۴) استیپ دارای تکا
- ۲۳- کدام گروه از پلیسی پودا، دارای کفه های نابرابرند؟  
 (۱) *Glycimeris, Cardium, Spondylus*  
 (۲) *Glycimeris, Arca, Ostrea*  
 (۳) *Pecten, Ostrea, Cardium*  
 (۴) *Pecten, Spondylus, Gryphaea*
- ۲۴- تفاوت سفالوپودهای فیلوسراتینا، با لیتوسراتینا در کدام است؟  
 (۱) خط درز برگی شکل  
 (۲) داشتن سیفونکل  
 (۳) صدف فاقد پیچش  
 (۴) لوب های صاف
- ۲۵- کدام عبارت در مورد بریوزوا درست است؟  
 (۱) مزپور همان اتوپورهای بزرگ است.  
 (۲) ژئوسیوم همان اتوپور است.  
 (۳) زواریوم همان مزپور است.  
 (۴) ساختار میله ای شکل همان زواریوم است.

#### سنگ شناسی رسوبی:

- ۲۶- شاخص شیمیایی دگرسانی (CIA) ابزاری ژئوشیمیایی است که برای ارزیابی کدام مورد استفاده می شود؟  
 (۱) بلوغ ماسه سنگ  
 (۲) شدت هوازدگی شیمیایی در منطقه منشأ  
 (۳) دمای تشکیل کانی های رسی در طول دیاژنز  
 (۴) شرایط اکسایش - کاهش در طول رسوب گذاری
- ۲۷- با افزایش دمای آب در محیط رسوبی نسبت استرانسیوم به کلسیم در کلسیت و آراگونیت چگونه تغییر می کند؟  
 (۱) به صفر می رسد.  
 (۲) افزایش می یابد.  
 (۳) کاهش می یابد.  
 (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
- ۲۸- در یک سری چینه شناسی، یک واحد ضخیم از سنگ گچ (Gypsum) بر روی تشکیلات سنگ آهک دریایی کم عمق قرار گرفته و خود توسط شیل های دریایی پوشیده شده است. این توالی به احتمال زیاد نشان دهنده کدام رویداد تکتونیکی - رسوبی است؟  
 (۱) یک دوره یخچالی (Glaciation)  
 (۲) یک دوره پیشروی (Transgression) دریایی  
 (۳) یک دوره پسروی (Regression) دریایی شدید  
 (۴) تشکیل یک حوضه تبخیری در یک ریف (Evaporitic Rift Basin)
- ۲۹- تبدیل اسمکتیت به ایلیت در طی دیاژنز تدفینی پیشرونده به منبع کدام کاتیون نیاز دارد؟  
 (۱)  $K^+$   
 (۲)  $Mg^{2+}$   
 (۳)  $Ca^{2+}$   
 (۴)  $Fe^{2+}$
- ۳۰- سیمان های کلسیتی درشت بلور و ماکل دار، معمولاً در کدام قلمرو دیاژنزی نهشته می شوند؟  
 (۱) دفنی عمیق  
 (۲) دفنی کم عمق  
 (۳) جوی  
 (۴) دریایی فراتیک

- ۳۱- مهم ترین منشأ تأمین یون منیزیم برای دولومیتی شدن در مدل اختلاط (Mixing Zone) کدام است؟  
 (۱) سیالات جوی غنی از منیزیم  
 (۲) انحلال کربنات پرمیزیم  
 (۳) آب های هیدروترمال  
 (۴) آب دریا
- ۳۲- کدام سنگ ها جزو سنگ های آواری طبقه بندی می شوند؟  
 (۱) کالک لیتایت ها  
 (۲) دولومیت ها  
 (۳) زغال سنگ ها  
 (۴) آهک های فسیل دارها
- ۳۳- متنوع ترین ترکیب کانی شناختی می تواند مربوط به کدام سنگ ها باشد؟  
 (۱) تبخیری ها  
 (۲) ولکانیکلاستیک ها  
 (۳) آواری های خشکی زاد  
 (۴) کربنات ها
- ۳۴- با کدام روش های آزمایشگاهی می توان بافت های پنهان و مواد آلی را شناسایی کرد؟  
 (۱) مطالعه مقاطع نازک  
 (۲) مطالعه مقاطع صیقلی  
 (۳) پراش اشعه ایکس  
 (۴) مطالعات لومینسانس کاندی و اشعه فرابنفش
- ۳۵- سنگ هایی که تحت عنوان dropstone خوانده می شوند، جزو کدام دسته از کنگلومرا هستند؟  
 (۱) اورتو کنگلومرا  
 (۲) تیلوئید  
 (۳) درون سازندی  
 (۴) پارا کنگلومرا

#### آب زمین شناسی:

- ۳۶- در کدام یک از محیط های زیر، دلیل عدم اعتبار قانون دارسی با بقیه متفاوت است؟  
 (۱) رسی  
 (۲) آهک کارستی  
 (۳) گرانیت درز و شکاف دار  
 (۴) رسوبات قله سنگی کانال مدفون رودخانه ای
- ۳۷- زمان ماندگاری (Residence time) آب های زیرزمینی عمدتاً تابع کدام عامل است؟  
 (۱) دما و فشار  
 (۲) ضخامت ناحیه موئینه  
 (۳) ضخامت زون غیراشباع و نرخ تغذیه  
 (۴) جنس آبخوان و نرخ ورودی - خروجی
- ۳۸- در یک آبخوان محبوس عمیق، افزایش فشار آب منفذی باعث کدام تغییر می شود؟  
 (۱) کاهش تنش مؤثر  
 (۲) افزایش تنش مؤثر  
 (۳) کاهش تنش کل  
 (۴) افزایش تنش کل
- ۳۹- کدام مورد بهترین تعریف از Specific Yield است؟  
 (۱) دبی پمپاژ بهینه چاه  
 (۲) آب ویژه در زون غیراشباع  
 (۳) آب کل خروجی از خلل و فرج  
 (۴) آب قابل برداشت از تخلخل مؤثر
- ۴۰- در یک رودخانه تغذیه کننده (Loosing Stream) کدام شرط برقرار است؟  
 (۱) گرایان هیدرولیکی عمودی صفر است.  
 (۲) سطح ایستابی بالاتر از بستر رودخانه است.  
 (۳) شار جریان از رودخانه به آبخوان مثبت است.  
 (۴) شار جریان از آبخوان به رودخانه مثبت است.
- ۴۱- در یک محیط غیرهمگن و همسو، کدام حالت درست است؟  
 (۱) هدایت هیدرولیکی تابع مکان و مستقل از جهت است.  
 (۲) نرخ جریان هم تابع تخلخل و هم تابع جهت است.  
 (۳) نرخ جریان مستقل از تخلخل و تابع جهت است.  
 (۴) هدایت هیدرولیکی در تمام نقاط ثابت است.

۴۲- چند مورد از جملات زیر درست می‌باشند؟

- قانون دارسی، در شرایطی که عدد رینولدز بالا باشد معتبر نیست.
- قانون دارسی، در شرایطی که ویسکوزیته زیاد باشد معتبر نیست.
- با کاهش بار هیدرولیکی کل در یک پیزومتر بار فشار نیز کاهش می‌یابد.
- با کاهش بار هیدرولیکی کل در یک پیزومتر بار ارتفاعی نیز کاهش می‌یابد.
- یکی از شاخصه‌های لایه‌های آکیتارد هدایت هیدرولیکی نسبتاً کم است.

۳ (۲)

۲ (۱)

۵ (۴)

۴ (۳)

۴۳- در شکل زیر نقاط A و B به ترتیب نشانگر کدام یک از ویژگی‌های محیط است؟

خاک ۱۰۰٪ خشک

B

A

خاک ۱۰۰٪ اشباع

|                   |                 |                     |
|-------------------|-----------------|---------------------|
| unavailable water | available water | Gravitational water |
|-------------------|-----------------|---------------------|

(۲) آب جذبی، آب موئینه

(۱) آب ثقیلی، آب موئینه

(۴) آب ثقیلی، آب در دسترس

(۳) ظرفیت زراعی، نقطه پژمردگی

۴۴- شکل زیر نقشه هم پتانسیل یک آبخوان محبوس و نیز مقطع آن در امتداد A - A' را نشان می‌دهد. عمق آب در

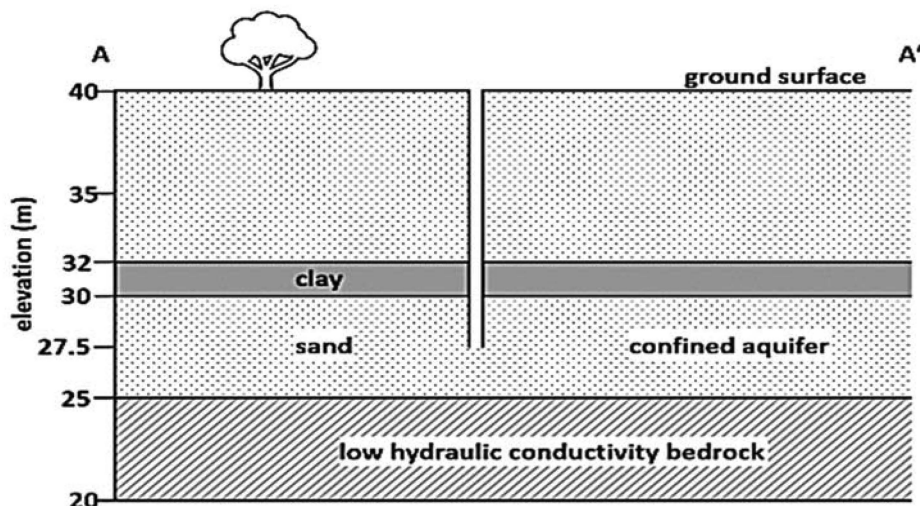
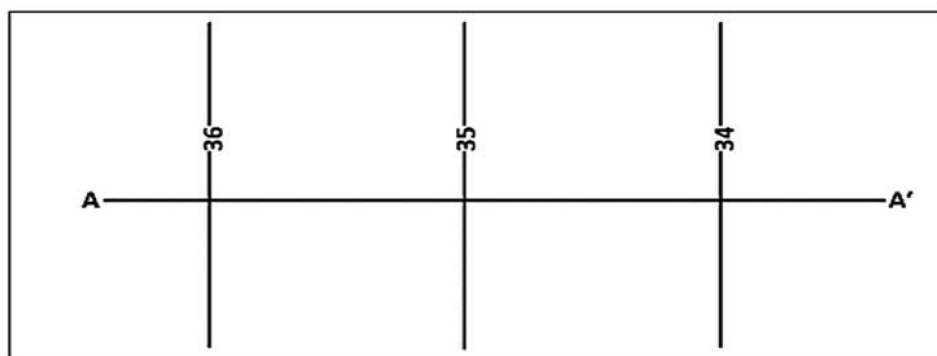
داخل چاه نسبت به سطح زمین چند متر است؟

(۱) ۱۲/۵

(۲) ۱۰

(۳) ۷/۵

(۴) ۵





۴۵- چاهی در آبخوان محبوس با دبی  $6/28$  مترمکعب بر روز پمپاژ می‌شود. افت در چاه مشاهده‌ای که در ۱۵ متری چاه پمپاژ قرار دارد، پس از ۷ دقیقه،  $2/3$  متر و پس از ۷۰ دقیقه،  $4/6$  متر است، ضریب ذخیره آبخوان کدام است؟

(۱)  $0/5$

(۲)  $3/5 \times 10^{-3}$

(۳)  $0/005$

(۴)  $1/5 \times 10^{-4}$

### سنگ‌شناسی (آذرین و دگرگونی):

۴۶- در کدام محل، سالانه ماگمای بیشتری تولید می‌شود؟

(۱) ریف‌های درون قاره‌ای (۲) حاشیه فعال قاره

(۳) پشته‌های میان اقیانوسی (۴) جزایر اقیانوسی (کوه‌های زیردریایی)

۴۷- نام سنگی گرانولار با ترکیب کانی‌شناسی آندزین، ارتوکلاز، آمفیبول و بیوتیت کدام است؟

(۱) دیوریت (۲) گابرو (۳) گرانودیوریت (۴) سینیت

۴۸- کدام سنگ‌های آتشفشانی به ترتیب در پشته‌های میان اقیانوسی و حاشیه فعال قاره فراوان‌ترند؟

(۱) بازالت - آندزیت (۲) بازالت - داسیت

(۳) پلاژیوگرانیت - ریولیت (۴) آندزیت - تراکیت

۴۹- امکان تشکیل درزه‌های منشوری در همه سنگ‌های زیر وجود دارد، به جز .....

(۱) بازالت (۲) هارزبورژیت (۳) تراکی آندزیت (۴) آندزیت

۵۰- فیامه (Fiamme) سازنده کدام سنگ آذرین است؟

(۱) ریولیت (۲) داسیت (۳) لاپیلی‌توف (۴) ایگنمبریت

۵۱- در یک توالی سنگی دگرگون‌شده، کدام سنگ‌ها نشانه‌های آغاز دگرگونی ناحیه‌ای را بهتر نشان می‌دهند؟

(۱) سیلتستون (۲) کنگلومرا (۳) شیل (۴) سنگ آهک

۵۲- کدام سنگ‌ها دارای سیستم شیمیایی دگرگونی باز، بوده‌اند؟

(۱) هورنفلس‌ها (۲) شیست‌های سبز

(۳) آمفیبولیت‌ها (۴) سرپانتینیت‌ها

۵۳- در کدام موقعیت تکتونیکی، زوج نوارهای فشار بالا و دمای بالا در جوار هم حضور پیدا می‌کنند؟

(۱) پشته میان اقیانوسی (۲) حاشیه فعال قاره‌ای

(۳) پهنه‌های میلونیتی (۴) ریف‌های درون قاره‌ای

۵۴- کدام سنگ، درجه دگرگونی بیشتری را تجربه نموده است؟

(۱) شیست آبی (۲) آمفیبولیت

(۳) گرانولیت (۴) میگماتیت

۵۵- شانس وجود الماس در کدام سنگ دگرگونی بیشتر است؟

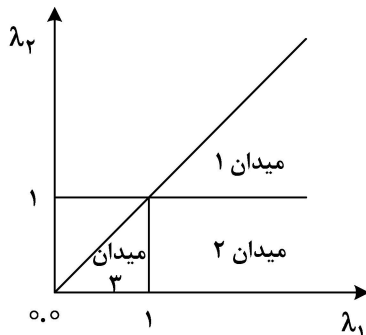
(۱) اکلوزیت (۲) شیست آبی

(۳) گرانولیت (۴) بوکسیت



زمین‌شناسی ساختاری:

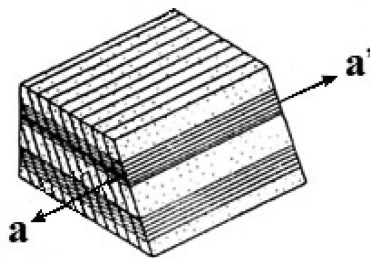
۵۶- با توجه به نمودار زیر، بیشترین کشیدگی و کمترین کشیدگی به ترتیب  $e_1 = 0.5$  و  $e_2 = 0.3$  است. محل بیضی در کدام میدان و کدام ساختار در این شرایط شکل می‌گیرد؟



- (۱) (۱) - چین‌های بودین شده
- (۲) (۲) - چین‌های بودین شده
- (۳) (۳) - بودین‌های خطی
- (۴) (۲) - چین خوردگی

۵۷- کدام پارامتر یک لایه شیب‌دار، در یک برش قائم عمود و غیرعمود بر امتداد لایه همیشه ثابت باقی می‌ماند؟

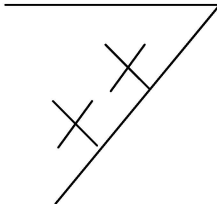
- (۱) ضخامت قائم لایه
- (۲) شیب لایه
- (۳) ضخامت لایه
- (۴) عرض رخنمون لایه



۵۸- در شکل زیر، راستای  $aa'$  ساختار کدام است؟

- (۱) Cross Bedding
- (۲) Foliation
- (۳) Mineral Lineation
- (۴) Intersection Lineation

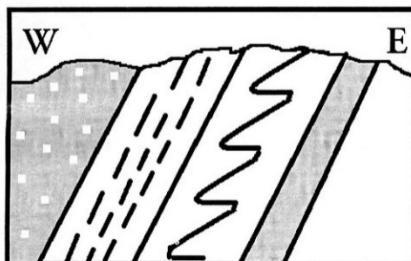
۵۹- با توجه به شکل و درزه‌های هم‌یوغ در فرادیواره گسل، نوع گسل کدام است؟



- (۱) نرمال
- (۲) امتدادلغز
- (۳) معکوس
- (۴) معکوس با مؤلفه امتدادلغز

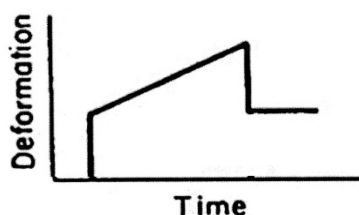
۶۰- در مقطع زمین‌شناسی زیر، با توجه به ریزچین‌های پهلوی چین، به ترتیب مشخص کنید: نوع لایه‌ها، سمت محور

ناودیس و لایه‌ها به کدام سمت منطقه جوان‌تر می‌شوند؟



- (۱) عادی - باختر - باختر
- (۲) عادی - خاور - خاور
- (۳) برگشته - باختر - باختر
- (۴) برگشته - خاور - خاور

۶۱- الگوی کرنش - زمان نمودار زیر معرف کدام نوع رفتار است؟

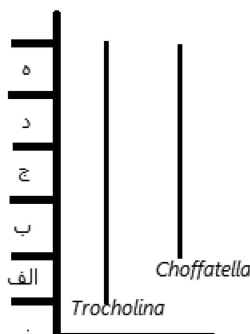


- (۱) ویسکو الاستیک
- (۲) خطی عمومی
- (۳) الاستیکو ویسکوز
- (۴) ویسکوز

- ۶۲- همه ساختارهای زیر مرتبط با گسل نرمال (عادی) هستند، به جز .....  
 (۱) Half - granen (۲) Domino (۳) Nappe (۴) Horst
- ۶۳- کدام یک از چین‌های زیر، طی برش خوردگی چین تشکیل می‌شوند؟  
 (۱) خوابیده (۲) مخروطی (۳) استوانه‌ای (۴) نیامی
- ۶۴- کدام یک از ساختارهای زیر، در ارتباط با گسل‌های معکوس و راندگی هستند؟  
 (۱) هورست‌ها (۲) بادبزنی‌های فلسی (۳) گرابن‌ها (۴) نیمه گرابن‌ها
- ۶۵- کدام ساختار به‌طور حتم، در ارتباط با یک تغییر رژیم tektonic بوده است؟  
 (۱) بودین نامتقارن (۲) میکافیش بودین‌شده (۳) چین بودین‌شده (۴) بودین چین‌خورده

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

- ۶۶- کدام ساختار در برخی از روزن‌داران با پوسته پورسلانوز دیده می‌شود؟  
 (۱) Axial filling (۲) Alar prolongation (۳) Keel (۴) Floor
- ۶۷- کدام نوع برش، در مقاطع نازک برای شناسایی گونه‌های *Endothyra* مناسب‌تر است؟  
 (۱) استوایی (۲) محوری (۳) مماسی (۴) طولی
- ۶۸- در روزن‌داران، کدام مورد واحد اصلی تشکیل دهنده پوسته (Test) است؟  
 (۱) حجره (۲) دهانه (۳) دیواره (۴) ساختمان داخلی
- ۶۹- در کدام مورد، پیچش‌های داخلی پوسته روزن‌داران قابل مشاهده است؟  
 (۱) اینولوت (۲) اولوت (۳) اربیتوئیدید (۴) میلیولید
- ۷۰- کدام دیواره در پوسته روزن‌داران، از سوزن‌های ظریف یا کروی خیلی کوچک کلسیت پرمیزیم تشکیل شده است؟  
 (۱) آگلوتینه (۲) گرانولار (۳) پورسلانوز (۴) تکتین
- ۷۱- منظور از درز (Suture) در روزن‌داران کدام است؟  
 (۱) مکان‌هایی که سپتا دیواره پوسته را قطع می‌کنند.  
 (۲) بازشدگی یا شکافی از یک حجره به خارج است.  
 (۳) قشری نازک اپیدرمی ممتد که در بخش خارجی پوسته است.  
 (۴) محوری که بلورهای کلسیت عمود بر سطح پوسته قرار گرفته‌اند.
- ۷۲- با توجه به شکل روبه‌رو «الف» چه محدوده سنی را نشان می‌دهد؟  
 (۱) تریاس پسین  
 (۲) اکسفوردین تا آپتین  
 (۳) نورین تا ژوراسیک پسین  
 (۴) تریاس پیشین تا سنومانین



۷۳- روزن داران پالتوزویک زیرین، به چه شکل بودند؟

- (۲) تک و چند حجره‌ای با پوسته پورسلانوز  
(۴) چند حجره‌ای فاقد پیچش با دیواره‌های لایرنی و هیالین

- (۱) چند حجره‌ای با دیواره ترکیبی لایرنی و تکتینی  
(۳) تک حجره‌ای و غالبا با دیواره آگلوتینه

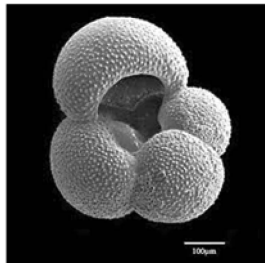
۷۴- کدام روزن دار می‌تواند با روزن دار زیر هم زمان باشد؟

(۱) *Hemigordius*

(۲) *Trocholina*

(۳) *Orbitoides*

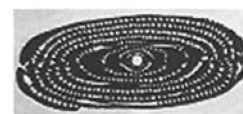
(۴) *Miogypsina*



۷۵- کدام روزن دار *Dicyclina* است؟



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۷۶- کدام مجموعه از روزن داران می‌توانند در سنومانین حضور داشته باشند؟

(۱) *Dictyoconus, Cuneolina, Loftusia*

(۲) *Nezzazata, Orbitolina, Chrysalidina*

(۳) *Nezzazata, Trocholina, Orbitopsella*

(۴) *Involutina, Lepidorbitoides, Chrysalidina*

۷۷- کدام مجموعه از روزن داران، از لحاظ ویژگی‌ها شبیه به هم بوده و در یک گروه دسته‌بندی می‌شوند؟

(۱) *Asterocyclina, Assilina, Archaias*

(۲) *Loftusia, Dictyoconus, Omphalocyclus*

(۳) *Discocyclina, Omphalocyclus, Eulepidina*

(۴) *Lepidobitoides, Miogypsina, Heterostegina*

۷۸- کدام روزن دار، دارای دو کیل، پورتیسی و دهانه نافی - خارج نافی است؟

(۲) *Globotruncana*

(۱) *Dicarinella*

(۴) *Helvetoglobotruncana*

(۳) *Gansserina*

۷۹- کدام روزن دار شناور، فقط در پالتوزن حضور دارد؟

(۲) *Nodosaria*

(۱) *Orbulina*

(۴) *Hantkenina*

(۳) *Globigerina*

۸۰- با توجه به نمودار زیر اگر «الف» *Verbeekina*، «ب» *Earlandia*، «ج» *Endothyra* و «د» *Paleotextularia* باشد، کدام، گسترش چینه‌شناسی درست را نشان می‌دهد؟



(۱) «الف»

(۲) «ب»

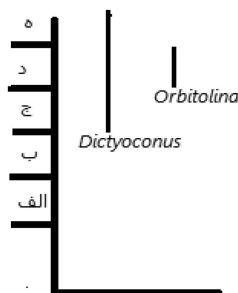
(۳) «ج»

(۴) «د»

۸۱- اندازه طول محور پیچش پوسته، در روزن‌داران تروکوسپایرال را چه می‌نامند؟

(۱) ضخامت (۲) طول (۳) ارتفاع (۴) قطر

۸۲- اگر نمودار زیر، گسترش چینه‌شناسی کامل دو روزن‌دار را نمایش دهد، «ج» چه محدوده سنی را مشخص می‌کند؟



(۱) آپتین تا آلبین میانی

(۲) آپتین تا سنومانین

(۳) آلبین تا سنومانین

(۴) سنومانین تا تورونین

۸۳- کدام نانوفسیل آهکی محسوب می‌شود؟

(۱) روزن‌داران شناور (۲) دیاتومه‌ها (۳) رادیولاریا (۴) کوکولیتوفریدا

۸۴- کدام عبارت در مورد پنال‌ها درست است؟

- (۱) دیاتومه‌های پلانکتیک که از کرتاسه زیرین گزارش شده‌اند.
- (۲) سیانوباکتری‌های پرکامبرین تا عهد حاضر با اسکلت آهکی را گویند.
- (۳) رادیولاریای نوع اسپوملاریا با تقارن شعاعی که از ژوراسیک تا عهد حاضر گزارش شده‌اند.
- (۴) دیاتومه‌های عموماً بنتیک که به‌طور قابل توجهی در میوسن و عهد حاضر وجود داشته و دارند.

۸۵- کدام مناسب‌ترین گروه برای مطالعه زیست چینه‌ای نهشته‌های کربونیفر است؟

(۱) استراکد (۲) دیاتومه (۳) کنودونت (۴) کالپیونلید

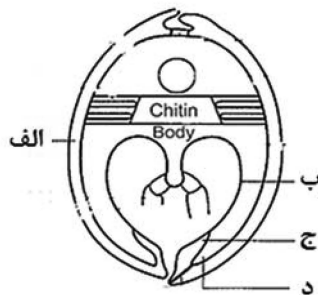
۸۶- عناصر ساختمانی اسکلتی در ناسلاریا به ترتیب از رأس به قاعده عبارتند از .....

- (۱) سفالیس، بیم، توراکس و آبدومن
- (۲) اپیکال هورن، سفالیس، توراکس و آبدومن
- (۳) صدف مدولاری، صدف کورتیکال، بیم و اسپیکول
- (۴) عنصر سوزنی، صدف کورتیکال، صدف مدولاری و بیم

۸۷- کدام اطلاعات در مورد رادیولاریا درست است؟

- (۱) رادیولاریا جزئی از آکانتارین‌ها به حساب می‌آیند.
- (۲) پلی‌سیستین‌ها به خاطر داشتن مواد آلی از فئوداریا قابل تشخیص هستند.
- (۳) دیواره مشبک رادیولاریا شامل بارهای سیلیسی و از اوپال خالص هستند.
- (۴) فرم‌های بنتیک اسکلت آلی و اشکال پلانکتیک فقط اسکلت سیلیسی دارند.

۸۸- با توجه به برش یک استراکد در شکل زیر، حروف به جای کدام اصطلاحات نوشته شده‌اند؟



(۱) د - Inner lamella

(۲) ج - Vestibulum

(۳) الف - Outer lamella

(۴) ب - Outer lamella

۸۹- ترکیب اسکلتی یک استراکد کدام است؟

(۱) کیتین یا آهکی

(۲) ترکیب کیتین و سیلیس

(۳) آهک کلسیتی

(۴) اسکروپروتئین و آراگونیت

۹۰- ظهور کدام فسیل دیرتر رخ داده است؟

(۱) استراکد

(۲) رادیولاریا

(۳) دیاتومه

(۴) کوکولیتو فریدا

۹۱- کدام مورد درست است؟

(۱) Class یک تاکسون است.

(۲) System یک واحد ژئوکرونولوژی است.

(۳) Barren یک زون است.

(۴) Age نام دیگر Stage است.

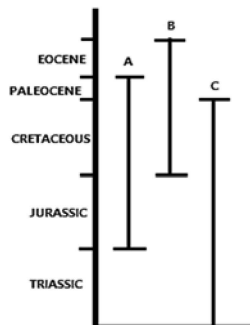
۹۲- در نمودار روبه‌رو چند زیست افق قابل تشخیص است؟

(۱) دو

(۲) سه

(۳) چهار

(۴) پنج



۹۳- کدام چینه‌ها Condensation هستند؟

(۱) چینه‌های با ضخامت زیاد و فاقد فسیل

(۲) نهشته‌های تخریبی با ضخامت زیاد و دارای فسیل نابرجا

(۳) رسوبات با نرخ رسوبی بالا و حاوی فسیل‌های مربوط به یک بازه زمانی کوتاه

(۴) رسوباتی با ضخامت کم و نرخ رسوبی پایین و حاوی فسیل‌هایی با سنین مختلف

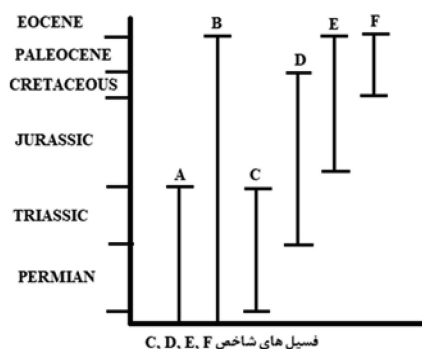
۹۴- کدام Partial-range zone است؟

(۱) بین آخرین حضور C و اولین حضور E (ژوراسیک زیرین)

(۲) بین اولین حضور C و آخرین حضور E (پرمین تا پالئوسن)

(۳) بین آخرین حضور C و آخرین حضور E (ژوراسیک تا پالئوسن)

(۴) بین اولین حضور C و اولین حضور E (پرمین تا ژوراسیک زیرین)



۹۵- در همه موارد، تهیه نقشه یا ستون سنگ امکان پذیر است، به جز .....

(۴) Tongue

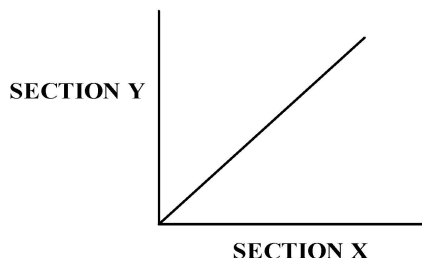
(۳) Complex

(۲) Group

(۱) Member



- ۹۶- نمودار زیر، خط تطابق ترسیم شده براساس رخ داده‌های زیستی را در دو برش مورد مقایسه X و Y نشان می‌دهد. این خط نشان دهنده کدام است؟



- (۱) نرخ رسوب گذاری بیشتر در برش Y
- (۲) رسوب گذاری پیوسته و همزمان در دو برش
- (۳) نرخ رسوب گذاری بیشتر در برش X
- (۴) تکرارشدگی طبقات در برش X

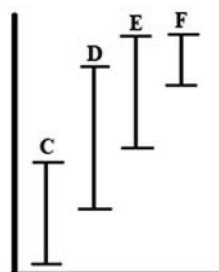
- ۹۷- کدام واژه را برای توده‌ای از سنگ‌های نفوذی که به لحاظ محتوای سنگی همگن اما به‌طور کامل تغییر شکل یافته‌اند، به کار می‌برند؟

(۱) Lacuna (۲) Lithodeme (۳) Lens (۴) Mesotheme

- ۹۸- کدام عبارت درست است؟

- (۱) واژگان رسمی و غیررسمی چینه‌شناسی مانند سازند فقط برای آبخوان‌ها در اسناد منتشره مجاز است.
- (۲) از واژگان غیررسمی می‌توان در مطالب چاپی با ذکر غیررسمی بودن در هر زمان استفاده کرد.
- (۳) واژگان غیررسمی را فقط برای آبخوان‌ها و مخازن نفت و گاز می‌توان به کار برد.
- (۴) از واژگان غیررسمی معمولاً نباید در مطالب چاپی استفاده کرد.

- ۹۹- براساس گسترش تاکسون‌های نمودار زیر (C,D, E, F) برای کل محدوده تعریف شده کدام بیوزون مناسب‌تر است؟

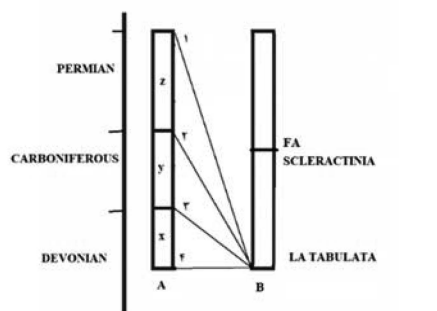


- (۱) Concurrent- range zone CE
- (۲) Highest- occurrence zone DF
- (۳) Interval zone CE
- (۴) Range zone D

- ۱۰۰- کدام نشان دهنده تنوع و پیچیدگی ترکیب سنگ‌شناختی یا ساختاری واحدهای سنگی است؟

(۱) Complex (۲) Group (۳) Supergroup (۴) Cutoff

- ۱۰۱- با توجه به نمودار زیر، کدام خط تطابق، درست است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

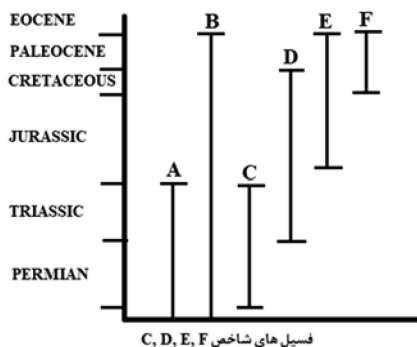
- ۱۰۲- واژه‌هایی که در گذشته معادل Abundance zone به کار برده می‌شدند، کدام‌اند؟

- (۱) Acme zone و Inter zone
- (۲) Cenozone و Flood zone
- (۳) Flood zone و Acme zone
- (۴) Inter zone و Cenozone

- ۱۰۳- کدام واحد، برای سنگ‌های آتشفشانی به کار می‌رود؟

(۱) Bed (۲) Flow (۳) Suite (۴) Group

۱۰۴- با توجه به نمودار زیر برای توالی تعریف شده از پرمین تا انتهای پالتوسن چند بیوزون وجود دارد؟

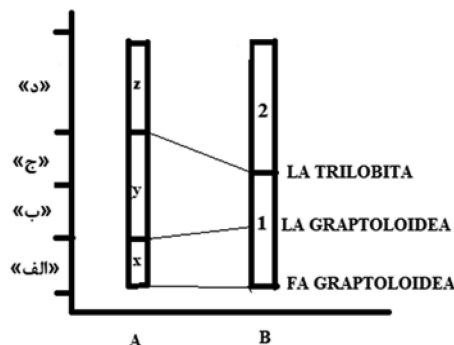


- (۱) سه
- (۲) چهار
- (۳) پنج
- (۴) شش

۱۰۵- کدام عبارت درست است؟

- (۱) تغییر در نام یک عارضه جغرافیایی باعث تغییر نام واحد چینه‌شناسی مرتبط با آن نشده و نام اصلی واحد حفظ می‌شود.
- (۲) نامی که به یک ناحیه یا تقسیم سیاسی معروف اشاره دارد را می‌توان برای یک ناحیه کمتر شناخته شده به کار برد.
- (۳) تغییر در نام یک عارضه جغرافیایی باعث تغییر نام واحد چینه‌شناسی مرتبط با آن می‌شود.
- (۴) از بین رفتن یک عارضه جغرافیایی باعث حذف نام هم‌ارز واحد چینه‌شناسی می‌شود.

۱۰۶- با توجه به نمودار روبه‌رو کدام عبارت درست است؟



- (۱) «الف» مشخصه کامبرین تا اردوئین
- (۲) «د» مشخصه پالئوزویک بالایی
- (۳) «ب» و «ج» نشان‌دهنده اردوئین تا پرمین
- (۴) «الف» تا «ج» نشان‌دهنده کامبرین تا تریاس بالایی

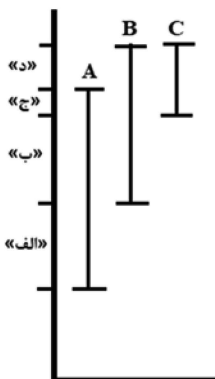
۱۰۷- کدام واحدها می‌توانند هم ارز مدت‌زمان یک واحد چینه‌شناسی محسوب می‌شود؟

- (۱) Chronostratigraphic unite
- (۲) Geochronologic unit
- (۳) Chron unit
- (۴) Chronocorrelation unit

۱۰۸- کدام استراتوتایپ نوع composite محسوب می‌شود؟

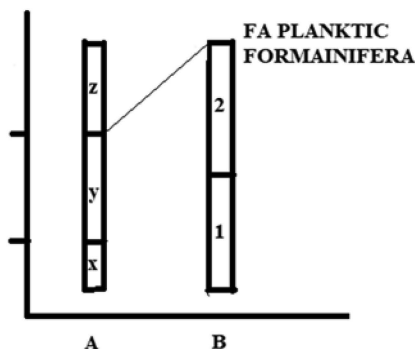
- (۱) استراتوتایپ واحدی که دارای عضو (Member) باشد.
- (۲) تمام واحدهای تشکیل‌دهنده آن هولواستراتوتایپ باشد.
- (۳) یکی از واحدهای تشکیل‌دهنده سین‌استراتوتایپ و دیگری نئواستراتوتایپ باشد.
- (۴) واحدهای سنگ چینه‌ای که به‌طور کامل در یک برش منفرد رخمون نداشته باشند.

۱۰۹- با توجه به نمودار روبه‌رو اگر فسیل‌های A, B, C بخش‌های متوالی از یک شجره تکاملی را تشکیل دهند، کدام



گزینه درست است؟

- (۱) «الف» محدوده Lineage Zone را نشان می‌دهد.
- (۲) «ج» و «د» محدوده یک Taxon Range Zone را مشخص می‌کند.
- (۳) «ب» محدوده Lineage Zone است.
- (۴) «ج» محدوده Lineage Zone را مشخص می‌کند.



۱۱۰- با توجه به نمودار روبه‌رو، کدام عبارت درست است؟

- (۱) لایه X متعلق به تریاس است.
- (۲) سن لایه Y احتمالاً تریاس است.
- (۳) سن لایه‌های X و Y ژوراسیک تا کرتاسه است.
- (۴) سن لایه‌های ۱ و ۲ احتمالاً قبل از ژوراسیک میانی است.

۱۱۱- کدام مفهوم «برش و نقطه استراتوتایپ مرزی جهانی» (GSSP) است؟

- (۱) استراتوتایپ جهانی مرکبی که برای آن هولواستراتوتایپ تعریف شده باشد.
- (۲) استراتوتایپی که در تعریف واحدهای مقیاس زمان چینه‌شناسی جهانی کاربرد دارد.
- (۳) یک برش الگوی استاندارد که در یک کشور با موقعیت و مرزهای مشخص تعریف می‌شود.
- (۴) یک برش الگو که مرزهای آن به دلیل فقدان استراتوتایپ معین برای جایگزینی معرفی شده باشد.

۱۱۲- آیا استفاده از سازند بنگستان در حالتی که گروه بنگستان تعریف شده مجاز است؟

- (۱) در صورتی که سازندها عضو نداشته باشند امکان‌پذیر و مجاز است.
- (۲) اگر نام از گذشته باقی‌مانده می‌توان به همان شکل نام را به کار برد.
- (۳) نام واحد اصلی چینه‌شناسی را نباید برای هیچ‌یک از نام زیر تقسیمات به کار گرفت.
- (۴) در مواردی که یکی از واحدهای زیر تقسیمات حضور نداشته باشد می‌توان واژه سازند را به جای گروه به کار برد.

۱۱۳- کدام مورد در چینه‌شناسی شیمیایی سنگ‌های کربناته اهمیت دارد؟

- (۱) استرانسیم
- (۲) سیلیس
- (۳) پتاسیم
- (۴) کلسیم

۱۱۴- کدام واژه برای استراتوتایپ جدیدی که برای جایگزینی یک استراتوتایپ قدیمی از بین‌رفته و یا غیرقابل دسترسی

باشد، به کار می‌رود؟

- (۱) Lectostratotype
- (۲) Neostratotype
- (۳) Hypostratotype
- (۴) Type Section

۱۱۵- کدام عبارت درست است؟

- (۱) نام‌گذاری سنگ‌های غیررسوبی باید همراه با نام ساختار شکلی آن‌ها باشد.
- (۲) برای نام سنگ چینه‌ای توده آذرین و دگرگونی نباید از واژگانی نظیر استوک و دایک استفاده کرد.
- (۳) نام سنگ چینه‌ای توده آذرین فقط با واژگان زمین‌شناختی مجاز است.
- (۴) نام سنگ‌های دگرگونی و آذرین را می‌توان به هر دو فرم با واژگان نظیر دایک و سیل و یا بدون آن به کار برد.

سنگ رسوبی (کربناته و غیرکربناته) - رسوب‌شناسی پیشرفته:

۱۱۶- یک مخزن ماسه‌سنگی، با تخلخل بین دانه‌ای عالی، اما نفوذپذیری ضعیفی دارد. آنالیز مقاطع نازک به احتمال زیاد

کدام مورد را به عنوان علت اصلی نشان می‌دهد؟

- (۱) فقدان سیمان سیلیسی
- (۲) وجود سیمان کلسیتی اولیه و مسدودکننده منافذ
- (۳) تراکم گسترده و انحلال فشاری
- (۴) وجود کانی‌های رسی پل‌زننده بین گلوگاه حفرات

۱۱۷- تنوع سنگ‌شناسی در قطعات کدام‌یک از کنگلومراهای زیر بیشتر است؟

- (۱) پترومیکت
- (۲) اولیگومیکت
- (۳) اورتوکنگلومرا
- (۴) درون‌سازندی

۱۱۸- در مطالعه دیاژنز ماسه‌سنگ‌ها، کدام پاراژنز به‌طور معمول نشان‌دهنده تدفین عمیق و سپس فرایندهای بالاآمدگی مجدد (Exhumation) است؟

- (۱) فشردگی مکانیکی → سیمان‌شدن کلسیتی → انحلال فلدسپار
- (۲) فشردگی مکانیکی → سیمان‌شدن سیلیسی → انحلال فلدسپار → تشکیل کائولینیت
- (۳) سیمان‌شدن سیلیسی → انحلال فلدسپار → تشکیل ایلیت
- (۴) تشکیل کلریت رومبوهدرال → سیمان‌شدن سیلیسی → انحلال فلدسپار → تشکیل کائولینیت

۱۱۹- سنگ‌های ولکانیکلاستیک، حاصل کدام یک از فرایندهای زیر است؟

- (۱) هوازدگی شیمیایی سنگ‌های آتشفشانی
- (۲) فعالیت‌های آتشفشانی هم‌زمان با رسوبگذاری
- (۳) هوازدگی فیزیکی سنگ‌های آتشفشانی
- (۴) تخریب سنگ‌های آذرین قدیمی

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

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

۱۲۱- کدام شواهد پتروگرافی زیر، به‌طور قطعی، تشکیل هم‌زمان با رسوب‌گذاری یک پاراکنگلوмера را تأیید می‌کند؟

- (۱) وجود سیمان کلسیتی بین قلوه‌سنگ‌ها
- (۲) وجود قطعات شکسته‌شده (Intraclasts) از خود سنگ‌های زیرین
- (۳) دانه‌بندی تدریجی معکوس (Inverse Grading) در لایه‌ها
- (۴) تغییر شکل پلاستیک قطعات شیلی در اطراف قلوه‌سنگ‌های سخت

۱۲۲- شاخص شیمیایی دگرسانی (CIA) در شیل‌ها، برای تخمین کدام یک استفاده می‌شود؟

- (۱) شوری دیرینه
- (۲) همپوشانی دیاژنتیکی
- (۳) شدت هوازدگی شیمیایی در منطقه منشأ
- (۴) منشأ تکتونیکی

۱۲۳- کدام الگوی رخساره‌ای در برشی از یک حوضه پیش‌بوم (Foreland Basin) به بهترین وجه نشان‌دهنده سیکل رسوبی مرتبط با پیشروی سریع (Rapid Transgression) بر روی یک سطح فرسایشی قاره‌ای

(Subaerial Unconformity) است؟

- (۱) کربنات پلاتفرمی - انیدریت - شیل‌های قرمز - کنگلومرای رودخانه‌ای
- (۲) شیل‌های تیره لاگونی با زغال - ماسه‌سنگ‌های دلتایی - سنگ آهک‌های ریفی
- (۳) خاک قدیمه - لایه نازک کنگلومرا یا ماسه‌سنگ - شیل‌های دریایی عمیق یا سنگ آهک پلتفرمی
- (۴) ماسه‌سنگ‌های آرکوز (ساب آرکوز) با لایه بندی متقاطع - شیل‌های خاکستری با فسیل‌های دریایی - کنگلومرای قاعده‌ای

۱۲۴- مشاهده سیمان آنکریتی (Ankerite) در حفره‌های ماسه‌سنگی که بر روی سیمان کوارتز رورشدی تشکیل شده

است، معمولاً نشان‌دهنده کدام شرایط دیاژنتیک است؟

- (۱) ورود سیالات احیایی (Reducing) غنی از آهن در طی دیاژنز عمیق
- (۲) تأثیر متاسوماتیسم هیدروترمال دمای پایین
- (۳) دیاژنز اولیه در محیط متئوریک
- (۴) دیاژنز تحت تأثیر آب دریا

۱۲۵- کدام ویژگی، سنگ آهن‌نواری از نوع آگومیک را از نوع سوپریور متمایز می‌کند؟

- (۱) سن تشکیل در آرکئن
- (۲) داشتن مقادیر قابل توجهی کانی‌های سولفیدی
- (۳) داشتن نوارهای متناوب از اکسیدهای آهن و چرت
- (۴) همراهی با سنگ‌های آتشفشانی زیرآبی

- ۱۲۶- در یک توالی کربناته - تبخیری، وجود دولومیت‌های ایدئوتوپیک و زئوتوپیک در مجاورت هم، نشان‌دهنده کدام اطلاعات درباره تاریخچه دیاژنتیک سنگ است؟
- (۱) یک مرحله دولومیت‌سازی
  - (۲) تبلور مجدد دولومیت اولیه تحت تأثیر تنش بالا
  - (۳) دولومیت از جایگزینی کلسیت میکریتی تشکیل شده
  - (۴) دو فاز مجزای دولومیت‌سازی با شرایط شیمیایی و دمای متفاوت
- ۱۲۷- در مطالعه ژئوشیمیایی شیل‌های سیاه یک حوضه رسوبی، کدام الگو از نسبت‌های عنصری به بهترین نحو نشان‌دهنده تشکیل این شیل‌ها تحت شرایط بی‌هوازی سولفات (Euxinia) در طی یک رویداد بی‌اکسیژنی اقیانوسی است؟
- (۱)  $Th/U < 2$  همراه با محتوای منگنز (Mn) کم و فقدان پیریت.
  - (۲)  $Sr/Ba < 1$  همراه با مقادیر بالای عناصر خاکی نادر (REE) و سدیم (Na)
  - (۳)  $V/Cr > 2$  همراه با نسبت  $Mo/Al$  بالا و محتوای اورانیم (U) زیاد
  - (۴)  $Ni/Co > 7$  همراه با محتوای آلی (TOC) بالا و ایزوتوپ سنگین کربن مثبت
- ۱۲۸- زغال‌های کانل (Cannel coal) که نوعی از زغال‌های ساپروپلی هستند بیشتر از کدام مورد تشکیل شده‌اند؟
- (۱) اسپور و جلبک
  - (۲) برگ
  - (۳) خرده‌های چوبی گیاه
  - (۴) خرده‌های چوبی و شیر گیاه
- ۱۲۹- تأثیر فرایند دولومیتی شدن بر تغییر خصوصیات مخزنی سنگ‌های کربناته توسط کدام عوامل کنترل می‌شوند؟
- (۱) اندازه بلورها و بافت دولومیت
  - (۲) دمای محیط و میزان Mg در دسترس
  - (۳) بافت سنگ میزبان - شدت دولومیتی شدن
  - (۴) کانی‌شناسی اولیه رسوبات کربناته و مقدار کربن دی‌اکسید
- ۱۳۰- مهم‌ترین عامل مؤثر بر شدت و نوع فرایندهای دیاژنتی در قلمرو جوی (Meteoric) کدام است؟
- (۱) مدت زمان رخنمون یافتگی
  - (۲) اقلیم حاکم بر قلمرو دیاژنتی
  - (۳) میزان سیالات در دسترس
  - (۴) شدت فرایندهای تکتونیکی
- ۱۳۱- کدام مجموعه پاراژنتیک در یک ماسه‌سنگ فلدسپات‌دار (Arkose) به وضوح نشان‌دهنده تأثیر دیاژنز توسط سیالات اسیدی مرتبط با فرایندهای بالاآمدگی مجدد و ایجاد تخلخل ثانویه است؟
- (۱) سیمان‌شدن کلسیتی → فشردگی → انحلال فلدسپار
  - (۲) انحلال فلدسپار → تشکیل ایلیت ← سیمان‌شدن کلسیتی
  - (۳) تشکیل پوشش کلریت → سیمان‌شدن کوارتز رورشدی → انحلال فلدسپار
  - (۴) انحلال فلدسپار → تشکیل کائولینیت ← سیمان‌شدن کلسیتی دیررس
- ۱۳۲- در مطالعه ژئوشیمی ایزوتوپ‌های کربن ( $\delta^{13}C$ ) و اکسیژن ( $\delta^{18}O$ ) در یک سکوی کربناته، کدام الگو به‌عنوان قوی‌ترین شاهد برای دیاژنز تحت تأثیر آب‌های متئوریک غنی از  $^{12}C$  و  $^{16}O$  محسوب می‌شود؟
- (۱) هم‌روندی منفی (Negative Covariance) بین مقادیر  $\delta^{13}C$  و  $\delta^{18}O$
  - (۲) هم‌روندی مثبت (Positive Covariance) بین مقادیر  $\delta^{13}C$  و  $\delta^{18}O$
  - (۳) مقادیر  $\delta^{13}C$  بسیار منفی همراه با مقادیر  $\delta^{18}O$  نزدیک به صفر (SMOW)
  - (۴)  $\delta^{13}C$  و  $\delta^{18}O$  هر دو به‌طور هم‌زمان دارای مقادیر بسیار مثبت باشند.



- ۱۳۳- کدام کانی رسی می تواند از فلدسپارها و میکاها در بارندگی متوسط تشکیل شود؟  
 (۱) کائولینیت (۲) اسمکتیت (۳) ایلیت (۴) کلریت
- ۱۳۴- میکروسکوپ کاتدولومینسانس (CL) به ویژه در مطالعه ماسه سنگ ها برای تشخیص کدام مورد مفید است؟  
 (۱) نسل های مختلف سیمان کوارتز و منشأ آنها مانند آتشفشانی در مقابل پلوتونیک  
 (۲) کانی شناسی اولیه قطعات سنگ آتشفشانی که اکنون تغییر یافته اند.  
 (۳) شرایط فشار و دمای دگرگونی  
 (۴) کوارتز از دانه های فلدسپات
- ۱۳۵- میکروسکوپ کاتدولومینسانس (CL) ابزاری قدرتمند برای رمزگشایی تاریخچه دیاژنتیکی سنگ های کربناته است. CL در درجه اول به کدام ویژگی خاص کانی های کربناته واکنش نشان می دهد و امکان تمایز بین نسل های مختلف سیمان را فراهم می کند؟  
 (۱) نوع کانی شناسی اسکلتی  
 (۲) عناصر کمیاب، به ویژه  $Fe^{2+}$  و  $Mn^{2+}$   
 (۳) اندازه و شکل بلور  
 (۴) نسبت ایزوتوپ پایدار
- ۱۳۶- وجود سیمان های هلالی و آویز (meniscus and pendant cements) در یک گرینستون، شاخص کدام محیط دیاژنزی است؟  
 (۱) متئوریک وادوز  
 (۲) دریایی فریاتیک  
 (۳) دفن عمیق  
 (۴) منطقه مخلوط دورگ
- ۱۳۷- در یک سری از شیل های سیاه غنی از ماده آلی (Black Shales)، کدام نسبت از عناصر کمیاب، بهترین شاخص کمی برای تخمین درجه بی هوازی بودن ستون آب در زمان رسوب گذاری است؟  
 (۱)  $Sr / Ba$   
 (۲)  $V / (V + Ni)$   
 (۳)  $Th / U$   
 (۴)  $Zr / Ti$
- ۱۳۸- ویژگی انحلال فشاری در سنگ های آهکی، مانند استیلولیت ها و فابریک های فشرده، به کدام دلیل بسیار مهم هستند؟  
 (۱) تخلخل و نفوذپذیری را از بین می برند.  
 (۲) شرایط دفن عمیق و دمای بالا را نشان می دهند.  
 (۳) منبع اصلی  $CaCO_3$  برای سیمانی شدن بعدی هستند.  
 (۴) گذار از دیاژنز جوی به دیاژنز فریاتیک را نشان می دهند.
- ۱۳۹- در یک توالی تبخیری، مشاهده بافت سودومورف (Pseudomorph) گچ پس از انیدریت، که خود توسط هالیت احاطه شده است، چه توالی دیاژنتیکی را نشان می دهد؟  
 (۱) گچ - < هالیت - < انیدریت  
 (۲) هالیت - < گچ - < انیدریت  
 (۳) گچ - < انیدریت (دهیدراتاسیون) - < هالیت  
 (۴) انیدریت - < هالیت - < گچ (هیدراتاسیون)
- ۱۴۰- در مدل سازی دیاژنتیک یک مخزن ماسه سنگی عمیق، وجود پوشش های اولیه کلریتی رومبوهدرال بر روی دانه های کوارتز، چگونه بر پیش بینی کیفیت مخزن در اعماق بیشتر از ۳۵۰۰ متر تأثیر می گذارد؟  
 (۱) با تسریع در انحلال فلدسپارها، تخلخل ثانویه را افزایش می دهد.  
 (۲) با ایجاد یک کاتالیزور برای تشکیل سیمان ایلیتی، تخلخل را کاهش می دهد.  
 (۳) با مهار نهشت سیمان کوارتز رورشدی، تخلخل اولیه را به طور مؤثر حفظ می کند.  
 (۴) تأثیر قابل توجهی ندارد، زیرا در اعماق زیاد، فشردگی مکانیکی عامل اصلی کاهش تخلخل است.

- ۱۴۱- در یک قطعه گراول، محور طویل (L) بزرگ‌تر از محور متوسط (I) و محور متوسط (I) خیلی بزرگ‌تر از محور کوتاه (S) است. براساس طبقه‌بندی زینگ (Zingg) این قطعه در کدام گروه شکلی جای می‌گیرد؟  
 (۱) هم‌بعد (۲) دیسکی شکل (۳) استوانه‌ای (۴) تیغه‌ای
- ۱۴۲- کدام نوع کنگلومرا، شرایط اقلیمی حاکم در زمان رسوب‌گذاری را بهتر منعکس می‌کند؟  
 (۱) تیلوئید (۲) اورتوکنگلومرای پترومیکت (۳) تیلیت (۴) اورتوکنگلومرای اولیگومیکت درون‌سازندی
- ۱۴۳- کدام ویژگی، شواهد قطعی برای تشخیص توربیدایت (Turbidite) از رسوبات کف‌نشین (Contourite)، محسوب می‌شود؟  
 (۱) ترکیب کانی‌شناسی (۲) جهت بافت‌های رسوبی همسو با شیب حوضه (۳) وجود ساختارهای موجی (۴) وجود دانه‌بندی تدریجی
- ۱۴۴- کدام مورد شاخص مستقیم فعالیت دیرینه لرزه‌ای در رکوردهای رسوبی است؟  
 (۱) ساختارهای روانگرایی، دایک‌های نپتونین (۲) لایه‌بندی متقاطع تراف (۳) ساختارهای تویی و بالشی (۴) فلوت‌کست‌ها
- ۱۴۵- بلوغ بافتی و ترکیبی یک ماسه‌سنگ، بازتاب مستقیمی از کدام موارد زیر است؟  
 (۱) سن و محیط رسوبی (۲) شرایط فشار و دما در طول دیانژن (۳) کانی‌شناسی اولیه سنگ منشأ (۴) اثرات ترکیبی منشأ، فاصله حمل‌ونقل و انرژی محیط رسوبی
- ۱۴۶- وجود گره‌ها یا نودول‌های هم‌زمان با رسوب‌گذاری (مثلاً سیدریت) در یک توالی گل‌سنگی اغلب نشان‌دهنده کدام است؟  
 (۱) دیانژن اولیه در ستون رسوب تحت شرایط احیایی (۲) تغییر درجه دگرگونی (۳) شرایط دفن عمیق با دمای بالا (۴) رخنمون در زیر سطح زمین و تشکیل خاک
- ۱۴۷- ایکنوفاسیس اسکولیتوس در کدام یک از محیط‌های زیر فراوان‌تر است؟  
 (۱) فراکشندی (۲) دریاچه‌ای (۳) ساحلی (۴) دور از ساحل
- ۱۴۸- ماسه‌های ساحلی جزایر آتشفشانی تشکیل‌شده روی نقاط داغ (مانند هاوایی) دارای کدام یک از ویژگی‌های زیر است؟  
 (۱) گردشگی پایین و بلوغ کانی‌شناسی بالا (۲) جورشدهگی بالا و بلوغ کانی‌شناسی پایین (۳) گردشگی و بلوغ کانی‌شناسی پایین (۴) جورشدهگی پایین و بلوغ کانی‌شناسی بالا
- ۱۴۹- شواهد پتروگرافی و ژئوشیمیایی کدام مورد، به‌طور قطعی «تشکل هم‌زمان با رسوب‌گذاری (Syndepositional)» یک افق غنی از اکسیدهای منگنز در یک نهشته دریایی عمیق را تأیید می‌کند؟  
 (۱) وجود ریزاستیلولیت‌ها در تماس با دانه‌های کوارتز (۲) جایگزینی اکسیدهای منگنز درون پوسته فرامینفرها (۳) حضور نودول‌های منگنز با هسته شیمیایی (۴) رابطه برش متقاطع (Cross-cutting) با لایه‌بندی اولیه
- ۱۵۰- تبدیل اسمکتیت به ایلیت در طول دیانژن تدفینی پیش‌رونده عمدتاً توسط کدام موارد زیر انجام می‌شود؟  
 (۱) کاهش pH (۲) فعالیت میکروبی (۳) اکسیداسیون مواد آلی (۴) افزایش دما و در دسترس بودن پتاسیم

- ۱۵۱- کدام سازوکار، به عنوان اصلی ترین عامل در حفظ شدگی فسیل ها در سازندهای شیلی نهشته شده در محیط های دریایی نسبتاً عمیق شناخته می شود؟  
 (۱) سیمان شدگی سریع توسط فسفات  
 (۲) دیاژنز زود هنگام پیریتی در بافت های آلی  
 (۳) رسوب گذاری سریع و دفن آنی توسط جریان های توربیدیتی  
 (۴) تشکیل یک لایه بی هوازی و فاقد موجودات لاشه خوار در سطح رسوب - آب
- ۱۵۲- در مثلث QFL (ارتباط کلی میان ترکیب ماسه سنگ ها و خاستگاه زمین ساختی)، موقعیت قرارگیری کوهزایی با چرخه مجدد در کجای مثلث است؟  
 (۱) متصل به ضلع QF (۲) متصل به ضلع FL (۳) متصل به ضلع QL (۴) در مرکز مثلث
- ۱۵۳- ذرات کوارتزی که خاموشی مستقیم دارند، از کدام سنگ منشأ تأمین شده اند؟  
 (۱) پلوتونیک (۲) درجه دگرگونی پایین  
 (۳) درجه دگرگونی بالا (۴) درجه دگرگونی متوسط
- ۱۵۴- کدام ترکیب از ویژگی ها، یک سیستم رمپ کربناته را از یک پلتفرم کربناته دارای لبه ریفی متمایز می کند؟  
 (۱) توسعه دولومیت سازی گسترده و وجود شیل های بین ریفی  
 (۲) حضور آئیدها در محیط های پرانرژی و فقدان ریف های مجزا (تکه ای)  
 (۳) وجود توالی های کشندی (Tidal Flat) گسترده و فقدان نهشته های توربیدیتی  
 (۴) شیب ملایم و بدون یک شکست واضح و عدم وجود یک سد ریفی پیوسته
- ۱۵۵- کدام ساخت رسوبی به طور مشخص و مستقیم، نشان دهنده رسوب گذاری در یک محیط ژرف دریایی (Deep Marine) تحت تأثیر جریان های توربیدیتی است؟  
 (۱) دانه بندی تدریجی نرمال  
 (۲) رپیل مارک های متقارن  
 (۳) ترک های گلی  
 (۴) رد پای فسیل شده
- ۱۵۶- همه فرایندهای رسوبی زیر بیانگر ته نشینی از تعلیق هستند، به جز .....  
 (۱) ته نشست غبار اتمسفر  
 (۲) رسوب گذاری پلاژیک  
 (۳) رسوب گذاری جریان خرده دار  
 (۴) پشته های میان رودخانه
- ۱۵۷- در چینه شناسی سکانسی، کدام سطح را یک «Correlative conformity» می نامند؟  
 (۱) یک مرز رخساره ای دوزمانه  
 (۲) زمان حداکثر پسروی  
 (۳) منطبق بر حداکثر بالآمدگی سطح آب دریا  
 (۴) یک شکست کاملاً واضح در رخمون
- ۱۵۸- یک توالی شیل سیاه با کربن آلی کل (TOC) بالا، پیریت فرامبوئیدی فراوان و فقدان آشفته گی زیستی، بیانگر رسوب گذاری در کدام یک از محیط های زیر است؟  
 (۱) حوضه کم اکسیژن لایه بندی شده  
 (۲) فلات پرانرژی و با اکسیژن کافی  
 (۳) محیط دلتایی تحت تأثیر امواج طوفانی  
 (۴) دشت سیلابی رودخانه ای با تر و خشک شدن فصلی
- ۱۵۹- عامل اصلی ایجاد تورق در شیل ها (Fissility) کدام است؟  
 (۱) نوع ماده آلی موجود  
 (۲) فراوانی ذرات کوارتز  
 (۳) درصد دانه های کوارتز به اندازه سیلت  
 (۴) جهت گیری دوباره در اثر پدیده تراکم و رشد دیاژنتیکی کانی های سیلیکات ورقه ای

- ۱۶۰- در یک سیستم رمپ کربناته، یک هاردگراند با موجودات پوسته‌دار و آثار حفاری موجودات (Boring)، نشان‌دهنده کدام است؟  
 (۱) یک سطح در معرض آب شیرین  
 (۲) دوره‌ای از رسوب‌گذاری بسیار سریع  
 (۳) وقفه‌ای طولانی‌مدت در رسوب‌گذاری  
 (۴) پایه یک نهشته جریانی گل‌آلود
- ۱۶۱- مفهوم «Accommodation» در چینه‌شناسی سکانشی اساساً توسط برهم‌کنش کدام موارد زیر کنترل می‌شود؟  
 (۱) تأمین رسوب و آب‌وهوا  
 (۲) منشأ و نرخ هوازدگی  
 (۳) انرژی موج و دامنه جزرومد  
 (۴) فرونشست زمین‌ساختی و سطح ایستایی دریا
- ۱۶۲- رسوبات کدام محیط، می‌تواند بلوغ بافتی بسیار بالا و بلوغ کانی‌شناسی پایین داشته باشد؟  
 (۱) بادبزنی‌های آبرفتی  
 (۲) بادی  
 (۳) ساحلی  
 (۴) کانال رودخانه مئاندری
- ۱۶۳- در کدام یک از رسوبات محیط‌های زیر، چولگی (Skewness) منفی و شیب منحنی تجمعی، زاویه کوچک‌تری دارد؟  
 (۱) کانال رودخانه  
 (۲) لاگون  
 (۳) دشت سیلابی  
 (۴) بالای جزرومدی
- ۱۶۴- در آب‌های باتلاقی کدام یک از ترکیبات زیر پایدار است؟  
 (۱) FeO  
 (۲) FeS<sub>۲</sub>  
 (۳) FeCO<sub>۳</sub>  
 (۴) Fe<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub>
- ۱۶۵- کدام یک از رس‌های زیر در pH بالا و آب‌وهوای نیمه‌خشک تشکیل می‌شود؟  
 (۱) اسمکتیت  
 (۲) کائولینیت  
 (۳) ایلیت  
 (۴) کلریت

#### هیدروژئولوژی پیشرفته - هیدرولیک آب‌های زیرزمینی:

- ۱۶۶- یک آبخوان آزاد ۲ لایه، یک لایه شنی همگن در بالا به ضخامت ۱۵ متر و یک لایه ماسه‌ای همگن در پایین به ضخامت ۴۵ متر مفروض است. با افت یکنواخت سالانه ۱/۵ متر در سطح ایستابی در یک دوره ۲۰ ساله، تغییرات قابلیت انتقال آبخوان چگونه خواهد بود؟  
 (۱) پس از ۱۰ سال اول نمایی کمتر می‌شود.  
 (۲) پس از ۱۵ سال اول نمایی بیشتر می‌شود.  
 (۳) پس از ۱۵ سال اول به صورت خطی کمتر می‌شود.  
 (۴) پس از ۱۰ سال اول به صورت خطی بیشتر می‌شود.
- ۱۶۷- اگر فشار آب منفذی در ناحیه غیر اشباع ..... باشد، بیشترین نقش در ایجاد جریان افقی در ناحیه غیر اشباع مربوط به کدام عامل است؟  
 (۱) منفی، گرادیان مکش  
 (۲) مثبت، گرادیان مکش  
 (۳) مثبت، گرادیان ثقلی  
 (۴) منفی، گرادیان ثقلی
- ۱۶۸- تفاوت اصلی زهکشی زیر سطحی در آبخوان کارستی نسبت به آبخوان آبرفتی دانه‌ریز کدام است؟  
 (۱) سرعت کمتر  
 (۲) وابستگی به مخروط افت  
 (۳) مکانیسم تغذیه متفاوت  
 (۴) وابستگی به شبکه شکستگی‌ها و بازشدگی‌های انحلالی
- ۱۶۹- در هنگام سیلاب معمولاً همه موارد زیر در رفتار چشمه‌های کارستی مشاهده می‌شود، به جز .....  
 (۱) افزایش سریع دبی و سپس کاهش تدریجی و نمایی آن  
 (۲) افزایش با شیب زیاد هدایت الکتریکی و سپس کاهش تدریجی و نمایی آن  
 (۳) کاهش با شیب ملایم هدایت الکتریکی و سپس افزایش تدریجی و نمایی آن  
 (۴) کاهش با شیب ملایم pH آب خروجی از چشمه و سپس افزایش تدریجی و نمایی آن

۱۷۰- مهم‌ترین عامل ایجاد زون اپی کارست (Epikarst)، کدام است؟

- (۱) انحلال سطحی گسترده
- (۲) انحلال بخش نوسانات سطح ایستابی
- (۳) نفوذ رو به بالای  $\text{CO}_2$  عمقی از منشا هیدروترمال
- (۴) دگرسانی هیدروترمال از نفوذ  $\text{CO}_2$  ناشی از آبخوان های کارستی مجاور

۱۷۱- کدام مورد معرف کارست بالغ (Mature Karst)، است؟

- (۱) توسعه کامل آبراهه‌ها
  - (۲) پولیه‌های وسیع
  - (۳) توپوگرافی منفی کارست
  - (۴) دولین کم‌عمق با تعداد زیاد
- ۱۷۲- وجود نوسانات شدید در بار هیدرولیکی یک چاه پیزومتری در آبخوان کارستی، نشان‌دهنده کدام است؟
- (۱) زمان تأخیر کم و ذخیره زیاد
  - (۲) بار فشار زیاد در پیزومتر
  - (۳) زهکشی قوی و کانالیزه
  - (۴) زمان تأخیر زیاد و ذخیره بار فشار زیاد
- ۱۷۳- در یک سیستم کارست با جریان آشفته، مهم‌ترین پارامتر هیدرولیکی کدام است؟
- (۱) بار فشار
  - (۲) ویسکوزیته
  - (۳) ضریب اصطکاک
  - (۴) گرادیان هیدرولیکی

۱۷۴- رفتار آبخوان کارستی نسبت به آسیب پذیری و انتقال آلودگی به ترتیب به کدام عوامل بستگی دارد؟

- (۱) مقاومت هیدرولیکی کمتر - حساسیت بالا به قابلیت انتقال بیشتر
- (۲) مستقل از جریان زون اپی کارست - حساسیت بالا به جریان زون اپی کارست
- (۳) حساسیت زیاد به ضریب ذخیره بیشتر آبخوان - جنس و لیتولوژی توده کارستی
- (۴) پوشش توده کارست و اپی کارست - حساسیت بالا به دلیل سرعت جریان در آبخوان

۱۷۵- مهم‌ترین نقش زون اپی کارست، در کدام فرایند است؟

- (۱) ذخیره موقتی و آزادسازی تدریجی آب
- (۲) فیلتراسیون فیزیکی
- (۳) افزایش شوری
- (۴) کاهش انحلال

۱۷۶- مهم‌ترین پارامتر برای تشخیص توسعه کارست قوی بر اساس نقشه توپوگرافی کدام است؟

- (۱) شیب زیاد در یال تاقدیس‌های آهکی
- (۲) منحنی‌های بسته و فراوان با توپوگرافی منفی
- (۳) منحنی‌های بسته با شیب زیاد
- (۴) دره‌های زیاد غیر منطبق با آبراهه‌ها

۱۷۷- در آزمایش ردیابی در محیط کارستی، زودرس بودن پیک غلظت نشان‌دهنده کدام است؟

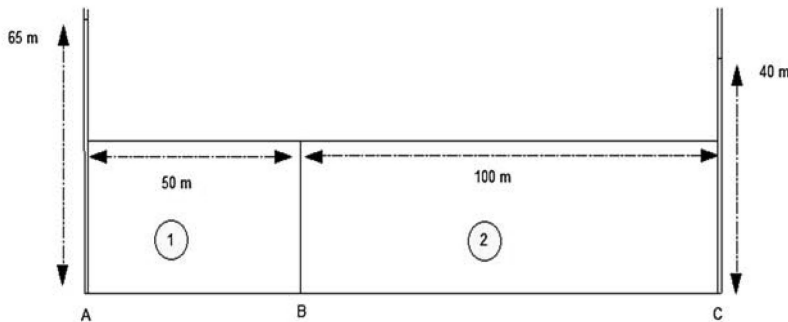
- (۱) غالب بودن تخلخل حفره‌ای
- (۲) جریان ماتریکسی با قابلیت ذخیره زیاد
- (۳) جریان آرام در سیستم تخلخل شکستگی
- (۴) گرادیان هیدرولیکی آهسته و تخلیه از چشمه با آبدهی زیاد

۱۷۸- چشمه کارستی با رفتار تراوشی غالب (Diffuse Flow) دارای کدام ویژگی‌ها است؟

- (۱) دبی زیاد و نوسانات شدید
- (۲) هدایت الکتریکی نوسانی و ناپایداری دبی
- (۳) پاسخ آهسته و پایدار
- (۴) دبی کم و نوسانات زیاد



۱۷۹- مطابق 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، با توجه به اعداد روی شکل، هدایت هیدرولیکی بخش ۲ چند متر بر روز است؟

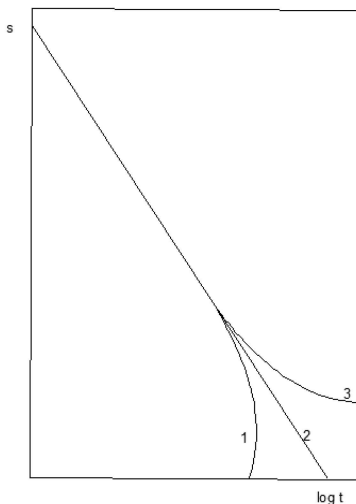


- (۱) ۵  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۵

۱۸۰- ارتفاع سطح ایستابی در دو 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 آبدهی ویژه آبخوان به ترتیب ۱۱ و ۹ درصد باشد، هدایت هیدرولیکی آبخوان چند متر بر روز است؟

- (۱) ۲  
(۲) ۸  
(۳) ۱۸  
(۴) ۲۰

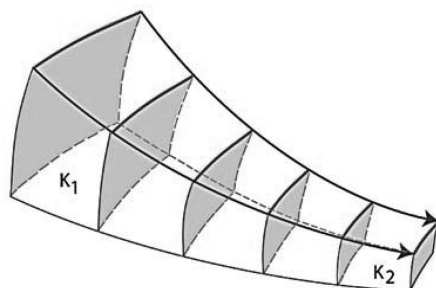
۱۸۱- کدام مورد در ارتباط با رسم داده‌های افت بر حسب لگاریتم زمان، در شکل زیر درست است؟



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

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

- (۱) ۵  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۵  
(۴) ۲۰



۱۸۳- با توجه به شکل زیر کدام مورد درست است؟

(۱)  $K_2 = K_1$

(۲)  $K_2 < K_1$

(۳)  $K_1 < K_2$

(۴)  $\frac{K_1}{K_2} = \frac{i_2}{i_1}$

۱۸۴- همه موارد زیر با اندازه ذرات رسوب رابطه معکوس دارد، به جز .....

- (۱) سطح ویژه  
(۲) نفوذپذیری  
(۳) تخلخل کل  
(۴) ارتفاع حاشیه موئینه

۱۸۵- همه موارد زیر، در ارتباط بین موارد ذکر شده درست نوشته شده است، به جز .....

- (۱) جورشدگی و تخلخل، مستقیم  
(۲) اندازه ذرات و نگهداشت ویژه، معکوس  
(۳) اندازه ذرات و تخلخل کل، معکوس  
(۴) جورشدگی و ضریب یکنواختی، مستقیم

۱۸۶- مقدار افت چاه (Well loss) در داخل چاه پمپاژ، تقریباً با دبی چه رابطه‌ای دارد؟

- (۱) با توان دوم آن افزایش می‌یابد.  
(۲) به‌طور خطی با افزایش آن افزایش می‌یابد.  
(۳) با توان دوم آن کاهش می‌یابد.  
(۴) با افزایش آن کاهش می‌یابد.

۱۸۷- سرعت داری (یا دبی ویژه)، از حاصل ضرب نفوذپذیری در تغییرات کدام یک محاسبه می‌شود؟

- (۱) زمانی بار هیدرولیکی  
(۲) مکانی بار هیدرولیکی  
(۳) مکانی بار هیدرولیکی در سطح مقطع عبور  
(۴) زمانی بار هیدرولیکی در سطح مقطع عبور

۱۸۸- بار هیدرولیکی آبخوان کدام نوع کمیت است؟

- (۱) اسکالر  
(۲) برداری  
(۳) اسکالر یا برداری  
(۴) بدون واحد

۱۸۹- شیب هیدرولیکی در جهت جریان آب‌زیرزمینی بر حسب کدام ویژگی آبخوان تغییر می‌کند؟

- (۱) توپوگرافی  
(۲) شیب سنگ بستر  
(۳) خطوط جریان  
(۴) هدایت هیدرولیکی

۱۹۰- بر روی نمودار افت - زمان حاصل از یک چاه مشاهده‌ای به ازای هر سیکل لگاریتمی ۲ متر افت مشاهده شده

است. اگر دبی پمپاژ ۱۰۰ متر مکعب در روز باشد، قابلیت انتقال آبخوان چند متر مربع بر روز است؟

(۱)  $3/9$

(۲)  $9/15$

(۳)  $18/2$

(۴)  $36/6$

۱۹۱- شبکه جریان آب زیرزمینی برای نیمرخ ساختمانی یک سد با نفوذپذیری  $\frac{m}{sec} \times 10^{-4}$  دارای چهار خط جریان و

هشت خط هم پتانسیل است. اگر اختلاف ارتفاع آب در مخزن و پایاب سد ۲۰ متر باشد، مقدار کل جریان عبوری

از زیر سد به طول ۱۰۰ متر چند متر مکعب بر ثانیه خواهد بود؟

(۱)  $0/1$

(۲)  $0/5$

(۳)  $1$

(۴)  $23$

۱۹۲- کدام عامل بیشترین اثر را بر افت ناشی از پمپاژ در آبخوان محبوس دارد؟

- (۱) تخلخل  
(۲) عمق چاه  
(۳) هدایت الکتریکی  
(۴) ضریب ذخیره

۱۹۳- اگر سطح پیرومتری یک آبخوان محبوس نسبت به سطح زمین دارای شیب کمتری باشد، جهت جریان چگونه خواهد بود؟

- (۱) موازی خطوط همپتانسیل
  - (۲) عمود بر خطوط همپتانسیل آب زیرزمینی
  - (۳) در جهت بین شیب زمین و سطح ایستابی
  - (۴) مستقل از شیب زمین و عمود بر خط گرادیان سطح ایستابی
- ۱۹۴- در آزمایش slug test زمان برگشت بار به حالت تعادل تابع چیست؟

- (۱) ضخامت آبخوان
  - (۲) دبی پمپاژ چاه
  - (۳) میزان تغذیه و نفوذ
  - (۴) هدایت هیدرولیکی
- ۱۹۵- مهم ترین دلیل ناپایداری حل معادلات در هیدرولیک جریان آب زیرزمینی توسط مدل های جریان آب زیرزمینی چیست؟
- (۱) خطای نرم افزار
  - (۲) اشتباه در گسسته سازی
  - (۳) داده های کمی ناقص
  - (۴) تغییرات هدایت هیدرولیکی

۱۹۶- در معادلات هیدرولیک جریان آب زیرزمینی در آبخوان های ساحلی، کدام گزینه باید در معادلات اضافه شود؟

- (۱) پخشیدگی جرم
- (۲) تغییرات زون غیراشباع
- (۳) تورچیسیتی
- (۴) گرادیان چگالی در بار هیدرولیکی

۱۹۷- برای آشکارسازی ناهمگنی کانالیزه در داده های آزمایش پمپاژ، کدام الگوی زمانی پاسخ مشاهده ای کفایت می کند؟

- (۱) تغییر فاز در شیب منحنی لگاریتمی افت - زمان
- (۲) نمایی ساده در تمام مدت پمپاژ
- (۳) مقدار افت در فاصله های مختلف
- (۴) نوسان سینوسی در داده های افت - زمان

۱۹۸- پارامتر Hydraulic Diffusivity چه نسبتی از پارامترهای آبخوان است؟

- (۱) قابلیت انتقال به ضریب ذخیره
- (۲) هدایت هیدرولیکی به تخلخل
- (۳) آبدی ویژه به قابلیت انتقال
- (۴) چگالی به هدایت هیدرولیکی

۱۹۹- پارامتر انتشار هیدرولیکی برای مقیاس زمانی پاسخ، مهم است زیرا .....

- (۱) مستقل از پاسخ زمانی است.
- (۲) تعیین کننده تخلخل مؤثر است.
- (۳) تعیین کننده نرخ پراکندگی افت است.
- (۴) برای جریان با چگالی متغیر در مقیاس زمانی لازم است.

۲۰۰- اگر یک آبخوان لایه ای با نفوذپذیری افقی و عمودی بسیار متفاوت، همسانگرد فرض شود، هنگام تحلیل افت چه خطایی رخ می دهد؟

- (۱) حذف پخش پذیری جریان بین لایه ها
- (۲) این فرض ضروری و بی تأثیر است.
- (۳) افزایش بار هیدرولیکی محاسباتی نسبت به بار واقعی
- (۴) کم برآورد کردن سرعت عمودی و تقریب نادرست جریان

۲۰۱- رابطه  $K_x \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + K_y \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + K_z \frac{\partial^2 h}{\partial z^2} = 0$  برای چه نوع آبخوان هایی کاربرد دارد؟

- (۱) همگن، همسانگرد و جریان پایدار
- (۲) همگن، ناهمسانگرد و جریان پایدار
- (۳) ناهمگن، ناهمسانگرد و جریان ناپایدار
- (۴) ناهمگن، ناهمسانگرد و جریان پایدار

- ۲۰۲- در تخمین T و S از یک آزمایش پمپاژ با داده‌های کوتاه‌مدت در یک چاه جزئی (Partial penetrated well)، کدام روش کمتر مستعد اشتباه است؟
- (۱) منحنی‌های  $\log - \log$  اولیه
  - (۲) آنالیز داده‌های افت با روش دوپویی
  - (۳) روش نیمه لگاریتمی کوپر - ژاکوب در سیکل سوم زمانی
  - (۴) تحلیل داده‌ها با روش اسلاگ در ۲۰ دقیقه ابتدایی پمپاژ
- ۲۰۳- اثر ذخیره درون چاهی (Wellbore Storage) در منحنی‌های افت اولیه چگونه ظاهر می‌شود و چرا باید اصلاح شود؟
- (۱) موجب هموارسازی غیر واقعی و کاهش شیب افت اولیه و خطا در برآورد پارامتر قابلیت انتقال می‌شود.
  - (۲) موجب ناپایداری عددی در زمان‌های مختلف پمپاژ و خطا در برآورد هدایت هیدرولیکی می‌شود.
  - (۳) موجب افت خطی در زمان‌های طولانی و خطا در برآورد قابلیت انتقال و ضریب ذخیره می‌شود.
  - (۴) موجب ناپایداری عددی در زمان‌های مختلف پمپاژ و خطا در برآورد ضریب ذخیره می‌شود.
- ۲۰۴- در بررسی تبادل هیدرولیکی بین رودخانه و آبخوان (Stream-aquifer exchange) در یک بازه مشخص از رودخانه کدام پارامتر مبنایی برای تعیین جهت غالب تبادل است؟
- (۱) نفوذپذیری بستر رودخانه
  - (۲) دبی رودخانه در ورودی و خروجی از آبخوان
  - (۳) ضریب ذخیره آبخوان در طول بازه رودخانه و تخلخل
  - (۴) اختلاف بار بین سطح رودخانه و تراز سطح ایستابی آبخوان
- ۲۰۵- وقتی سیستم آبخوان کارستی دارای شبکه گسترده وصل‌شونده است، استفاده از معادلات هیدرولیک جریان تخلخل دوگانه چه مزیتی دارند؟
- (۱) برای نمایش ذخیره ماتریکس و انتقال سریع در کانال‌ها مناسبند.
  - (۲) باعث ساده‌سازی و حل راحت‌تر در شرایط مرزی پیچیده می‌شوند.
  - (۳) مقادیر هدایت هیدرولیکی ماتریکس را دقیق در نظر می‌گیرند.
  - (۴) زمان محاسبات کمتر می‌شود.
- ۲۰۶- برای برآورد قابلیت انتقال در آبخوان آزاد، کدام روش مناسب‌تر است؟
- (۱) هانتوش
  - (۲) نویمن
  - (۳) تایس
  - (۴) کوپر - ژاکوب
- ۲۰۷- تأثیر نشت در روش هانتوش چگونه در منحنی افت - زمان ظاهر می‌شود؟
- (۱) افت سریع‌تر
  - (۲) توقف افت
  - (۳) افت کمتر
  - (۴) بی‌تأثیر
- ۲۰۸- نقش شرایط مرزی از نوع Dirichlet چیست؟
- (۱) حذف جریان
  - (۲) اعمال شار ثابت
  - (۳) اعمال بار هیدرولیکی ثابت
  - (۴) صفر کردن گرادیان هیدرولیکی
- ۲۰۹- در آزمایش پمپاژ، فاصله چاه مشاهده‌ای با چاه پمپاژ چگونه بر نتایج اثر دارد؟
- (۱) فاصله کم باعث افت کمتر
  - (۲) فاصله زیاد باعث تأخیر در افت
  - (۳) فاصله زیاد باعث افت ثابت
  - (۴) فاصله بی‌تأثیر است و افت به هدایت هیدرولیکی و ضریب ذخیره بستگی دارد.

- ۲۱۰- در کدام نهشته‌ها، مقدار آبدهی ویژه تقریباً برابر نگهداشت ویژه است؟  
 (۱) رس (۲) شن ریز (۳) قلوه سنگ (۴) ماسه ریز
- ۲۱۱- اگر آبخوان Leakage زیاد داشته باشد، مخروط افت در حین پمپاژ چگونه می‌شود؟  
 (۱) پهن و کم‌عمق (۲) تیز و کم عمق (۳) پهن و عمیق (۴) تیز و عمیق
- ۲۱۲- اگر چاه فقط نیمه بالایی آبخوان را قطع کند، جریان چگونه است؟  
 (۱) سه بعدی (۲) کاملاً افقی (۳) پایدار (۴) مستقل از هدایت هیدرولیکی عمودی
- ۲۱۳- افزایش قابلیت انتقال چه اثری بر سرعت انتشار مخروط افت دارد؟  
 (۱) کاهش (۲) افزایش (۳) بی تاثیر (۴) ابتدا کاهشی و با مرور زمان به صفر
- ۲۱۴- در آزمایش پمپاژ چند چاهی در یک آبخوان همگن، اگر بار در یک چاه زیاد تغییر نکند، نشانه چیست؟  
 (۱) وجود لایه نشتی (۲) فاصله زیاد (۳) هدایت هیدرولیکی زیاد (۴) تخلخل ماتریکس کوچک
- ۲۱۵- وجود Well Loss در چاه، ناشی از چیست؟  
 (۱) ریزش دیواره (۲) ناهمگنی (۳) ناهمسانگردی ثقلی (۴) جریان غیر داری و اصطکاک

پترولوژی سنگ‌های آذرین و دگرگونی - ژئوکروئولوژی:

- ۲۱۶- ماگماتیسیم بونینیتی از ویژگی‌های شاخص کدام محیط است؟  
 (۱) فرورانش (۲) پشت کمان (۳) ریف‌ت درون قاره‌ای (۴) کوه‌های زیر دریایی
- ۲۱۷- افزایش درجه ذوب بخشی گوشته چه تأثیری در ترکیب ماگمای حاصله دارد؟  
 (۱) افزایش عناصر نادر ناسازگار (۲) کاهش عناصر نادر سازگار (۳) کاهش عناصر نادر ناسازگار (۴) تأثیری روی عناصر نادر ندارد.
- ۲۱۸- افزایش فشار (عمق) چه تأثیری در ذوب گوشته دارد؟  
 (۱) ایجاد گرایش تولئیتی همراه با افزایش آلکالینیته مذاب (۲) افزایش حجم مذاب تولیدی و کاهش آلکالینیته مذاب (۳) افزایش درجه ذوب بخشی و افزایش آلکالینیته مذاب (۴) کاهش درجه ذوب بخشی و افزایش آلکالینیته مذاب
- ۲۱۹- توالی تشکیل کانی‌ها در یک ماگمای در حال تبلور با مقادیر  $Al_2O_3 \leq Na_2O + K_2O$  به ترتیب چگونه خواهد بود؟  
 (۱) آلکالی فلدسپار - کانی‌های فرومنیزین (پیروکسن و آمفیبول) (۲) الیوین - پیروکسن - آمفیبول - پلاژیوکلاز (۳) کوارتز - بیوتیت - مسکویت - الیوین (۴) روند تبلور کانی‌ها به سرعت سرد شدن ماگما بستگی دارد و ترکیب شیمیایی بر آن بی‌تأثیر است.



- ۲۲۰- کدام سری سنگی متعلق به پشته میان اقیانوسی است؟  
 (۱) آلکالی بازالت - هاوایی ایت - موژآریت - کومندیت  
 (۲) بازالت تولییتی - ایسلندیت - داسیت - ریولیت  
 (۳) بازالت کالک آلکالن - آندزیت با منیزیم بالا - داسیت - ریولیت  
 (۴) بازالت تولییتی - بازالت کالک آلکالن - هاوایی ایت - آندزیت با منیزیم بالا
- ۲۲۱- کدام یک از موارد زیر در تشکیل بازالت آلکالن مؤثر است؟  
 (۱) نرخ بالای ذوب بخشی  
 (۲) تفریق ماگما در عمق کم  
 (۳) ذوب گشته در عمق کم  
 (۴) حضور سیال غنی از  $\text{CO}_2$
- ۲۲۲- سنگی دارای ۳۵ درصد الیوین، ۲۵ درصد کلینوپیروکسن و ۴۰ درصد پلاژیوکلاز است نام این سنگ چیست؟  
 (۱) گابرو (۲) ترکتولیت (۳) هارزبورژیت (۴) لرزولیت
- ۲۲۳- همه موارد زیر در مورد گرانیتهای رسوبی (S-type granite) درست است، به جز .....  
 (۱)  $\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}$  بالا (۲) فراوانی گارنت  
 (۳) آلومینیم فراوان (۴) فراوانی آمفیبول
- ۲۲۴- کدام یک از عوامل زیر در کاهش گرانیتهای ماگما دخالت دارد؟  
 (۱) افزایش فشار (۲) افزایش عناصر آلکالن (۳) افزایش سیلیس (۴) کاهش آب
- ۲۲۵- محصول نهایی تفریق بازالت آلکالن چیست؟  
 (۱) آندزیت (۲) داسیت (۳) تراکیت (۴) ریولیت
- ۲۲۶- در فرایند ذوب بخشی گشته، چگالی مذاب تولیدی و تفاله جامد باقیمانده در مقایسه با گشته اولیه به ترتیب چگونه است؟  
 (۱) هر دو بیشتر است. (۲) هر دو کمتر است.  
 (۳) مذاب کمتر اما تفاله بیشتر است. (۴) وابسته به عمق و نرخ ذوب بخشی است.
- ۲۲۷- گرانیتهای سری ایلمنیتی متعلق به کدام گروه از گرانیتهای هستند؟  
 (۱) همواره S (۲) گاهی I اما بیشتر S  
 (۳) همواره I (۴) گاهی S اما بیشتر I
- ۲۲۸- در کدام محیط تکتونیکی سنگهای آذرین از نظر مقدار سیلیس دوگانه (Bimodal) هستند؟  
 (۱) ریفتهای قاره‌ای (۲) محل برخورد قاره‌ها (۳) مناطق فرورانش (۴) جزایر قوسی
- ۲۲۹- میزان اولیه  $\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}$  در کدام دسته از سنگها بالاتر است؟  
 (۱) در گشته و پوسته یکنواخت است. (۲) سنگهای گشته‌ای  
 (۳) سنگهای پوسته‌ای (۴) سنگهای مختلط گشته‌ای - پوسته‌ای
- ۲۳۰- کربناتیتها در کدام محیط تکتونیکی شانس بیشتری برای تشکیل دارند؟  
 (۱) مناطق امتداد لغز (۲) در مناطق برخورد قاره‌ای  
 (۳) مناطق فشارشی مانند حاشیه قاره‌ها (۴) مناطق کششی مانند ریفتهای
- ۲۳۱- ماگماهای تولییتی نسبت به ماگماهای کالک آلکالن از نظر آلومینیم و آهن (به ترتیب) چه حالتی دارند؟  
 (۱) از هر دو عنصر غنی هستند. (۲) آهن کمتر - آلومینیم بیشتر  
 (۳) آلومینیم کمتر - آهن بیشتر (۴) از این نظر تفاوت زیادی ندارند.

- ۲۳۲- همه فرایندهای زیر می توانند باعث تشکیل ماگماهای حد واسط شوند، به جز .....  
 (۱) ذوب بخشی درجه بالای سنگ های بازیک  
 (۲) ذوب بخشی درجه پایین سنگ های پوسته  
 (۳) اختلاط ماگماهای بازیک و اسیدی  
 (۴) تفریق ماگماهای بازیک
- ۲۳۳- سنگ های اولترابازیک آتشفشانی چه نام دارند؟  
 (۱) کماتیت  
 (۲) هارزبورژیت  
 (۳) اسپیلیت  
 (۴) اکلوزیت
- ۲۳۴- چه سنگ هایی را ساب آلکان می نامند؟  
 (۱) شوشونیتی و متآلومین  
 (۲) پرآلومین و متآلومین  
 (۳) آلکان و شوشونیتی  
 (۴) تولئیتی و کالک آلکان
- ۲۳۵- آتش فشان های نقطه ای آلکان در کدام محیط تکتونیکی شکل می گیرند؟  
 (۱) جزایر قوسی  
 (۲) جزایر اقیانوسی  
 (۳) حاشیه فعال قاره  
 (۴) پشته های میان اقیانوسی
- ۲۳۶- مجموعه کانی های دگرگونی متاپلیت ها را معمولاً با استفاده از کدام نمودار نمایش می دهند؟  
 (۱) AKFM  
 (۲) ACF  
 (۳) CFM  
 (۴) CMS
- ۲۳۷- بخش زیرین پوسته قاره ای معمولاً از کدام سنگ تشکیل شده است؟  
 (۱) گرانیت  
 (۲) بازالت  
 (۳) آمفیبولیت  
 (۴) گابرو
- ۲۳۸- کدام کانی از مجموعه کانی های شاخص یک سنگ کالک سیلیکاته است؟  
 (۱) استارولیت  
 (۲) ولاستونیت  
 (۳) آلماندن  
 (۴) مسکوویت
- ۲۳۹- مجموعه کانی کلینوپیروکسن + ارتوپیروکسن + گارنت + پلاژیوکلاز + کوارتز نشانه کدام رخساره دگرگونی است؟  
 (۱) شیبست آبی  
 (۲) آمفیبولیت  
 (۳) اکلوزیت  
 (۴) گرانولیت
- ۲۴۰- بافت شاخص فیلونیت ها کدام است؟  
 (۱) گرانوبلاستی  
 (۲) لپیدوبلاستی  
 (۳) نماتوبلاستی  
 (۴) پورفیروکلاستی
- ۲۴۱- در نوارهای دگرگونی، بالازدگی آرام و تدریجی سنگ ها سبب تبدیل گلوکوفان شیبست ها به کدام می شود؟  
 (۱) آمفیبولیت  
 (۲) کالک شیبست  
 (۳) شیبست سبز  
 (۴) متابازیت
- ۲۴۲- کدام پارائز در دمای بیشتری دگرگون شده است؟  
 (۱) تالک + کیانیت  
 (۲) اپیدوت + کلریت  
 (۳) گلوکوفان + کیانیت  
 (۴) هورنبلند + پلاژیوکلاز
- ۲۴۳- هرچه شدت دگرگونی بیشتر باشد، کدام مورد انجام می گیرد؟  
 (۱) دگرگونی پس رونده بیشتر رخ می دهد.  
 (۲) محصولات دگرگونی آبدارتر می شوند.  
 (۳) چگالی محصولات زیادتر می شود.  
 (۴) برگوارگی بیشتر توسعه می یابد.
- ۲۴۴- بیشترین شدت دگرگونی در کدام بخش از نوارهای دگرگونی ناحیه ای رخ می دهد، این فرایند با کدام پدیده مشخص می شود؟  
 (۱) پهلوه های نوار دگرگونی - متاسوماتیسم  
 (۲) کناره های نوار دگرگونی - میگماتیت زایی  
 (۳) بخش میانی نوار دگرگونی - انحلال فشاری  
 (۴) مرکز نوار دگرگونی - گرانیت زایی
- ۲۴۵- کدام بخش از سنگ های بستر اقیانوس، دگرگونی شدیدتری را متحمل می شود؟  
 (۱) گدازه های بالشی  
 (۲) سقف گابروهای ایزوتروپ  
 (۳) رسوبات پلاژیک  
 (۴) مرز گدازه ها با دایک های ورقه ای

۲۴۶- لیتوسفر فرورونده در پهنه‌های فروران، کدام نوع دگرگونی را تجربه می‌کنند؟

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

۲۴۷- محصول دگرگونی ناحیه‌ای و مجاورتی مارن‌ها به ترتیب کدامند؟

- (۱) اکلوزیت - اسکارن
- (۲) ارتوآمفیبولیت - دیوپسید مرمر
- (۳) هورنبلند گنیس - بیوتیت شیست لکه‌دار
- (۴) کالک شیست - کالک سیلیکات هورنفلس

۲۴۸- احتمال تشکیل زوج کانی کردیریت - پتاسیم فلدسپار در کدام رخساره دگرگونی بیشتر است؟

- (۱) گرانولیت
- (۲) شیست سبز
- (۳) آمفیبولیت
- (۴) آلبیت - اپیدوت هورنفلس

۲۴۹- در کدام یک از مجموعه‌های دگرگونی زوج آلومینوسیلیکات به احتمال بیشتر کیانیت - سیلیمانیت است؟

- (۱) ابوکوما
- (۲) بوکان
- (۳) باروین
- (۴) فرانسیسکن

۲۵۰- کدام زوج از رخساره‌های دگرگونی در مناطق فروران نزدیک‌تر به محل درازگودال تشکیل می‌شوند؟

- (۱) شیست سبز - آمفیبولیت
- (۲) آمفیبولیت - گرانولیت
- (۳) شیست آبی - اکلوزیت
- (۴) شیست آبی - آمفیبولیت

۲۵۱- سنگ‌های دگرگونی سری رخساره‌ای P/T متوسط در کدام جایگاه تکتونیکی یافت می‌شوند؟

- (۱) پشته میان اقیانوسی
- (۲) ریف قاره‌ای
- (۳) فروران
- (۴) کوهزایی

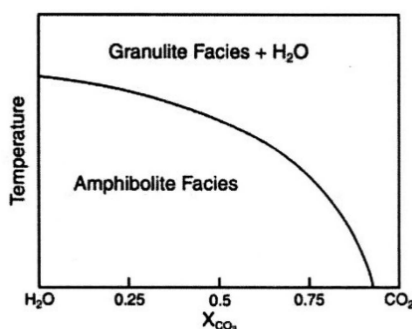
۲۵۲- در سنگ‌های دگرگونی گروه متابازیت حضور همه کانی‌های زیر متداول است، به جز:

- (۱) لائوسونیت
- (۲) کردیریت
- (۳) اپیدوت
- (۴) آمفیبول

۲۵۳- کدام یک از انواع واکنش‌های زیر برای تعیین شرایط فشار و دمای دگرگونی مناسب‌تر است؟

- (۱) جدایشی
- (۲) تولید مواد فرار
- (۳) تبدیلات فازی
- (۴) اکسایش - کاهش

۲۵۴- در نمودار زیر گذر از رخساره آمفیبولیت به گرانولیت تحت کدام شرایط رخ می‌دهد؟



(۱) ورود سیالات غنی از  $\text{CO}_2$

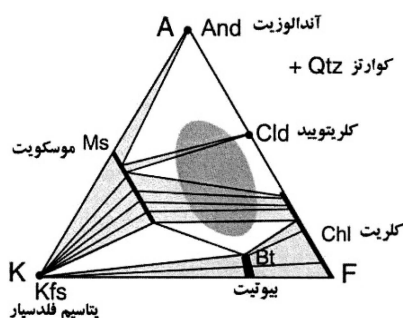
(۲) ورود سیالات غنی از  $\text{H}_2\text{O}$

(۳) افزایش دما همراه با ورود  $\text{H}_2\text{O}$

(۴) کاهش دما همراه با ورود  $\text{CO}_2$

۲۵۵- شکل زیر نمودار AKF پارائزهای کانی‌شناسی ترکیبات پلیتی (محدوده خاکستری) در زون بیوتیت رخساره

شیست سبز است. مطابق این نمودار در ترکیبات پلیتی غنی از آلومینیم کدام پارائز کانی‌شناسی پایدار است؟



(۱) موسکویت - کلریت

(۲) آندالوزیت - موسکویت - کلریتوئید

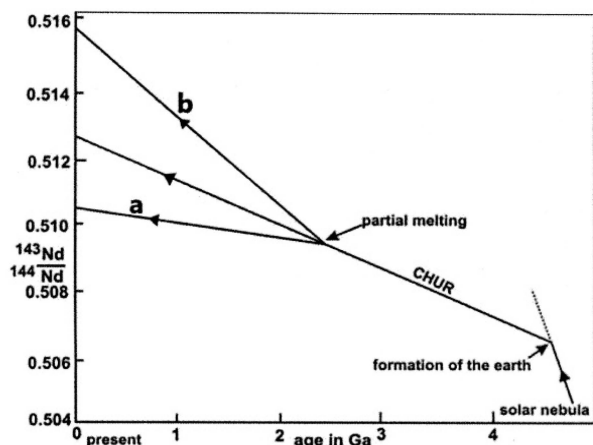
(۳) کلریتوئید - کلریت - موسکویت

(۴) بیوتیت - کلریت - موسکویت

۲۵۶- بهترین نمونه برای تعیین نسبت ایزوتوپی استرانسیم آغازین  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$  زمین کدام است؟

- (۱) آکندريت بازالتي
- (۲) گنیس‌های پرکامبرین
- (۳) شهاب‌سنگ فلزی
- (۴) آمفیبولیت‌های نوارهای سنگ سبز

۲۵۷- شکل زیر نمودار تحول ایزوتوپی نئودیمیوم در کره زمین کندریتی (CHUR) از زمان تشکیل تا حال حاضر را نشان می‌دهد. هر یک از خطوط a و b به ترتیب معرف کدام تحول ایزوتوپی هستند؟



- (۱) سنگ‌های گوشته‌ای و پوسته‌ای
- (۲) بازالت‌های میان اقیانوسی و قاره‌ای
- (۳) منابع تهی‌شده و غنی‌شده ناشی از ذوب‌بخشی
- (۴) منابع غنی‌شده و تهی‌شده ناشی از ذوب‌بخشی

۲۵۸- برای تعیین سن رویدادهای دگرگونی یک مجموعه آمفیبولیتی که چند بار دگرگون شده است، کدام روش مناسب‌تر است؟

- (۱) Rb-Sr
- (۲)  $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$
- (۳) U-Pb
- (۴) Sm-Nd

۲۵۹- اگر نیمه عمر  $^{234}\text{U}$  برابر با  $2.47 \times 10^5$  باشد و در جریان آنالیز نسبت‌های ایزوتوپی این عنصر در یک نمونه

مشخص شود که میزان آن به  $\frac{1}{8}$  کاهش یافته است. سن نمونه چقدر است؟

- (۱)  $4.94 \times 10^5$  سال
- (۲)  $7.41 \times 10^5$  سال
- (۳)  $9.88 \times 10^5$  سال
- (۴)  $19.76 \times 10^5$  سال

۲۶۰- کدام کانی برای سن‌سنجی به روش لوتسیم - هافنیم مناسب است؟

- (۱) پلاژیوکلاز
- (۲) آمفیبول
- (۳) گارنت
- (۴) الیون

۲۶۱- زیرکن‌های موروثی موجود در شلیست‌های پرکامبرین ساغند، طیف سنی ۵۷۰ تا ۲۵۰۰ میلیون سال و زیرکن‌های

غیرموروثی سن ۵۵۰ میلیون سال را نشان می‌دهند، حدود سن حوضه رسوبی تهنشست سنگ والد این شلیست‌ها کدام زمان بوده است؟

- (۱) نئوپروتروزوئیک پسین
- (۲) آرکئن
- (۳) پروتروزوئیک
- (۴) کامبرین - اردوویسین

۲۶۲- در گذر زمان  $^{232}\text{Th}$  به کدام یک از ایزوتوپ‌های زیر، واپاشی پیدا می‌کند؟

- (۱)  $^{204}\text{Pb}$
- (۲)  $^{206}\text{Pb}$
- (۳)  $^{207}\text{Pb}$
- (۴)  $^{208}\text{Pb}$

۲۶۳- نسبت‌های ایزوتوپی  $^{87}\text{Sr}$  به  $^{86}\text{Sr}$  آغازین در ماگماتیسم دوگانه (بایمودال) هم‌زمان حوضه ریفتی

نئوپروتروزوئیک - کامبرین پیشین ایران مرکزی چگونه است؟

- (۱) در بازالت‌ها بالاتر از ریولیت‌ها است.
- (۲) در هر دو نمونه یکسان است.
- (۳) در ریولیت‌ها بالاتر از بازالت‌ها است.
- (۴) به دلیل آرایش ماگمایی قابل اندازه‌گیری نیست.

۲۶۴- روش ایزوتوپی مناسب برای تعیین سن دگرسانی پتاسیک و کانه‌زایی در کانسار مس سرچشمه کدام است؟

- (۱) K-Ar بر روی کل سنگ  
(۲) Rb-Sr بر روی آمفیبول  
(۳) Rb-Sr بر روی سربیسیت  
(۴) K-Ar بر روی سربیسیت

۲۶۵- مقادیر اپسیلون ( $\epsilon_{Nd}$ ) پوسته قاره‌ای و گوشته تهی‌شده، به ترتیب کدام‌اند؟

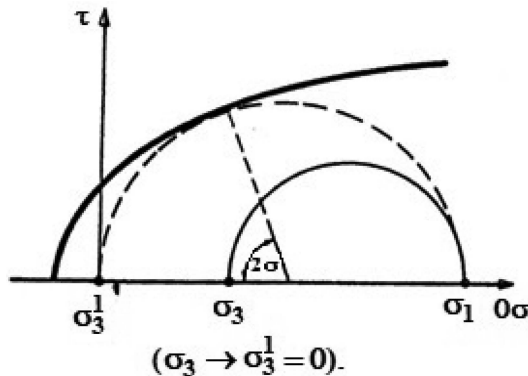
- (۱) مثبت - منفی (۲) مثبت - مثبت (۳) منفی - مثبت (۴) منفی - منفی

زمین‌ساخت پیشرفته - ژئوتکتونیک:

۲۶۶- با داشتن متغیرهای (ناوردی) تنش، « $\sigma_n = 325 \text{ Mpa}$  و  $\gamma = 201/5 \text{ Mpa}$ » بزرگای تنش‌های اصلی  $\sigma_1$  و  $\sigma_3$  (به روش محاسباتی)، به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) ۵۲۶/۵ و ۱۲۳/۵  
(۲) ۲۲۶/۵ و ۱۳۲/۵  
(۳) ۳۲۵/۵ و ۳۲۱/۵  
(۴) ۹۲۶/۵ و ۲۱۳/۵

۲۶۷- نمودار زیر، نشان‌دهنده یک فرایند زمین‌شناسی با تغییراتی در طول زمان است. کدام مورد با تغییرات تنش نشان داده‌شده در این نمودار همخوانی دارد؟

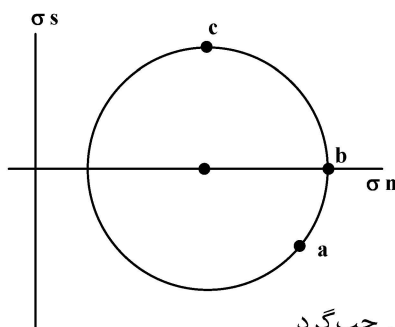


- (۱) Folding  
(۲) Thrust Fault  
(۳) Overburden Loading  
(۴) Erosion

۲۶۸- همه موارد در ارتباط با روابط هندسی بین شکستگی‌های برشی و جهت تنش‌های اصلی درست هستند، به جز .....

- (۱) محور  $\sigma_3$  با نیم‌ساز زاویه منفرجه بین جفت شکستگی هم‌نوع (مزدوج) مطابقت دارد.  
(۲) جهت لغزش با خط تقاطع سطح گسل و سطح دربردارنده محوره‌های  $\sigma_1$  و  $\sigma_3$  مطابقت دارد.  
(۳) محور  $\sigma_1$  با نیم‌ساز زاویه حاده بین جفت شکستگی هم‌نوع (مزدوج) مطابقت دارد.  
(۴) محل برخورد یک جفت شکستگی (گسل) هم‌نوع (مزدوج) با جهت  $\sigma_3$  مطابقت دارد.

۲۶۹- با توجه به نمودار دایره، کدام مورد درخصوص تنش درست است؟



- (۱) شکستگی برشی ماکزیمم، b شکستگی کششی محض، c شکستگی برشی چپ‌گرد  
(۲) شکستگی برشی راست‌گرد، b شکستگی فشارشی محض، c شکستگی برشی چپ‌گرد  
(۳) شکستگی راست‌گرد، b شکستگی برشی چپ‌گرد، c شکستگی برشی راست‌گرد  
(۴) شکستگی برشی ماکزیمم، b شکستگی فشارشی محض، c شکستگی برشی راست‌گرد



۲۷۰- کدام تنش، سبب کرنش (Strain) می‌شود؟

- (۱) میانگین (۲) نرمال (۳) انحرافی (۴) برشی

۲۷۱- اندازه‌گیری درجه بیضی بودن استرین (R) نمونه سنگی در دو سطح XY و YZ به ترتیب برابر ۱/۷ و ۱/۲ است.

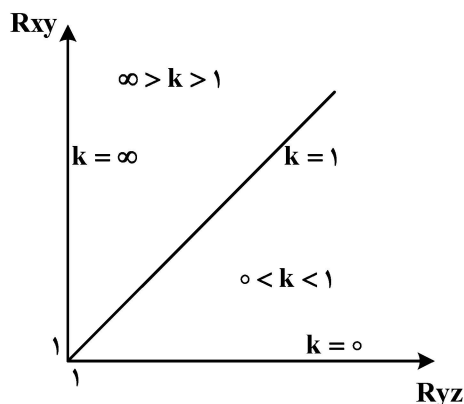
شکل بیضوی استرین کدام است؟

- (۱) Plane Strain (۲) Apparent Constriction (۳) Apparent Flattening (۴) Constriction with Volume loss

۲۷۲- افزایش نرخ کرنش باعث کدام مورد می‌شود؟

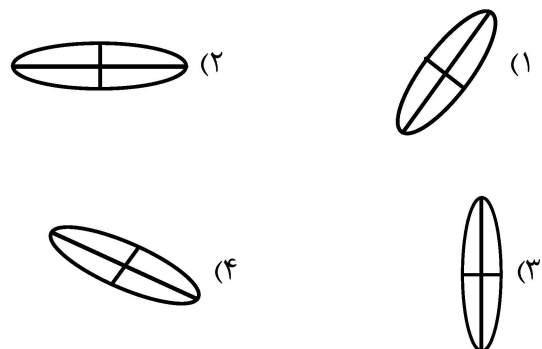
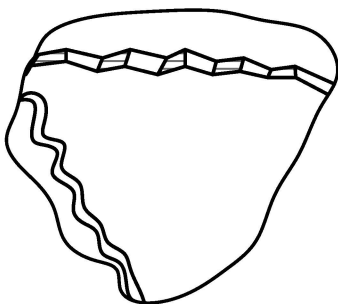
- (۱) کاهش پدیده Hardening (۲) افزایش دگرشکلی شکننده (۳) کاهش دگرشکلی شکل‌پذیر (۴) افزایش پدیده Softening

۲۷۳- در نمودار زیر (دیاگرام فلین)، کدام مورد مربوط به بیضوی نوع دوم یعنی بیضوی کلوچه‌ای است؟  $(k = \frac{R_{xy} - 1}{R_{yz} - 1})$

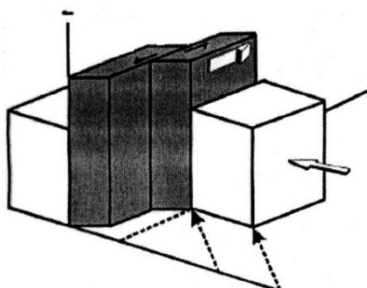


- (۱)  $k = 1$   
(۲)  $\infty > k > 1$   
(۳)  $k = \infty$   
(۴)  $0 < k < 1$

۲۷۴- شکل زیر یک رگه بودین شده و یک رگه چین خورده را نشان می‌دهد. جهت بیضی کرنش برای این دگرریختی کدام است؟



۲۷۵- شکل زیر، کدام تغییر شکل را نشان می‌دهد؟



- (۱) Homogenous Non-coaxial  
(۲) Partitioned Coaxial  
(۳) Partitioned Transpression  
(۴) Partitioned Simple shear

۲۷۶- رابطه مقابل، ماتریس کدام را نشان می‌دهد؟

$$\begin{bmatrix} 1+e & 0 \\ 0 & \frac{1}{1+e} \end{bmatrix}$$

(۲) کرنش برش محض

(۱) کرنش برش ساده

(۴) محورهای تنش

(۳) مؤلفه‌های تنش

۲۷۷- یک اصطلاح سنتی برای گسل‌های امتدادلغزی که عمود بر صفحه راندگی رخ می‌دهند و جابه‌جایی متفاوت یک قسمت از یک صفحه راندگی نسبت به قسمت مجاور را در خود جای می‌دهند. به کدام ساختار اشاره دارد؟

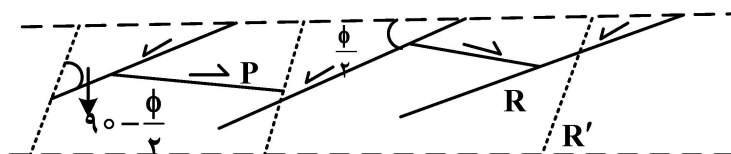
(۲) Transform Fault

(۱) Tear Fault

(۴) Transfer Fault

(۳) Transcurrent Fault

۲۷۸- شکل مقابل کدام ساختار را نشان می‌دهد؟



(۲) Pure Shear Left Fault System

(۱) General Shear Fault System

(۴) Simple Shear Left Fault System

(۳) Simple Shear Right Fault System

۲۷۹- وجود کدام ساختار در گسله سنگ، موجب لغزش ناپایدار و لرزه‌ای گسل خواهد شد؟

(۲) HydroFractures

(۱) Mylonitic Foliation

(۴) Pressure silution seams

(۳) Foliated Pseudotachylite

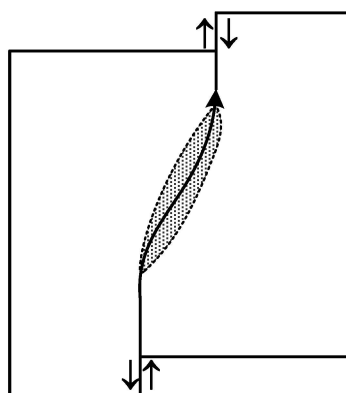
۲۸۰- شکل زیر یک خم گسل امتدادلغز چپ‌گرد را نشان می‌دهد. نوع جابه‌جایی آن چه نامیده می‌شود؟

(۱) ترافشارش (Transpression)

(۲) تراکشش (Transtension)

(۳) گرابن لوزی‌شکل (rhomb-shaped garben)

(۴) گرابن بیضوی (clliptic-shaped graben)



۲۸۱- استرنوگرام شکل زیر از موقعیت صفحه گسل و خش لغز آن ارائه شده است. اگر شکستگی‌های برش ریدل در

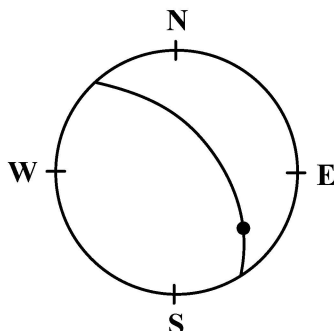
روی گسل موقعیتی برابر ۲۰/۱۴۰ (dip/dip direction) داشته باشند، سازوکار گسل کدام است؟

(۱) چپ‌گرد با مؤلفه نرمال

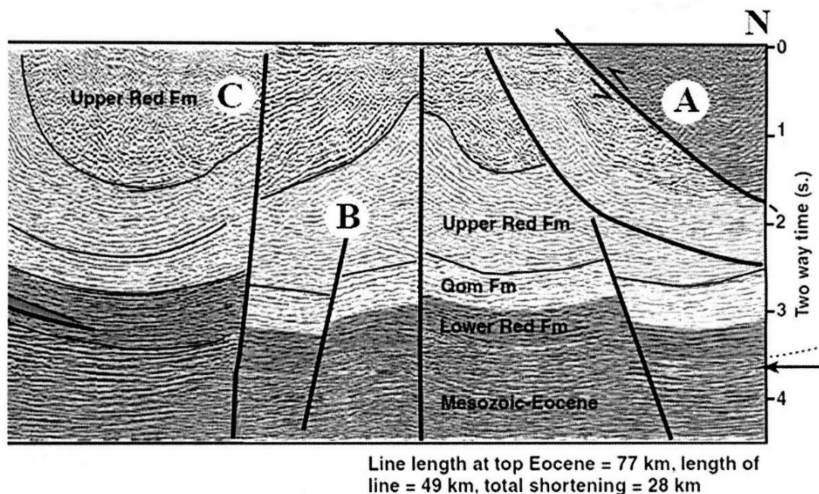
(۲) راست‌گرد با مؤلفه معکوس

(۳) راست‌گرد با مؤلفه نرمال

(۴) چپ‌گرد با مؤلفه معکوس

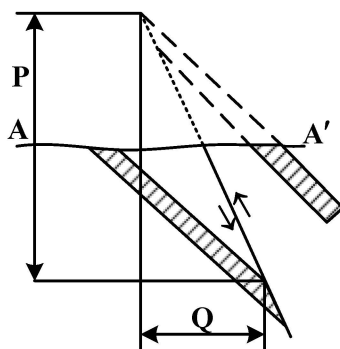


۲۸۲- ترتیب زمانی رخداد گسل‌ها در شکل زیر، از راست به چپ کدام است؟



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

۲۸۳- شکل زیر یک مقطع ساختاری را نشان می‌دهد، لایه هاشورزده توسط یک گسل معکوس جابه‌جا شده است



(AA'). مسافت Q و مسافت P به ترتیب چه نام دارند؟

- (۱) اُفت افقی (Heave) و اُفت قائم (Throw)
- (۲) اُفت قائم (Throw) و اُفت افقی (Heave)
- (۳) جدایش امتدادی (Horizontal separation) و جابه‌جایی افقی (Horizontal Displacement)
- (۴) جابه‌جایی افقی و جدایش امتدادی

۲۸۴- همه موارد زیر جهت شناسایی گسل‌ها در صحرا درست هستند، به جز .....

- (۱) وجود سطح خش و خط‌خش
  - (۲) وجود انواع گسله‌سنگ‌ها
  - (۳) خردشدگی سنگ‌ها در راستای سطح گسل
  - (۴) وجود حالت عادی همبری دو واحد سنگی
- ۲۸۵- چاقی پخش‌شدگی (Bluntness) چین‌خوردگی برابر با  $0/1 < b \leq 0/5$  است. با این مقدار از b کدام نوع چین را می‌توان انتظار داشت؟

- (۱) هم‌شیب (Isochinal polds)
- (۲) جناغی (Chevron polds)
- (۳) جعبه‌ای (Box polds)
- (۴) بادبزنی (Fan polds)

۲۸۶- نوع دوم الگوی تداخلی چین‌های فرانهاده (Superposed) پس از فرسایش سطح زمین چگونه ظاهر می‌شوند؟

- (۱) شانه تخم‌مرغی
- (۲) موجی
- (۳) قارچی
- (۴) قلابی

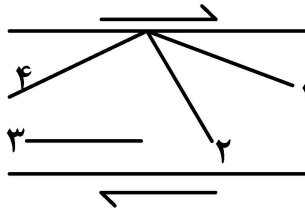
۲۸۷- در تقسیم‌بندی رمزی کدام رده‌ها به ترتیب معادل چین‌های مشابه و چین‌های موازی هستند؟

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

۲۸۸- رمپ و فلت در کدام چین‌خوردگی‌های مرتبط با گسل تشکیل می‌شود؟

- (۱) خم‌گسلی (Fault-bend folds)
- (۲) انتشار گسلی (Fault-propagation folds)
- (۳) جدایشی (Detachment folds)
- (۴) تریشیر (Trishear folds)

۲۸۹- در شکل زیر که منطقه برشی شکننده راست گرد و موقعیت شکستگی های آن مشخص شده است. کدام شکستگی ها نسبت به جهت برش ناهمسو است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۹۰- چنانچه چین خوردگی در پهنه برشی، دارای محوری به موازات خطواره کانایی باشد، آن چین را چه می نامند؟

Recumbent Fold (۲)

Drag Fold (۱)

Overtured Fold (۴)

Sheath Fold (۳)

۲۹۱- در مناطق فرورانش اقیانوسی، هر چه شیب ورقه فرورونده بیشتر باشد، احتمال روی دادن کدام یک بیشتر است؟

(۱) زمین لرزه ها در عمق کمتری روی می دهند.

(۲) احتمال ایجاد سونامی بیشتر می شود.

(۳) فاصله بین دراز گودال با کمان ماگمایی بیشتر می شود.

(۴) فاصله بین دراز گودال با کمان ماگمایی کمتر می شود.

۲۹۲- در سامانه های گسل های راندگی، تشکیل ساختارهای دوپلکس به کدام نوع ساختار بیشتر وابسته است؟

(۲) چین خوردگی مرتبط با گسل

(۱) وجود گسل های کف و سقف

(۴) گسل های عرضی (Tear fault)

(۳) چین های کشیده

۲۹۳- چنانچه افق قاعده گوه کوهزایی اصطکاکی باشد، تعداد گسل های راندگی ..... و فاصله آنها ..... می شود.

(۱) کمتر و بیشتر (۲) بیشتر و کمتر (۳) بیشتر و بیشتر (۴) کمتر و کمتر

۲۹۴- بر روی ورقه اقیانوسی فرورونده، کانون زلزله هایی با سازوکار نرمال عموماً در عمق چند کیلومتر روی می دهند؟

(۱) صفر تا ۱۰ (۲) صفر تا ۳۰۰ (۳) ۱۰ تا ۶۰ (۴) ۶۰ تا ۱۰۰

۲۹۵- در فرورانش چفت شده (coupled subduction)، توسعه کدام یک کمتر است؟

(۲) برخاستگی زمین ساختی

(۱) گوه کوهزایی

(۴) منشورهای به هم افزوده

(۳) حوضه پشت کمانی

۲۹۶- حرارت موجود در لیتوسفر حاصل کدام مورد است؟

(۲) حاصل انتقال حرارت از سطح زمین است.

(۱) عمدتاً واپاشی مواد رادیواکتیو

(۴) واپاشی مواد رادیواکتیو و انتقال حرارت درونی زمین

(۳) عمدتاً انتقال حرارت درونی زمین است.

۲۹۷- «Metamorphic core complex»، در کدام یک از مناطق زمین ساختی توسعه می یابد؟

Cool orogeny zone (۲)

Subduction zone (۱)

Continental - Continental collision zone (۴)

Passive continental margin zone (۳)

۲۹۸- وارونگی زمین ساختی در کدام یک از مناطق زمین ساختی زیر متداول تر است؟

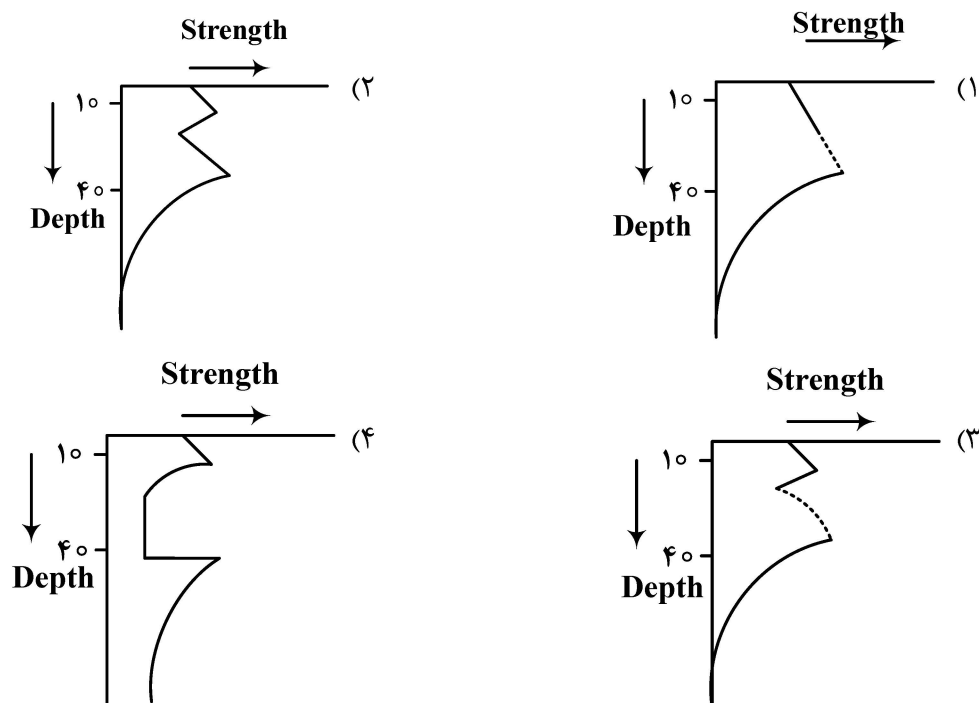
Passive continental margin (۲)

MOR (۱)

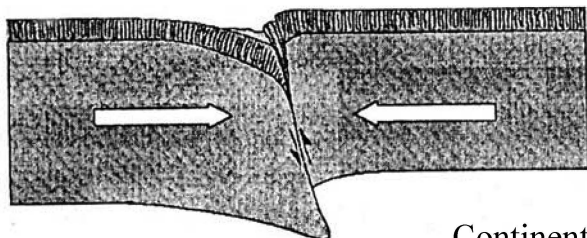
Accretionary complex zone (۴)

Subduction zone (۳)

۲۹۹- همه نمودارهای زیر رفتار لیتوسفر قاره‌ای را نشان می‌دهند، به جز:



۳۰۰- کدام عبارت درخصوص شکل زیر درست است؟



(۱) Continental Collision of subducting plate to the left

(۲) Deformed Passive Continental Margin

(۳) Continental Collision in Transform Fault Zone

(۴) Continental Collision of subducting plate to the right

۳۰۱- کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد فرایند تشکیل حوضه‌های پشت کمانی درست است؟

(۱) سرعت ورقه بالایی کمتر از سرعت Rollback ورقه فرو رونده باشد.

(۲) سرعت ورقه بالایی بیشتر از سرعت Rollback ورقه فرو رونده باشد.

(۳) سرعت ورقه بالایی برابر سرعت Rollback ورقه فرو رونده باشد.

(۴) سرعت Rollback کمتر از سرعت ورقه بالایی باشد.

۳۰۲- کدام رفتار (Rheology) مناسب بخش‌هایی از پوسته با دگرپختی شکل‌پذیر است؟

(۱) Nonlinear with low strain rate

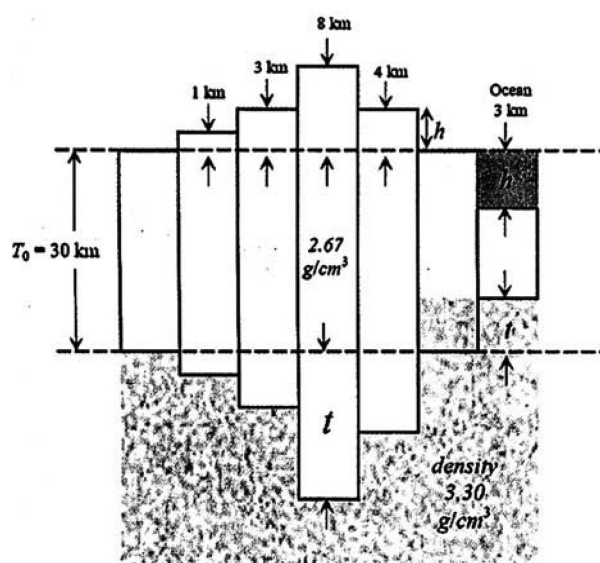
(۲) Nonlinear with high strain rate

(۳) Linear with high strain rate

(۴) Linear with low strain rate



۳۰۳- شکل زیر، نشان دهنده کدام یک از نظریه‌ها در خصوص همستادی (Isostasy) است؟



Heiskan (۱)

Airy (۲)

Pratt (۳)

Sima (۴)

۳۰۴- کدام فاز کوهزایی مرز دوران مزوزوئیک و سنوزوئیک است؟

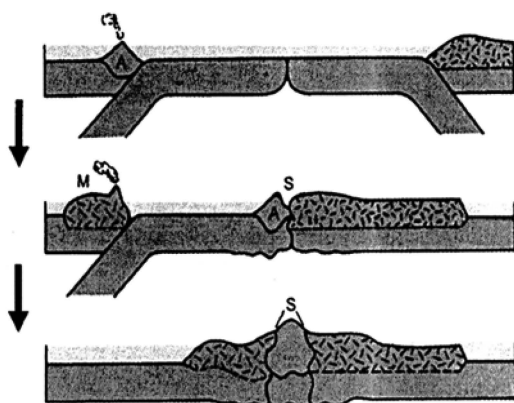
Zagros (۴)

Laramide (۳)

Himalayan (۲)

Alpine (۱)

۳۰۵- شکل زیر کدام یک از فرایندهای تکتونیکی را نشان می‌دهد؟



Subduction (۱)

Obduction (۲)

Continental - Continental Collision (۳)

Collage Colision (۴)

۳۰۶- کدام یک از رخساره‌های زیر نشان دهنده رخساره بعد از کوهزایی است؟

Turbidite (۴)

Arkose (۳)

Flysch (۲)

Molasse (۱)

۳۰۷- کدام مورد، نشان دهنده نارسایی نظریه تکتونیک ورقه‌ای (Plate Tectonics) است؟

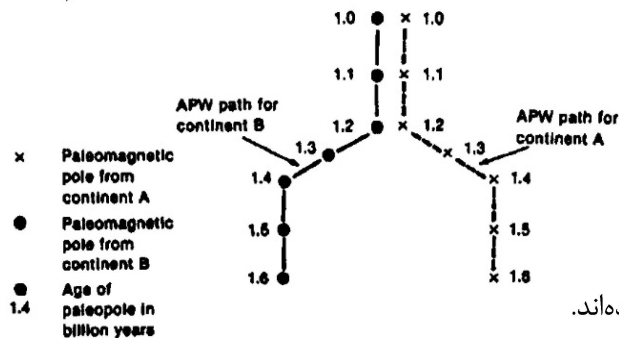
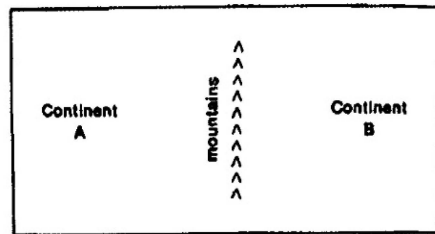
(۱) صلبیت (Rigidity) ورقه‌های اقیانوسی

(۲) وجود آتش فشان‌ها در نزدیکی مرز ورقه‌ها

(۳) تغییر شکل‌های قابل توجه درون قاره‌ای

(۴) وجود نوارهای موازی با تغییرات مغناطیسی در کف اقیانوس‌ها

۳۰۸- شکل زیر نشان دهنده سرگردانی قطبی ظاهری (APW) دو قاره A و B است. این دو قاره در گذشته از هم دور بوده ولی امروزه بر اثر برخورد و کوهزایی با هم یکی شده‌اند. همه موارد زیر می‌توانند سرگذشت این دو قاره را نشان دهند، به جز .....



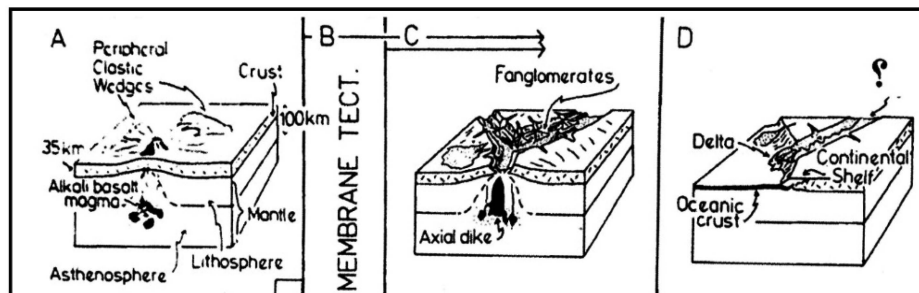
(۱) ۱ تا ۱/۲ میلیارد سال قبل به هم برخورد کرده‌اند.

(۲) ۱/۴ تا ۱/۶ میلیارد سال قبل از هم جدا بوده‌اند.

(۳) ۱ تا ۱/۲ میلیارد سال قبل به سمت هم حرکت می‌کرده‌اند.

(۴) ۱/۴ تا ۱/۶ میلیارد سال قبل به سمت هم حرکت می‌کرده‌اند.

۳۰۹- علامت سوال (؟) در شکل زیر نشان دهنده کدام ساختار است؟ (این شکل به ترتیب A تا D یک فرایند پیشرونده



را نشان می‌دهد.)

(۱) Triple Junction

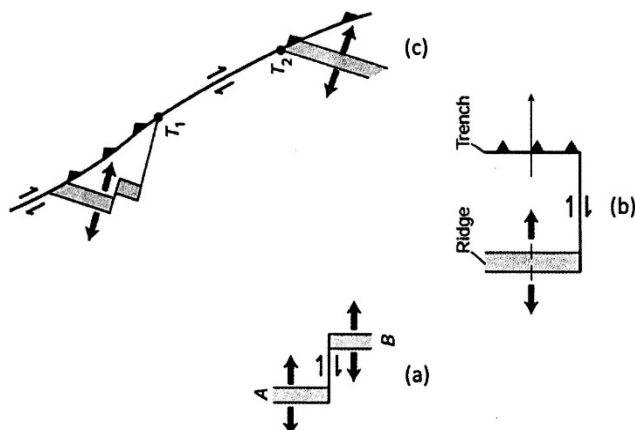
(۲) Active Rift

(۳) Ridge

(۴) Aulacogen

۳۱۰- شکل زیر نشان دهنده سه گسل ترانسفورم در موقعیت‌های تکتونیکی متفاوت است. با گذشت زمان طول گسل‌ها چه

تغییری می‌کنند؟ (به طول پیکان‌ها که نشان دهنده جهت و مقدار سرعت است توجه نمایید.)



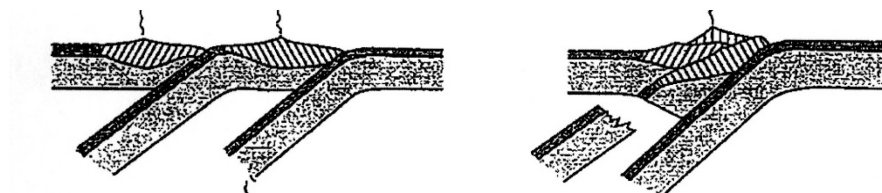
(۱) (a): بدون تغییر (b): کاهش (c): افزایش

(۲) (a): افزایش (b): کاهش (c): بدون تغییر

(۳) (a): کاهش (b): بدون تغییر (c): افزایش

(۴) (a): بدون تغییر (b): افزایش (c): کاهش

۳۱۱- شکل‌های زیر مراحل کوهزایی کدام نوع برخورد (Collision) را نشان می‌دهد؟



Forearc - forearc (۲)

Forearc - back - arc (۱)

Forearc - passive - continent (۴)

Forearc - active - continent (۳)

۳۱۲- اولاکوژن بازوی رها شده یک پیوستگاه سه‌گانه از نوع ..... در درون ورقه ..... است.

(۲) TTT - قاره‌ای

(۱) FFF - اقیانوسی

(۴) RRR - قاره‌ای

(۳) RRR - اقیانوسی

۳۱۳- در هندسه گوه‌های برافزایشی دو عامل مهم در تعادل دینامیکی گوه، عبارت‌اند از:

(۲) شیب دکلمان و شیب توپوگرافی

(۱) شیب دکلمان و شیب پی‌سنگ

(۴) شیب فرورانش و شیب راندگی

(۳) شیب پی‌سنگ و شیب فرورانش

۳۱۴- پایین‌ترین بخش پوسته اقیانوسی از کدام واحدهای سنگی تشکیل شده است؟

(۴) اکلوژیت

(۳) گابروهای لایه لایه

(۲) پریدوتیت

(۱) دایک‌های بازالتی

۳۱۵- سریع‌ترین نوع برخورد بین قاره به قاره، در کدام کوهزایی مصداق دارد؟

(۴) آپالاش

(۳) هیمالیا

(۲) آلپ

(۱) زاگرس







