

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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قله بود»
مقام معظم رهبری

عصر جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۳ از ۳

آزمون ورودی دوره های دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۳

علوم زمین (۱) (کد ۲۲۰۱)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۱۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زمین شناسی ایران	۱۵	۱	۱۵
۲	دیرینه شناسی و چینه شناسی	۱۰	۱۶	۲۵
۳	سنگ شناسی رسوبی	۱۰	۲۶	۳۵
۴	آب زمین شناسی	۱۰	۳۶	۴۵
۵	سنگ شناسی (آذرین و دگرگونی)	۱۰	۴۶	۵۵
۶	زمین شناسی ساختاری	۱۰	۵۶	۶۵
۷	میکروفسیل (فرامینیفرها و غیر فرامینیفرها) - چینه شناسی (زیست چینه و سنگ چینه)	۵۰	۶۶	۱۱۵
۸	سنگ رسوبی (کربناته و غیر کربناته) - رسوب شناسی پیشرفته	۵۰	۱۱۶	۱۶۵
۹	هیدروژئولوژی پیشرفته - هیدرولیک آب های زیرزمینی	۵۰	۱۶۶	۲۱۵
۱۰	پتروژئولوژی سنگ های آذرین و دگرگونی - ژئوکروئولوژی	۵۰	۲۱۶	۲۶۵
۱۱	زمین ساخت پیشرفته - ژئوتکتونیک	۵۰	۲۶۶	۳۱۵

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول 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 سؤالها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالها و پایین پاسخنامه را تأیید می نمایم.

امضا:

زمین شناسی ایران:

- ۱- قدیمی ترین سازند گروه فارس، کدام است؟
(۱) گچساران (۲) میشان (۳) آغاچاری (۴) بختیاری
- ۲- کدام موارد از ویژگی های سازند کهریزک است؟
(۱) از شمال به جنوب ضخامت کمتر و دانه ها ریزتر
(۲) به تقریب افقی و رسوبات مناطق نیمه خشک، دانه ها نسبتاً منظم
(۳) وجود غشای کلسیتی اطراف قلوها، متجانس بودن جنس قلوها
(۴) به دلیل داشتن ابزار انسانی متعلق به دوره پارینه سنگی، آبخوان های غنی
- ۳- قدیمی ترین سنگ هایی که توسط سازند قم پوشیده می شوند، از چه نوع هستند؟
(۱) آذرین درونی خرد شده (۲) بازالت های فرسایش یافته
(۳) دگرگونی (۴) کنگلومرا و ماسه سنگ سرخ
- ۴- کدام عبارت را می توان برای سازند آب نیک به کار برد؟
(۱) ردیف هایی از مارن های رنگارنگ و ژپیس که روی سنگ آهک های سازند لارو در زیر سنگ آهک های سازند تیزکوه قرار دارد.
(۲) ردیف همگنی از سنگ آهک سیاه رنگ میکربیتی و دولومیت است که بر روی سنگ های زغال دار گروه شمشک جای دارد.
(۳) نهشته های قهوه ای مایل به سبز با فسیل های ژوراسیک بالایی و کرتاسه زیرین که در محل برش الگو بر روی گروه شمشک قرار می گیرد.
(۴) بخش پایینی از سنگ آهک های سفید یا قهوه ای کم رنگ با لایه بندی نازک که گاهی با گرهک های چرکی سفید رنگ بر روی سازند دلیچای یا گروه شمشک قرار دارد.
- ۵- به ترتیب محدود کردن غرب و شرق حوضه فارس، به کدام موارد در زمین شناسی ایران، طرفداران بیشتری دارد؟
(۱) سکوی قطر - گاوبندی تا گسل رازک (۲) گسل رازک - هینترلند بندرعباس
(۳) شرق فروافتادگی دزفول - غرب مکران (۴) گسل کازرون - گسل میناب
- ۶- تغییرات تدریجی سازند هیث از فارس به خوزستان بیشتر مانند کدام است؟
(۱) انیدریتی به گچی (۲) کلسیتی به دولومیتی
(۳) انیدریتی به دولومیتی (۴) دولومیتی به انیدریتی
- ۷- کدام عبارت را می توان برای سازند خانگیران به کار برد؟
(۱) فسیل ندارد و براساس جایگاه چینه شناسی، سن آن پالئوسن زیرین تا ائوسن زیرین است.
(۲) آخرین پیشروی گسترده دریا در پهنه کپه داغ سبب ته نشست شیل آهکی - سیلتی با میان لایه های ماسه سنگی شده است.
(۳) تناوب نامنظمی از شیل قهوه ای مایل به سرخ، ماسه سنگ آهکی و کنگلومرا که همگی حاصل عقب نشینی دریا هستند.
(۴) سنگ آهک زیست آواری با چینه بندی چلیپایی که با دگرشیبی بر روی ردیف های کرتاسه ته نشین شده اند.

- ۸- در کدام زمان، سنگ‌های پهنه زاگرس، ۲ رخساره کاملاً متفاوتی دارد؟
(۱) پرکامبرین (۲) کامبرین (۳) اردوویسین (۴) کربنیفر
- ۹- قدیمی ترین بخش سازند الیکا با کدام ویژگی‌ها قابل شناسایی است؟
(۱) سنگ آهک مارنی نازک لایه متمایل به خاکستری روشن و میان لایه‌های نازک دولومیتی با آثار فراوان کرم
(۲) با حدود ۳۰۰ متر ضخامت، سنگ‌های آهک ورمیکوله‌ای با میان لایه‌های دولومیتی و لایه‌های نازک مارن سبز
(۳) کربنات‌های دولومیتی - آهکی ضخیم لایه و متراکم به رنگ روشن، فسیل مشخص ندارد، با آثار فسیلی میکروسکوپی ناچیز
(۴) مجموعه دره‌ای از سنگ‌های دولومیت، سنگ آهک، ماسه‌سنگ و گچ که فاقد نظم چینه‌ای است. آثاری از بازوپایان در سنگ آهک مشاهده می‌شود.
- ۱۰- کدام سازند، یکی از واحدهای سنگی کلیدی ایران مرکزی است. در ازبک کوه مطالعه و معرفی شده است. با ردیف‌های زیرین خود ارتباط ناپیوسته و با ردیف‌های کربنات آهکی روی خود گذر تدریجی دارد؟
(۱) شیشتو (۱) (۲) آهکی بهرام
(۳) ماسه سنگی پادها (۴) دولومیتی سیب‌زار
- ۱۱- قرارگیری سازند بر روی سازند حالتی استثنایی در زمان پرمین منطقه البرز - آذربایجان است.
(۱) مبارک - دورود (۲) روت - دورود
(۳) نسن - مبارک (۴) نسن - روت
- ۱۲- فصل مشترک سازند شتری با سازند نابیند با کدام مورد شناسایی می‌شود؟
(۱) کارست کهن و آغشته به اکسید آهن فراوان (۲) سنگ آهک متراکم صخره‌ساز با رگه‌های گالن
(۳) دولومیت تیره با رسوب اکسید منگنز در درزها (۴) رگه‌ای از کوارتز شیری رنگ با ناخالصی باریت
- ۱۳- به ترتیب، مرز پایینی و بالایی واحد زمین‌ساختی - چینه‌شناختی سنگ‌های کرتاسه در فرونشست اراک - اصفهان - شهرضا کدام رخدادهای زمین‌ساختی است؟
(۱) سیمین میانی - طبسین (۲) طبسین - سیمین پسین
(۳) سیمین پسین - ساب هرسی نین (۴) سیمین میانی - کوه‌زایی لارامید
- ۱۴- کدام عبارت برای سازند مبارک درست است؟
(۱) در دره رامیان به صورت دگرشیب بر روی سازند باقرآباد قرار می‌گیرد.
(۲) با پیشروی دریا رسوباتی به طور عمده کربناتی در دره چالوس به نام دزدبند روی آن قرار می‌گیرد.
(۳) در تاقدیس آینه‌ورزان این سازند با ناپیوستگی زاویه‌دار روی سازند لالون قرار می‌گیرد.
(۴) با پیشروی دریا رسوباتی به طور عمده ماسه‌سنگی به نام سازند لالون روی آن می‌پوشاند.
- ۱۵- سازند شیلی سنگانه ۲ ویژگی شاخص دارد، یکی سیمای ریخت‌شناسی تپه ماهوری فرسوده و پشته مانند به رنگ سبز - خاکستری و دیگری
(۱) مارن‌های همگن خاکستری مایل به آبی که گاهی همراه با اتولیت‌های آهکی که هسته اربیتولینی دارند
(۲) مارن‌های همگن سبز - خاکستری که در قسمت‌های زیرین آن نواری از قلوه‌های چرت مشاهده می‌شود
(۳) شیل‌های خاکستری روشن تا خاکستری تیره با میان لایه‌های شیل ماسه‌ای که آمونیت فراوان دارند
(۴) گرهک‌های عدسی و بیضوی شکل از رس‌های آهن‌دار که گاه هسته‌ای از قطعات آمونیت دارند

۱۶- اولین گراپتولیت‌ها در کامبرین به کدام صورت بودند؟

- (۱) بنتیک
(۲) پلانکتون
(۳) سسیل
(۴) بنتیک و پلانکتون

۱۷- کدام گروه‌ها از براکیوپودهای آرتیکولا تا انقراض یافته‌اند؟

- (۱) Rhynchonellida (۲) Orthida (۳) Terebratulida (۴) Lingulida

۱۸- کدام بخش از بریوزوا می‌چور است؟

- (۱) به یک بریوزوئ بالغان می‌گویند.
(۲) ابتدای اسکلت که دیواره نازک بوده و دارای تقسیمات کم است.
(۳) انتهای اسکلت که دیواره ضخیم بوده و دارای تقسیمات زیاد است.
(۴) میانه اسکلت که دیواره نازک بوده و آکانتوپور و مزوپور دیده می‌شود.

۱۹- کدام مجموعه از ویژگی‌ها در آرکئوسیاتیدها دیده می‌شود؟

- (۱) دیواره داخلی، سپتوم، آسکون
(۲) سیناپتیکولا، تابوله، اینتروالوم
(۳) حفره مرکزی، دیواره خارجی، لونول
(۴) دیس اپیمنت، تکا، کلوملا

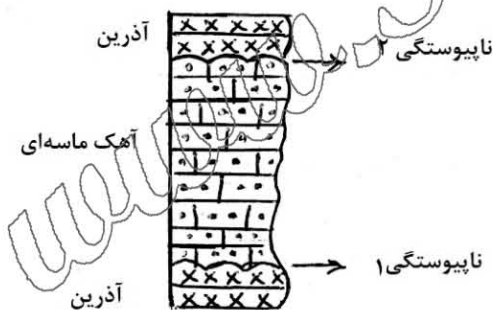
۲۰- کدام گروه از شکم‌پایان فقط از سنوزوییک گزارش شده‌اند؟

- (۱) *Conus*, *Fentaculites*, *Bellerophon* (۲) *Patella*, *Turritella*, *Cerithium*
(۳) *Patella*, *Natica*, *Turritella* (۴) *Cyprea*, *Natica*, *Murex*

۲۱- در انطباق دو ستون چینه‌ای، سازند گورپی با سن مائستریشین حاوی روزن‌داران پلانکتونی با سازند تارپور به همان سن حاوی روزن‌داران بنتیک انطباق داده شده‌اند. نوع انطباق کدام است؟

- (۱) کروئوستراتیگرافی (۲) بایوستراتیگرافی (۳) لیتوستراتیگرافی (۴) رویدادی

۲۲- در ستون چینه‌شناسی زیر دو ناپیوستگی تشخیص داده شده‌اند. به ترتیب ناپیوستگی‌های ۱ و ۲ از چه نوعی هستند؟



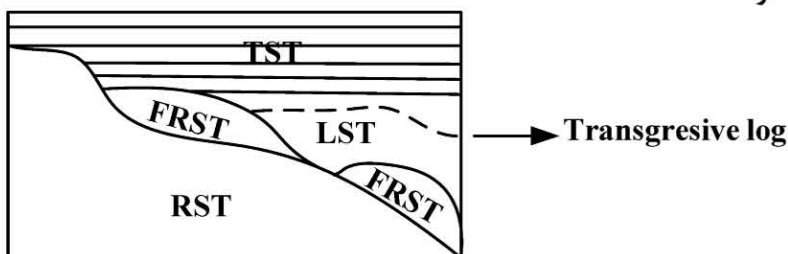
- (۱) آذرین پی - آذرین پی
(۲) آذرین پی - فرسایشی
(۳) فرسایشی - فرسایشی
(۴) دگرشیبی - آذرین پی

۲۳- واحدهای اصلی آلوستراتیگرافی کدامند؟

- (۱) رخدادهای وارونگی مغناطیسی
(۲) سن لایه‌ها
(۳) سکانس‌ها
(۴) سنگ‌ها به همراه سن آنها

۲۴- کدام به ماهیت پسرودگی سریع اشاره دارد؟

- (۱) LST
(۲) TST
(۳) RST
(۴) FRST



۲۵- Stratigraphic off lap) نتیجه کدام است؟

- (۱) پسروی
(۲) پیشروی
(۳) قطع شدن مرزهای لیتولوژی
(۴) آنلپ (Onlap)

سنگ شناسی رسوبی:

۲۶- در اثر تدفین، کانی‌های شاموزیت و برتیرین، کدام کانی حاصل می‌شود؟

- (۱) ایلیت
(۲) کلریت
(۳) موسکویت
(۴) مونت موریلونیت

۲۷- ماسه‌سنگ‌های آرکوزی در کدام شرایط، تشکیل می‌شوند؟

- (۱) فرسایش و تدفین سریع
(۲) فرسایش سریع و محیط مرطوب
(۳) فرسایش کند و محیط بیابانی
(۴) فرسایش کند و محیط کوهستانی

۲۸- کنگلومراهای درون حوضه‌ای، غالباً از کدام نوع هستند؟

- (۱) آذرآواری
(۲) رودخانه‌ای
(۳) کربناته
(۴) یخساری

۲۹- کدام نوع خاک‌ها، شاخص آب‌وهوای گرم و مرطوب هستند؟

- (۱) کالیچ
(۲) لاتریت
(۳) کالکرت
(۴) سیلکرت

۳۰- کدام موارد، برای سنگی کربناته که به‌طور کامل دولومیتی شده است ولی بافت اولیه آن هنوز قابلیت تشخیص دارد، درست است؟

- (۱) انتخاب‌کننده و مخرب فابریک
(۲) غیرانتخاب‌کننده و مخرب فابریک
(۳) انتخاب‌کننده و حفظ‌کننده فابریک
(۴) غیرانتخاب‌کننده و حفظ‌کننده فابریک

۳۱- حفظ تخلخل در اعماق زیاد تدفین رسوبات کربناته، ناشی از کدام فرایند است؟

- (۱) Geo pressure
(۲) Static pressure
(۳) Lithostatic pressure
(۴) Hydraulic-Flow units

۳۲- کدام بافت بلوری در دولومیت‌ها، منجر به ایجاد تراوایی بالاتری در سنگ‌های دولومیتی می‌شود؟

- (۱) غیرصفحه‌ای
(۲) صفحه‌ای بی‌شکل
(۳) صفحه‌ای شکل‌دار
(۴) صفحه‌ای نیمه‌شکل‌دار

۳۳- همه موارد، کاربرد فلدسپات‌ها برای تفسیر شرایط اقلیم دیرینه و تکتونیک، درست هستند، به جز

- (۱) در اقلیم خشک و توپوگرافی نسبتاً هموار فلدسپات‌ها نسبتاً تازه و گرد شده هستند
(۲) فلدسپات‌های زاویه‌دار و عمدتاً تازه (fresh) نشان‌دهنده آب‌وهوای خشک و اختلاف ارتفاع زیاد است
(۳) در اقلیم گرم و مرطوب و توپوگرافی پست، معمولاً فلدسپات‌ها وجود نداشته و یا بسیار دگرسان شده هستند
(۴) در اقلیم مرطوب و توپوگرافی ناهموار فلدسپات‌ها عموماً زاویه‌دار، دانه درشت و تازه (دگرسان نشده) هستند

۳۴- همه موارد برای ماسه‌سنگ کوارتز آرنایت درست است، به جز

- (۱) معمولاً از نواحی کراتونیک مشتق شده‌اند
(۲) معمولاً در محیط‌های بادی و سواحل مشاهده می‌شوند
(۳) معمولاً از لحاظ ترکیبی و بافتی نیمه‌بالغ هستند
(۴) شکل هندسی آنها در صحرا معمولاً به‌صورت ورقه‌ای شکل (sheet-like) است

۳۵- دولومیت‌هایی با اذخال‌هایی از ژیپس و انیدریت، که اغلب غنی از Ca^{2+} بوده و مقادیر بالایی Fe^{2+} دارند، در کدام نوع دولومیتی شدن جای می‌گیرند؟

- (۱) باروک
(۲) سبخایی
(۳) نشتی - بازگشتی
(۴) اختلاط آب شور و شیرین

- ۳۶- در صورت جریان آب شور در آبخوان، در قیاس با جریان آب شیرین در همان آبخوان، به ترتیب نفوذپذیری ذاتی و هدایت هیدرولیکی چگونه تغییر می کنند؟
(۱) کم - کم (۲) زیاد - زیاد
(۳) ثابت - کم (۴) ثابت - زیاد
- ۳۷- در صورتی که در بخشی از نقشه هم پتانسیل یک آبخوان همگن، خطوط هم پتانسیل به یکدیگر نزدیک شوند، کدام شرایط در آن بخش از آبخوان به وجود می آید؟
(۱) شیب هیدرولیکی کم می شود. (۲) جریان آبخوان پایدار می شود.
(۳) نفوذپذیری آبخوان ناهمسانگرد می شود. (۴) ضخامت آبخوان کاهش پیدا می کند.
- ۳۸- در همه موارد، ارتباطی بین مفاهیم وجود دارد، به جز
(۱) Eh, pe, DO (۲) Ca, Na, SAR
(۳) BOD, COD, TOC (۴) Ca, Mg, Temporary Hardness
- ۳۹- در ارتباط با عوامل مؤثر در ظرفیت ویژه یک چاه، در شرایط یکسان کدام عبارت درست است؟
(۱) دبی پمپاژ بیشتر باشد، ظرفیت ویژه کمتر است.
(۲) قابلیت انتقال بیشتر باشد، ظرفیت ویژه کمتر است.
(۳) راندمان چاه کمتر باشد، ظرفیت ویژه بیشتر است.
(۴) هدایت هیدرولیکی کمتر باشد، ظرفیت ویژه بیشتر است.
- ۴۰- در مورد ضریب ذخیره، کدام مورد درست است؟
(۱) با کم شدن بار ارتفاعی، کاهش می یابد.
(۲) با تغییر ضخامت آبخوان تغییر می کند.
(۳) با کم شدن فشار هیدروستاتیک، کاهش می یابد.
(۴) بهترین روش اندازه گیری آن انجام آزمایش پمپاژ به روش افت - فاصله است.
- ۴۱- وجود کدام یک از موارد زیر باعث می شود، تغذیه مصنوعی به روش چاه تزریق، نسبت به پخش سیلاب، روش مناسب تری باشد؟
(۱) ضخامت زیاد آبخوان (۲) سطح ایستابی افقی نباشد.
(۳) ضخامت کم زون غیراشباع (۴) وجود لایه های رسی در زون غیراشباع
- ۴۲- متوسط سرعت تراوش در آبخوانی با هدایت هیدرولیکی ۲۰ متر بر روز، تخلخل ۲۵ درصد، و شیب هیدرولیکی ۸ درصد، چند برابر سرعت دارسی است؟
(۱) ۰/۵ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸
- ۴۳- قرار است چاهی با دبی ۳۰ لیتر بر ثانیه و عمق نصب پمپ ۱۰۰ متر، بهره برداری شود. در صورتی که عمق سطح آب ۳۰ متر، افت سطح آب دینامیک منطبق بر دبی مذکور برابر ۱۰ متر و افت بار هیدرولیکی ۱۰ درصد باشد، بار پیشنهادی برای انتخاب پمپ مناسب حدود چند متر است؟
(۱) ۷۰ (۲) ۱۱۰ (۳) ۱۴۰ (۴) ۱۵۴
- ۴۴- با تفسیر نتایج اکتشافات آب زیرزمینی به روش مقاومت ویژه الکتریکی، همه موارد زیر قابل تعیین هستند، به جز
(۱) ضخامت آبخوان (۲) جنس لایه های مختلف زمین
(۳) چگالی مواد زمین شناسی (۴) تعیین فصل مشترک آب شور و شیرین در آبخوان ساحلی

۴۵- در کدام آزمایش پمپاژ، روند تغییرات افت سطح ایستابی با دیگر موارد متفاوت است؟

- (۱) دور ثابت به مدت ۴۸ ساعت
- (۲) دور پله‌ای به مدت ۴۸ ساعت که دبی هر پله نسبت دبی پله قبلی افزایش می‌یابد.
- (۳) دور ثابت به مدت ۴۸ ساعت، پس از آن دور پله‌ای که دبی هر پله نسبت به دبی پله قبلی افزایش می‌یابد.
- (۴) دور ثابت به مدت ۲۴ ساعت، پس از آن دور پله‌ای که دبی هر پله نسبت به دبی پله قبلی کاهش می‌یابد.

سنگ‌شناسی (آذرین و دگرگونی):

۴۶- ایگنمبریت در کدام دسته سنگ جای می‌گیرد؟

- (۱) آذرین بیرونی
 - (۲) آذرین درونی
 - (۳) آذرآواری
 - (۴) آذرین نیمه‌عمیق
- ۴۷- ترتیب شدت انفجار فوران‌های آتشفشانی در کدام مورد، درست‌تر است؟
- (۱) ولکانو < استرومبولی < پلینی < هاوایی
 - (۲) استرومبولی < هاوایی < ولکانو < پلینی
 - (۳) ولکانو < پلینی < هاوایی < استرومبولی
 - (۴) پلینی < ولکانو < استرومبولی < هاوایی

۴۸- نام سنگی با مودال کانی‌شناسی الیون ۵۵٪، دیوپسید ۳۵٪ و گارنت ۱۰٪، کدام است؟

- (۱) گارنت ورلیت
- (۲) گارنت هارزبورژیت
- (۳) گارنت وبستریت
- (۴) گارنت لرزولیت

۴۹- فراوانی گرانیته‌ها در طبیعت با کدام موارد، توجیه می‌شود؟

- (۱) کمبود مواد فرّار و ویسکوزیته پایین ماگما
- (۲) فراوانی مواد فرّار و شیب مثبت منحنی سالیدوس
- (۳) شیب منفی منحنی سالیدوس گرانیته و ویسکوزیته بالای ماگما
- (۴) شیب مثبت منحنی سالیدوس گرانیته و ویسکوزیته بالای ماگما

۵۰- کدام سنگ از نظر کانی‌شناسی، مانند سنگ‌های الترامافیک و از نظر شیمیایی، شبیه سنگ‌های حدّ واسط است؟

- (۱) بونینیت
- (۲) پیکریت
- (۳) کیمبرلیت
- (۴) پریدوتیت

۵۱- بافت میلونیتی، از نشانه‌های کدام نوع دگرگونی است؟

- (۱) همبری
- (۲) برخوردی
- (۳) دینامیکی
- (۴) ورقه افشانه‌سی

۵۲- احتمال تشکیل کانی‌های کوئزیت و استیشوئیت، از یک ماسه‌سنگ کوارتزدار در کدام نوع دگرگونی بیشتر است؟

- (۱) جنبشی
- (۲) ضربه‌ای
- (۳) گرمایی
- (۴) دفنی

۵۳- در جریان دگرگونی سنگ‌های متابازیت، معمولاً تعداد مجموعه‌های فازی حاصل (P) از تعداد سازندگان (C) چگونه است؟

- (۱) کمتر یا برابر
- (۲) بیشتر
- (۳) برابر
- (۴) برابر یا بیشتر

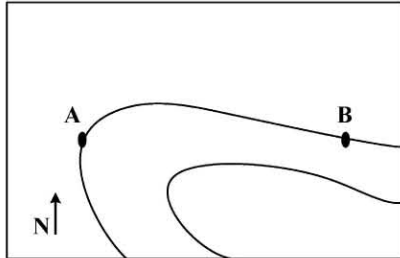
۵۴- کدام بافت دگرگونی، نشانگر نرسیدن به تعادل است؟

- (۱) نماتوبلاستی
- (۲) گرانوبلاستی
- (۳) پورفیروبلاستی
- (۴) پوئی کیلوبلاستی

۵۵- نمودار ACF برای نشان دادن ترکیب کدام دسته از سنگ‌های دگرگونی، مناسب‌تر است؟

- (۱) متاپسامیت
- (۲) متاپلیت
- (۳) متابازیت
- (۴) کالک سیلیکات

- ۵۶- شکل زیر یک چین استوانه‌ای را نشان می‌دهد. در نقطه A کنتاکت لایه‌بندی قائم با امتداد $N 30^{\circ} E$ و در نقطه B امتداد لایه به امتداد A محدود بوده و شیب 30° درجه NE دارد. روند محور چین به کدام سمت است؟



(۱) SE

(۲) NE

(۳) NW

(۴) SW

- ۵۷- گسلی قائم با راستای $S 50^{\circ} E$ ، رگه‌ای معدنی با موقعیت قطب $100/60$ را قطع کرده است. روند خط تلاقی و زاویه میل (بر حسب درجه) گسل با رگه کدام است؟

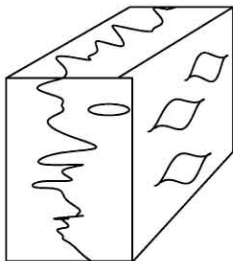
(۲) شمال غرب - بیشتر از 60°

(۱) شمال غرب - کمتر از 30°

(۴) جنوب شرق - بیشتر از 60°

(۳) جنوب شرق - کمتر از 30°

- ۵۸- وضعیت تنش‌های اصلی در شکل زیر با کدام یک مطابقت دارد؟



(۱) $\sigma_h > \sigma_H > \sigma_v$

(۲) $\sigma_H > \sigma_v > \sigma_h$

(۳) $\sigma_v > \sigma_H > \sigma_h$

(۴) $\sigma_H > \sigma_h > \sigma_v$

- ۵۹- موقعیت صفحه‌ای طبق قاعده دست راست $210/40$ است. در کدام راستا مقطع برنیم تا صفحه در مقطع، افقی دیده شود؟

(۲) $N 60^{\circ} E$

(۱) $N 30^{\circ} E$

(۴) $N 270^{\circ}$

(۳) $N 90^{\circ} E$

- ۶۰- روی زمینی با شیب 28° درجه به سمت شرق، لایه‌ای با شیب 62° درجه به سمت غرب رخنمون دارد. در صورتی که فاصله شیبی بین سقف و کف لایه 60 متر باشد، ضخامت حقیقی لایه چند متر است؟

(۲) 45

(۱) 30

(۴) 120

(۳) 60

- ۶۱- کدام ساختار در راستای کلی تنش برشی حداکثر تشکیل می‌شود؟

(۲) خش گسلش

(۱) استیلولیت

(۴) کرینولیشن

(۳) مولیون

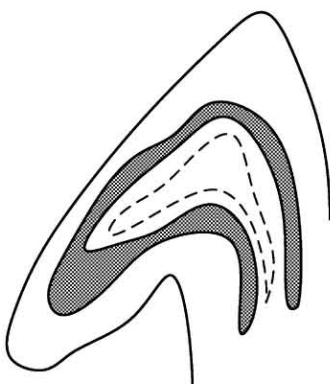
- ۶۲- شکل زیر، چین خوردگی فرانهاده نوع چند است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳



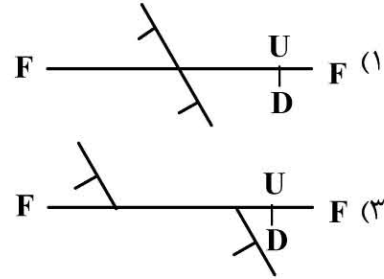
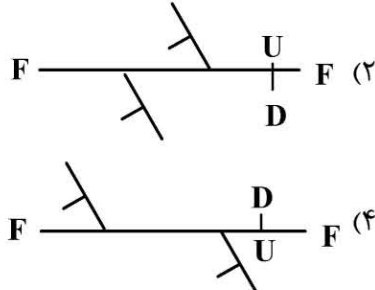
۶۳- دو یال یک چین، دارای وضعیت‌های $N 25W/90$ و $N 65E/60 NW$ هستند. وضعیت محور این چین کدام است؟

(۱) $S 25E/60$

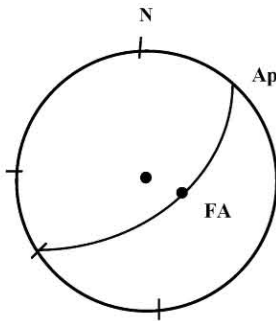
(۲) $N 25W/60$

(۳) $N 65E/30$

۶۴- کدام شکل عملکرد گسل شیب‌لغز را درست‌تر نشان می‌دهد؟



۶۵- در یک پهنه گسلی مشخصات محور چین مرتبط با گسلش به صورت تصویر استریوگرافیک زیر است. نوع پهنه گسلی با کدام نوع از گسل‌ها سازگاری بیشتری دارد؟



- (۱) معکوس
- (۲) نرمال
- (۳) راندگی
- (۴) امتدادلغز

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

۶۶- کدام یک شاخص خطوط ساحلی دریا‌های قدیمی به شمار می‌آیند؟

(۱) استراکد

(۲) رادیولاریا

(۳) گالپونلید

(۴) نانو پلانکتون آهکی

۶۷- شکل روبه‌رو کدام است؟



(۱) *Actinocyclus*

(۲) *Sumatrina*

(۳) *Archaias*

(۴) *Meandropsina*

۶۸- کدام فقط اسکلت دوتکه دارد؟

(۱) استراکد

(۲) فرامینیفر

(۳) رادیولاریا

(۴) کنودونت

۶۹- شکل زیر برش طولی یک روزن‌دار است. کدام روزن‌دار می‌تواند با آن همراه باشد؟



(۱) *Endothyra*

(۲) *Alveolina*

(۳) *Choffatella*

(۴) *Trocholina*

۷۰- اگر سطح خارجی یک فسیل استراکد پوشیده از تزئینات خار به طرف سمت راست باشد، کدام درست است؟

(۱) کاراپاس کفه راست است.

(۲) کاراپاس کفه چپ است.

(۳) بخش شکمی صدف در سمت چپ است.

(۴) بخش پشتی صدف در سمت راست است.

- ۷۱- در کدام، دستگاه جنینی در حاشیه پوسته قرار دارد؟
(۱) *Orbitoina, Orbitoides*
(۲) *Spiroclypeous, Nummulites*
(۳) *Miolepidocyclina Asterocyclina*
(۴) *Miogypsina, Miogypsinoides*
- ۷۲- اگر در منظره از بالای یک فسیل استراکد، بیشترین پهنا در سمت چپ باشد، کدام مورد درست است؟
(۱) سمت راست بخش شکمی است.
(۲) سمت چپ بخش پشتی است.
(۳) غالباً سمت چپ بخش جلویی است.
(۴) معمولاً سمت راست بخش جلویی است.
- ۷۳- کدام یک، بیشترین شباهت را در برش طولی به *Heterostegina* دارد؟
(۱) *Assilina*
(۲) *Operculina*
(۳) *Nummulites*
(۴) *Miogypsinoides*
- ۷۴- زمان ظهور کدام روزن دار، زودتر از بقیه است؟
(۱) *Globotruncana*
(۲) *Gansserina*
(۳) *Abathamphalus*
(۴) *Pseudotextularia*
- ۷۵- کدام مورد درست است؟
(۱) اسکلت اسکلوکودونت‌ها از کربنات کلسیم و کنودونت‌ها از کیتین است.
(۲) ساختار کنودونت‌ها از کربنات کلسیم و اسکلوکودونت‌ها از فسفات کلسیم است.
(۳) اسکلت کنودونت‌ها از فسفات کلسیم و اسکلوکودونت‌ها تقریباً از کیتین است.
(۴) ساختار اسکلوکودونت‌ها از سیلیس و کنودونت‌ها از کربنات و فسفات کلسیم است.
- ۷۶- در یک نمونه، روزن داران زیر شناسایی شدند. کدام یک می‌تواند سن نمونه باشد؟
(۱) کرتاسه
(۲) پرمین
(۳) آئوسن
(۴) میوسن
- ۷۷- کدام آپارات است؟
(۱) اجتماع کنودونت‌ها
(۲) کنودونت‌های جدا از هم
(۳) اسکلوکودونت‌های با تقارن دوطرفی
(۴) اسکلوکودونت‌های جدا از هم
- ۷۸- تفاوت *Paleotextularia* با *Pseudotextularia* در کدام است؟
(۱) اولی با پوسته آگلوتینه، دومی با پوسته میکروگرانولار
(۲) اولی مربوط به مزوزویک، دومی مربوط به پالئوزویک
(۳) اولی دوردیفی و سپس تک‌ردیفی، دومی دوردیفی
(۴) اولی بنتیک، دومی پلانکتیک
- ۷۹- کنودونت‌های ساده مخروطی، مربوط به کدام زمان هستند؟
(۱) اردوئین تا تریاس
(۲) دونین پسین
(۳) کربونیفر تا تریاس
(۴) کامبرین تا سیلورین
- ۸۰- تفاوت بین *Globigerina* با *Globigerinelloides* در کدام است؟
(۱) اولی پلانکتونیک، دومی بنتیک
(۲) دهانه اولی نافی، دهانه دومی حاشیه‌ای
(۳) اولی مربوط به سنوزویک، دومی پالئوژن
(۴) پیچش اولی تروکوسپایرال، دومی کمی تروکوسپایرال و سپس پلانی‌سپایرال



۸۱- در یک کنودونت تک دندانه، از لحاظ جهت یابی بخش دارای تحدب و قاعده آن کدام بخش ها را نشان می دهند؟

- (۱) بخش جلویی و سطح مقابل دهانی
(۲) بخش پشتی و سطح مقابل دهانی
(۳) بخش جلویی و سطح دهانی
(۴) بخش عقبی و سطح دهانی

۸۲- در شکل زیر، از برش محوری یک روزن دار کدام ویژگی مشاهده می شود؟

(۱) Nodosities

(۲) Marinal cord

(۳) Alar prolongation

(۴) Chomata



۸۳- تفاوت فتوداریا با اسپوملاریا در کدام است؟

- (۱) فقدان مواد آلی
(۲) کیتینی بودن
(۳) همراه بودن مقداری مواد آلی
(۴) اسکلتی از سولفات استرونیسیم

۸۴- کدام یک، از روزن داران پالتوزویک و دارای پوسته پورسلانوز است؟

- (۱) Hemigordiopsis, Hemigordius
(۲) Schwagerina, Archaediscus
(۳) Loftusia, Pachyphloia
(۴) Quinqueloculina, Peneroplis

۸۵- کدام مجموعه از ویژگی ها مربوط به رادیولاریا است؟

- (۱) Bar, Spine, Latticed wall
(۲) Perforate wall, Cephalis, Eye spot
(۳) Cusp, Denticle, Spongy wall
(۴) Beam, Vestibulum, Medullary shell

۸۶- کدام مورد در خصوص دیاتومه ها درست است؟

- (۱) کفه بزرگ تر فروستول، اپی تکا است.
(۲) تکه بزرگ تر لورپکا، هیپوتکا است.
(۳) کفه کوچک فروستول، اپی تکا است.
(۴) تکه کوچک لورپکا، هیپوتکا است.

۸۷- دیاتومه های نوع Linear از چه نوعی هستند؟

- (۱) پلانکتیک
(۲) سسیل
(۳) فاقد فروستول
(۴) بنتیک
(۱) دیاتومه ها
(۲) رادیولاریا
(۳) کوکولیت ها
(۴) کالپیونلیدها

۸۸- رسوبات کربناته گل سفیدی کرتاسه بالایی، عمدتاً از کدام گروه فسیلی تشکیل شده است؟

- (۱) سیلیکوفلاژله، دیاتومه، کوکولیتوفور
(۲) کیتینوزوا، رادیولاریا، اکریتارک
(۳) سیلیکوفلاژله، دیاتومه، کوکولیتوفور
(۴) کوکولیتوفور، رادیولاریا، داینوفلاژله

۸۹- کدام گروه، از جلبک های فسیل هستند؟

- (۱) کنودونت، دیاتومه، کالپیونلید
(۲) کیتینوزوا، رادیولاریا، اکریتارک
(۳) سیلیکوفلاژله، دیاتومه، کوکولیتوفور
(۴) کوکولیتوفور، رادیولاریا، داینوفلاژله

۹۰- کدام مورد در خصوص Mizzia درست است؟

- (۱) سیانوباکتری زمان کامبرین
(۲) جلبک سبز مربوط به پرمین
(۳) جلبک قرمز مربوط به ژوراسیک
(۴) جلبک قهوه ای هرما تیپیک اردو سین

۹۱- کدام مورد قطعیت در اتلاق نام را نشان می دهد؟

- (۱) سیلورین - دونین
(۲) سیلورین - دونین
(۳) سازندهای جهرم - آسماری
(۴) کربونیفر و پرمین
(۴) پر کامبرین

۹۲- کدام مورد «چینه هایی که بین لایه هایی که به طور قطع به یکی از دو سازند تعلق داشته و خصوصیات هر دو واحد را دارند» نشان می دهد؟

- (۱) لافان - سروک
(۲) سروک - ایلام
(۳) آسماری و پابده
(۴) لار و دلیچای

۹۳- اگر با انطباق اثبات شود دو واحد چینه‌شناسی نام‌گذاری شده با نام‌های متفاوت در تمامی شرایط دیگر یکسان هستند، چه نامی برای واحد چینه‌شناسی انتخاب می‌شود؟

(۱) نام هر دو آورده می‌شود.

(۲) نام هر دو با علامت سؤال آورده می‌شود.

(۳) نام واحدی انتخاب می‌شود که قدمت بیشتری دارد.

(۴) نام واحدی را انتخاب می‌کنند که قدمت کم‌تری دارد.

۹۴- کدام به‌عنوان مرجع استاندارد یک واحد چینه‌شناسی شناخته می‌شود؟

(۱) سین تایپ (۲) استراتوتایپ (۳) هیپواستراتوتایپ (۴) هومواستراتوتایپ

۹۵- اگر یک استراتوتایپ مرکب از دو برش تشکیل شده باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) هر دو به‌عنوان نئواستراتوتایپ معرفی می‌شوند.

(۲) یکی استراتوتایپ و دیگری لکتواستراتوتایپ تعریف می‌شود.

(۳) یک برش هولوتایپ و دیگری پاراستراتوتایپ در نظر گرفته می‌شود.

(۴) اولی را هولواستراتوتایپ و دومی را هیپواستراتوتایپ در نظر می‌گیرند.

۹۶- منظور از ناحیه نمونه (Type area) چیست؟

(۱) نواحی که برش‌های هیپواستراتوتایپ در آن قرار دارند.

(۲) مکان جغرافیایی که برای لکتواستراتوتایپ در نظر می‌گیرند.

(۳) منطقه جغرافیایی که برای آن نئواستراتوتایپ تعریف می‌شود.

(۴) منطقه جغرافیایی که استراتوتایپ یا مکان نمونه (Type locality) یک واحد و یا مرز چینه‌شناسی را دربر می‌گیرد.

۹۷- کدام یک در توصیف استراتوتایپ الزامی است؟

(۱) معرفی نئواستراتوتایپ برای برش مرجع

(۲) هم‌زمان برای آن هیپواستراتوتایپ معرفی نمود.

(۳) ارائه نقشه زمین‌شناسی ناحیه‌ای که استراتوتایپ را دربر می‌گیرد.

(۴) ارائه تصاویر ماهواره‌ای و عکس هوایی که استراتوتایپ را دربر می‌گیرد.

۹۸- منظور از GSSP چیست؟

(۱) برش و نقطه استراتوتایپ مرزی جهانی

(۲) یک استراتوتایپ جامع

(۳) قواعد تعیین مکان‌های مرجع

(۴) توالی از چینه‌های سنگی که برای یک سازند تعریف می‌شوند.

۹۹- کدام مورد دلیلی برای معرفی استراتوتایپ تحت‌الارضی نیست؟

(۱) برش مناسب سطحی در اختیار نباشد.

(۲) اطلاعات مغزه، خرده حفاری، لاگ و لرزه در اختیار باشد.

(۳) برش تحت‌الارضی از برش‌های سطحی مجاورش متفاوت باشد.

(۴) درخصوص هم ارزی برش تحت‌الارضی و برش سطحی ابهام وجود داشته باشد.

۱۰۰- واحدهای سنگ چینه‌ای چگونه تعریف می‌شوند؟

(۱) سن یا دوره زمانی

(۲) نحوه شکل‌گیری سنگ‌ها

(۳) تاریخچه تحولات زمین‌شناختی

(۴) براساس خصوصیات فیزیکی مشهود

۱۰۱- منظور از مجموعه یا کمپلکس (Complex) کدام است؟

- ۱) توده‌های سنگی مانند طبقات زغالی و ماسه‌های نفتی را می‌نامند.
- ۲) توده‌های سنگ چینه‌ای نظیر آبخوان‌ها و لایه‌های سنگ تزئینی را گویند.
- ۳) واحد سنگ چینه‌ای که تنوع و پیچیدگی در ترکیب سنگ‌شناختی آن مشاهده شود.
- ۴) واحد سنگ چینه‌ای که تنوع ترکیب سنگ‌شناختی آن امکان تهیه نقشه یا ستون سنگ‌ها و توالی‌ها را نمی‌دهد.

۱۰۲- کدام مورد در خصوص یک توالی از سنگ‌ها درست است؟

- ۱) هرگونه ناپیوستگی و نبود (Hiatus) آن را به واحدهای سنگی مجزا تقسیم می‌کند.
- ۲) ناپیوستگی محلی و یا نبود (Hiatus) باعث تقسیم آن به واحدهای سنگ چینه‌ای مجزا نمی‌شود.
- ۳) شباهت سنگ‌شناختی زیاد با داشتن نبود (Hiatus) سبب تقسیم آن به واحدهای سنگ چینه‌ای مجزا نمی‌شود.
- ۴) ناپیوستگی منطقه‌ای علی‌رغم شباهت زیاد سنگ‌شناختی بین سنگ‌ها باعث تقسیم آن به واحدهای سنگ چینه‌ای مجزا نمی‌شود.

۱۰۳- کدام مورد در خصوص دیاستم درست است؟

- ۱) نبوده‌های (Hiatus) کوچکی که در جهت جانبی گسترده‌اند.
- ۲) واحد محدود به ناپیوستگی (ناهمسازی) بنیادین است.
- ۳) وقفه‌ای کوتاه در نهشتگی که با فرسایش ناچیز یا بدون آن همراه است.
- ۴) مبنای مناسبی برای برقراری واحدهای محدود به ناپیوستگی (ناهمسازی) محسوب می‌شوند.

۱۰۴- کدام مورد درست است؟

- ۱) جامعه زیستی (Thanatocoensis) فسیل‌هایی که در چینه‌های رسوبی توسط رسوبات پوشیده شده‌اند.
- ۲) جامعه دفنی (Biocoenosis) بقایای موجوداتی که در زمان حیاتشان از محیط طبیعی خود به خارج حمل شده‌اند.
- ۳) جامعه دفنی (Thanatocoensis) بقایای موجوداتی که در چینه‌های رسوبی توسط رسوبات پوشیده شده‌اند.
- ۴) جامعه زیستی (Biocoenosis) فسیل‌های یافت‌شده در چینه‌های رسوبی که در آن ناحیه می‌زیسته و توسط رسوبات پوشیده شده‌اند.

۱۰۵- برای تعیین زیست‌زون (Biozone)، دوگونه شاخص در یک چاه شناسایی شده‌اند. اگر FAD گونه اول در عمق ۲۰۸۰ متری و LAD گونه دوم در عمق ۱۹۸۰ متری باشد، نوع زیست‌زون کدام است؟

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| Interval biozones (۲) | Topozone (۱) |
| Concurrent- range biozones (۴) | Phylozone (۳) |

۱۰۶- کدام واژه در گذشته برای «Range Zone» پیشنهاد شده است؟

- | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|
| Cenozone (۴) | Chronozone (۳) | Acrozone (۲) | Topozone (۱) |
|--------------|----------------|--------------|--------------|

۱۰۷- کدام مورد در خصوص واژه «Oppel Zone» درست است؟

- ۱) این نوعی Assemblage Zone است.
- ۲) هم‌ارز Concurrent- range Zone است.
- ۳) این نوع زون با هیچ نوع زیست‌زون دیگری مطابقت ندارد.
- ۴) توده‌ای از چینه‌ها که با فراوانی گروه مشخصی از تاکسون‌ها تعریف می‌شود.

۱۰۸- نگارش و چاپ نام فسیل‌ها در واحدهای زیست‌چینه‌ای بر چه اساسی است؟

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| ICZN, ICBN (۲) | GSSP (۱) |
| ۴) کمیته بین‌المللی چینه‌شناسی | ۳) کمیته بین‌المللی GTS |

۱۰۹- کدام مورد در خصوص نام یک زیست‌زون (Biozone) درست است؟

- (۱) شامل نام گونه به‌تنهایی با حروف ایتالیک است.
- (۲) شامل نام گونه به‌تنهایی با حروف بزرگ است.
- (۳) شامل نام جنس و گونه به‌تنهایی با حروف غیرایتالیک است.
- (۴) شامل نام جنس و گونه و در صورت لزوم نام زیرگونه با حروف ایتالیک و به‌همراه نام نوع زیست‌زون است.

۱۱۰- کدگذاری زون‌های زیست‌چینه‌ای چگونه است؟

- (۱) برای کدها بایستی فقط از اعداد استفاده کرد.
- (۲) در کدگذاری بایستی فقط از حروف استفاده کرد.
- (۳) کدگذاری یک نام‌گذاری رسمی محسوب می‌شود.
- (۴) برای کدها از حروف یا اعداد و یا تلفیقی از هر دو استفاده می‌شود.

۱۱۱- در یک چاه سه گونه شاخص گزارش شده‌اند که ارتباط فیلوژنتیکی و یا شجره‌ای دارند. اگر FAD گونه اول در عمق ۲۰۶۰ متر و LAD آن در عمق ۲۰۴۰ متر باشد و FAD گونه دوم در عمق ۲۰۴۰ متر و LAD آن در عمق ۲۰۲۰ متر باشد و FAD گونه سوم ۲۰۲۰ متر و LAD آن در عمق ۲۰۰۰ متر باشد، زون شجره (Lineage Zone) در چه محدوده‌ای خواهد بود؟

- (۱) عمق ۲۰۴۰ تا ۲۰۲۰ متری
- (۲) عمق ۲۰۴۰ تا ۲۰۰۰ متری
- (۳) عمق ۲۰۶۰ تا ۲۰۲۰ متری
- (۴) عمق ۲۰۶۰ تا ۲۰۰۰ متری

۱۱۲- در یک برش رو زمینی به ضخامت ۸۰ متر سه گونه شاخص A، B و C حضور دارند. اگر LAD گونه A در متر ۲۵ متری و FAD گونه C در متر ۷۰ باشد و گونه سوم در کل برش حضور داشته باشد نام زیست‌زون (Bio zone) و ضخامت آن در این برش چه خواهد بود؟

- (۱) B Interval zone، ۸۰ متر
- (۲) B Occurrence zone، ۴۵ متر
- (۳) B Partial-range zone، ۴۵ متر
- (۴) A-C Occurrence zone، ۵۵ متر

۱۱۳- کدام مورد در خصوص زونیول (Zonule) درست است؟

- (۱) شامل کمربندی از چینه‌ها که با مجموعه‌ای از تاناتوسنوز مشخص می‌شوند.
- (۲) تجمعی از فسیل‌های گیاهی را گویند که به یک یا چند چینه مجاور هم وابسته‌اند.
- (۳) یکی از زیرتقسیمات زیست‌زون است که برای واحدهای رسمی به کار می‌رود.
- (۴) امروزه این واژه کاربرد ندارد و چینه یا چینه‌هایی که یک فاونیول (Faunule) را دربر می‌گیرد، شامل می‌شود.

۱۱۴- کدام مورد در خصوص زیست‌زون (Biozone) درست است؟

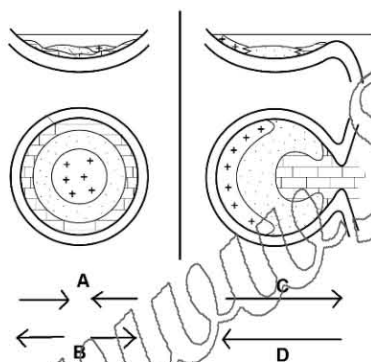
- (۱) انواع زیست‌زون‌ها فاقد بار سلسله‌مراتبی بوده و ارتباط دوجانبه خاصی با یکدیگر ندارند.
- (۲) زیست‌زون‌های رسمی شناخته‌شده یک ارتباط سلسله‌مراتبی دارند.
- (۳) برخی از زیست‌زون‌ها ارتباط دوجانبه با یکدیگر دارند.
- (۴) انواع زیست‌زون‌ها را می‌توان به انواع زیست‌زون‌های دیگر تقسیم کرد.

۱۱۵- نخستین گام و رکن اصلی در عملیات زمین‌شناسی و چینه‌شناسی چیست؟

- (۱) تشخیص ناپیوستگی‌ها
- (۲) شناسایی محتویات فسیلی
- (۳) شناخت واحدهای سنگ‌چینه‌ای
- (۴) نقشه‌برداری سطح الارضی و تحت‌الارضی از ناحیه

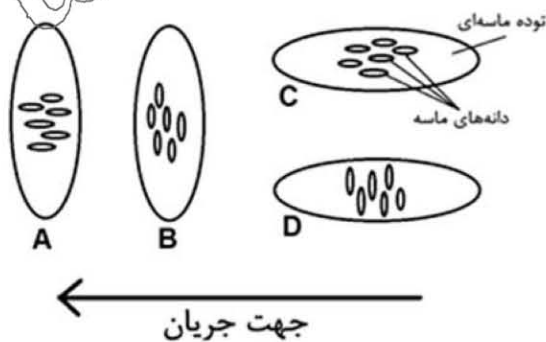
سنگ رسوبی (کربناته و غیرکربناته) - رسوب شناسی پیشرفته:

- ۱۱۶- منشاء سیلیس مورد نیاز برای فرایند سیلیسی شدن سنگ های آهکی، کدام است؟
 (۱) زیست زاد و شیمیایی
 (۲) بیوشیمیایی و آتشفشانی
 (۳) بیوشیمیایی و زیست زاد
 (۴) زیست زاد، آتشفشانی و آب های تراکمی
- ۱۱۷- سیمان کربناته دریایی آب های گرم امروزی، دارای کدام ترکیب هستند؟
 (۱) کلسیت کم منیزیم و آراگونیت
 (۲) کلسیت پرمیزیم و آراگونیت
 (۳) آراگونیت کم منیزیم و کلسیت پرمیزیم
 (۴) کلسیت کم منیزیم و آراگونیت کم منیزیم
- ۱۱۸- مهم ترین کاربرد مطالعه اذخال های سیال (اینکلوزیون)، کدام است؟
 (۱) شناسایی اقلیم دیرینه
 (۲) خاستگاه و شرایط ته نشینی کانی ها
 (۳) شناخت پدیده های دیاژنزی و محیط رسوبی تشکیل کانی ها
 (۴) تعیین عمای اولیه تشکیل کانی ها و شیمی سیالات مورد استفاده در تشکیل کانی ها
- ۱۱۹- مهم ترین فراورده های هوازدگی شیمیایی (دگرسانی) خرده های شیشه ای ماسه های ولکانو کلسیتیک کدام اند؟
 (۱) کانی های سیلیسی، اسمکتیت و زئولیت
 (۲) اسمکتیت، اوپال و زئولیت
 (۳) اوپال، کلسدونی و زئولیت
 (۴) اسمکتیت، کلریت و گلوکونیت
- ۱۲۰- در نهشته های آواری محیط های دریایی عمیق، از دیدگاه کانسارهای رسوبی کدام عناصر اهمیت دارند؟
 (۱) آهن و منگنز
 (۲) منیزیم و مولیبدن
 (۳) سرب و روی
 (۴) آهن و آلومینیم
- ۱۲۱- با توجه به شکل، کدام مورد درباره افزایش حلالیت نمک ها، درست است؟



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

- ۱۲۲- کدام شکل، نشان دهنده سد ماسه ای است و در این سد جهت نفوذپذیری با توده ماسه ای، کدام است؟



- (۱) D - موازی
 (۲) B - موازی
 (۳) C - عمود
 (۴) A - عمود

- ۱۲۳- در کدام حالت کلسیت اسپاری فراتیک، دارای آهن است؟

- (۱) وجود آب های درون حفره ای اکسیدی
 (۲) تشکیل در محیط نزدیک سطح و وادوز
 (۳) تجزیه زیاد مواد آلی و نرخ آب آهسته
 (۴) نرخ جریان آب زیاد و محیط دفن عمیق

- ۱۲۴- همه موارد زیر از شرایط رسوب گذاری آراگونیت است، به جز
 (۱) تأمین زیاد کربنات
 (۲) نرخ جریان سیال پایین
 (۳) وجود سنگ های بسیار نفوذ پذیر
 (۴) وجود Mg^{2+} و SO_4^{2-} در آب دریا
- ۱۲۵- همه موارد از عوامل بازدارنده ته نشست دولومیت در دریا هستند، به جز
 (۱) هیدراسیون Mg^{2+}
 (۲) اکتیویته زیاد CO_3^{2-}
 (۳) SO_4^{2-} موجود در آب دریا
 (۴) قدرت یونی بالای آب دریا
- ۱۲۶- همه موارد در خصوص کانی های تبخیری متدوال دریایی و غیر دریایی، درست هستند، به جز
 (۱) نبود کانی تبخیری دریائی پتاسیم دار
 (۲) تنها کانی تبخیری دریایی سدیم دار، هالیت است
 (۳) تماردیت و گلوبریت از کانی های تبخیری غیر دریائی آبدار هستند
 (۴) به استثناء ایسومیت، ژپس و انیدریت تمامی کانی های تبخیری غیر دریایی، سدیم دار هستند
- ۱۲۷- کدام مورد در خصوص گلاکونیت درست است؟
 (۱) نسبت بالای $\frac{Fe^{3+}}{Fe^{2+}}$ دارد
 (۲) معمولاً با مواد آلی همراه نیست.
 (۳) بیشتر همراه کربنات ها است.
 (۴) یک سیلیکات آلومینیوم آهن - سدیم است.
- ۱۲۸- عامل اصلی گسترش رنگ قرمز و سبز در رسوبات به ترتیب، کدام است؟
 (۱) $\frac{Fe^{3+}}{Fe^{2+}}$ بالا - $\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}}$ بالا
 (۲) $\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}}$ بالا - $\frac{Fe^{3+}}{Fe^{2+}}$ بالا
 (۳) وجود سولفور - وجود مواد آلی اکسید نشده
 (۴) وجود هیدروکسیدها - وجود اکسیدهای آهن سه ظرفیتی
- ۱۲۹- با افزایش سرعت جریان به ترتیب کدام ریپل ها تشکیل می شوند؟
 (۱) پیچیده ← مستقیم ← زبانه ای ← هلالی
 (۲) مستقیم ← زبانه ای ← هلالی ← پیچیده
 (۳) پیچیده ← هلالی ← زبانه ای ← مستقیم
 (۴) مستقیم ← پیچیده ← هلالی ← زبانه ای
- ۱۳۰- همه موارد زیر در خصوص دیاگرام های گل سرخی درست هستند، به جز
 (۱) دیاگرام پلی مدال جهت جریان را نشان نمی دهد
 (۲) دیاگرام یونی مدال جهت جریان را نشان می دهد
 (۳) دیاگرام بایپولار به خوبی امتداد جریان را نشان می دهد
 (۴) تمامی دیاگرام های بای مدال امتداد جریان را نشان می دهند
- ۱۳۱- اساس نام گذاری سنگ ها در طبقه بندی گرابو، کدام است؟
 (۱) ترکیب کانی شناسی سنگ و اندازه ذرات
 (۲) ترکیب کانی شناسی و رنگ رسوب اولیه
 (۳) صرفاً کانی شناسی سنگ
 (۴) فابریک و اندازه ذرات
- ۱۳۲- تعبیر و تفسیر کدام یک، پیچیده تر است؟
 (۱) Wackstones
 (۲) Granstones
 (۳) Packstones
 (۴) Boundstones

۱۳۳- از بین کانی‌های رسی، کدام یک می‌تواند منشایی برای تشکیل چرت باشد؟

- (۱) ایلیت (۲) مونت‌موریلونیت (۳) کلریت (۴) گروه اسمکتیت

۱۳۴- تأکید سیستم‌های طبقه‌بندی فولک (۱۹۵۹) و دانهام (۱۹۶۲) برای سنگ آهک به ترتیب، کدام است؟

(۱) شکل دانه - اندازه دانه و ترکیب رسوب

(۲) بافت رسوب - ترکیب رسوب و ماتریکس آن

(۳) اندازه دانه‌ها - منشأ دانه‌ها و تحلیل مقاطع نازک

(۴) ماهیت آلومکها - حضور یا فقدان دانه پشتیبان و خمیره گلی

۱۳۵- در یک پهنه کشنده، وسعت پهنه کشنده به بستگی داشته و با دور شدن از ساحل تعداد کانال‌های

کشنده یافته و اندازه آنها می‌یابد.

(۱) شیب ساحل و دامنه - افزایش - کاهش (۲) طول ساحل و عمق - افزایش - کاهش

(۳) شیب ساحل و دامنه - کاهش - افزایش (۴) عرض ساحل و شیب - کاهش - افزایش

۱۳۶- کدام یک در مورد ترتیب فراوانی نسبی کاتیون‌های اصلی به ترتیب در آب دریا و آب شیرین درست است؟

(۱) $Ca^{2+} \gg Na^+ > Mg^{2+} > K^+$ و $Na^+ \gg Mg^{2+} \gg Ca^{2+} > K^+$

(۲) $Ca^{2+} \gg K^+ > Mg^{2+} > Na^+$ و $K^+ \gg Mg^{2+} > Ca^{2+} > Na^+$

(۳) $Ca^{2+} \gg Na^+ > Mg^{2+} > K^+$ و $Na^+ \gg Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+$

(۴) $Na^+ \gg Ca^{2+} > Mg^{2+} > K^+$ و $Ca^{2+} \gg Mg^{2+} \gg Na^+ > K^+$

۱۳۷- ظرفیت تبادل یونی کدام ماده رسوبی از بقیه بیشتر است؟

(۱) کائپلینیت (۲) اسیدهای هومیک خاک

(۳) ایلیت (۴) مونت‌موریلونیت

۱۳۸- ذرات در دمای به دلیل گراونروی آب کمی سقوط می‌کنند.

(۱) بالاتر - کاهش - سریع‌تر (۲) پایین‌تر - افزایش - کندتر

(۳) پایین‌تر - کاهش - کندتر (۴) بالاتر - افزایش - سریع‌تر

۱۳۹- همه موارد زیر در خصوص نمودار هیولستروم درست هستند، به جز

(۱) محدوده‌های فرسایش، حمل‌ونقل و رسوب‌گذاری را نشان می‌دهد

(۲) ارتباط تقریبی سرعت جریان و اندازه رسوب را نشان می‌دهد

(۳) برای ذرات بزرگ‌تر از ماسه کارایی ندارد

(۴) تلفیقی از داده‌های تجربی و نظری است

۱۴۰- کدام مورد در خصوص نهشته‌های آذر آوری و نهشته‌های اپی کلاستیک درست است؟

(۱) آشفستگی زیستی معمولاً در نهشته‌های اپی کلاستیک دیده نمی‌شود.

(۲) در روند ترکیبی نهشته اپی کلاستیک تغییرات قائم بسیار ناگهانی است.

(۳) لامیناسیون مورب و لایه‌بندی مورب در نهشته‌های آذر آوری متداول است.

(۴) در نهشته‌های اپی کلاستیک واحدهای ضخیم ممکن است به‌طور جانبی گسترش زیادی داشته باشند.

۱۴۱- در طبقه‌بندی کنگلومراها، کدام توصیف برای واژه تیلوئید (tilloid) مناسب‌تر است؟

(۱) پاراکنگلومرای دارای منشأ یخچالی

(۲) ارتوکنگلومرای دارای منشأ یخچالی

(۳) پاراکنگلومرای دارای ماتریکس بدون لامینه‌بندی با منشأ غیر یخچالی

(۴) ارتوکنگلومرای دارای ماتریکس بدون لامینه‌بندی با منشأ غیر یخچالی

- ۱۴۲- زاویه قرار یا زاویه سکون (angle of repose)، با کدام فاکتور رابطه مستقیم دارد؟
(۱) چگالی سیال (۲) چگالی رسوب (۳) نرخ تأمین رسوب (۴) ابعاد ذرات
- ۱۴۳- همه کانی‌های خودزای زیر، در شرایط دیاژنزی متانیک (methanic) یا احیایی شدید دیده می‌شوند، به جز
(۱) گوتیت (۲) سیدریت (۳) پیریت (۴) رودوکروزیت
- ۱۴۴- همه جانداران زیر، در فرایند کربنات‌سازی آب‌های سرد حضور دارند، به جز
(۱) جلبک قرمز (۲) جلبک سبز (۳) بریوزا (۴) خارپوستان
- ۱۴۵- کربنات‌های موسوم به مرواریدهای غار (cave pearls)، نوعی محسوب می‌شوند.
(۱) OOid (۲) Oncoid (۳) Cortoid (۴) Vadoid
- ۱۴۶- ساختار رودهای (Entero Lithic Structures) در رسوبات تخمیری گچی، در اثر کدام فرایند ایجاد می‌شوند؟
(۱) Hydration (۲) Hydrolysis (۳) Compaction (۴) Dissolution
- ۱۴۷- کانی تبخیری ترونا (Trona) و ماگادیت (Magadite)، شاخص کدام محیط رسوبی هستند؟
(۱) Playa (۲) Salinas (۳) Sabkha (۴) Deep water evaporites
- ۱۴۸- مهم‌ترین اطلاعاتی که با مطالعه اندازه و شکل ذرات رسوبی سازنده سنگ‌های سیلیسی کلاستیک و کربناتی دریافت می‌کنیم، به ترتیب، کدام است؟
(۱) نوع محیط رسوب‌گذاری - نوع محیط رسوب‌گذاری
(۲) تاریخچه حمل و نقل ذرات - تاریخچه حمل و نقل ذرات
(۳) نوع و اندازه سنگ منشأ - انرژی هیدرولیکی محیط رسوب‌گذاری
(۴) تاریخچه حمل و نقل و انرژی هیدرولیکی محیط رسوب‌گذاری - اندازه شکل و ریزساختار موجودات اسکلت‌ساز
- ۱۴۹- همه ساخت‌های رسوبی زیر، برای تعیین جهت جریان دیرینه کاربرد دارند، به جز
(۱) Brush mark (۲) Prod mark (۳) Flute mark (۴) Bounce mark
- ۱۵۰- کدام ساخت زیستی، حاصل فعالیت‌های حفاری سخت‌پوستان است؟
(۱) تالاسینوئیدس (۲) زوفیکوس (۳) فريتس (۴) کروزیاتا
- ۱۵۱- کدام کانی رسی، در محیط‌های مرطوب با بارندگی زیاد تشکیل می‌شود؟
(۱) کائولینیت (۲) اسمکتیت (۳) کلریت (۴) ایلیت
- ۱۵۲- در اقلیم‌های معتدل، خاک‌هایی با زهکشی خوب می‌توانند حاوی کدام کانی رسی باشند؟
(۱) ایلیت (۲) اسمکتیت (۳) کائولینیت (۴) مونتموریلونیت
- ۱۵۳- کدام کانی، نشانگر بالا آمدن سریع آب دریا (TS) است؟
(۱) برتیرین (۲) کلریت (۳) ژپس (۴) دولومیت
- ۱۵۴- در چرخه‌های دوم به بعد، به ترتیب فراوانی، کدام کانی در رسوبات افزایش و کدام کانی کاهش پیدا می‌کند؟
(۱) فلدسپار - کلسیت (۲) زیرکن - آلبیت (۳) کوارتز - دولومیت (۴) گارنت - کوارتز
- ۱۵۵- کدام یک از مجموعه‌های زیر، تخلخل بیشتری دارند؟
(۱) کنگلومرای مخروط‌افکنه (۲) ماسه‌سنگ‌های ساحلی (۳) گلسنگ‌های رودخانه‌ای (۴) ماسه‌سنگ‌های پشته میان رودخانه

- ۱۵۶- کدام رسوبات می توانند بیانگر شرایط هیدرودینامیکی با انرژی بالاتری باشند؟
(۱) mG (۲) msG (۳) sG (۴) gM
- ۱۵۷- کدام مورد، به ترتیب، بیانگر شکل هندسی و روند تغییرات اندازه دانه‌ها، در پنجه شکاف (Crevasse splay)، است؟
(۱) ورقه‌ای - ریزشونده به بالا (۲) گوه‌ای - ریزشونده به بالا
(۳) گوه‌ای - درشت‌شونده به بالا (۴) ورقه‌ای - درشت‌شونده به بالا
- ۱۵۸- انحلال هم‌زمان سیلیس و رسوب‌گذاری کلسیت، در کدام pH محتمل‌تر است؟
(۱) ۱۳ تا ۱۴ (۲) ۸ تا ۱۰ (۳) ۵ تا ۷ (۴) ۷
- ۱۵۹- کدام مجموعه کانی زیر، می‌تواند نشانگر سنگ منشأ گرانیتی رسوبات باشد؟
(۱) کوارتز - تورمالین - زیرکن (۲) اورتوز - کوارتز - گارنت
(۳) کوارتز - مگنتیت - اوژیت (۴) زیرکن - آنورتیت - موسکویت
- ۱۶۰- نهشته‌های لس مرتبط با محیط یخچالی، دارای کدام ویژگی هستند؟
(۱) بلوغ ترکیبی بالا (۲) بلوغ ترکیبی پایین
(۳) بلوغ ترکیبی و بافتی بالا (۴) بلوغ ترکیبی و بافتی پایین
- ۱۶۱- کدام مورد، پکینگ (packing) را بیشتر کنترل می‌کند؟
(۱) شکل دانه و جورشدگی (۲) جورشدگی و اندازه دانه
(۳) شکل دانه و اندازه دانه (۴) میزان تخلخل و شکل دانه
- ۱۶۲- کدام مکانیزم در حرکت ماسه‌های بادی، اهمیت بیشتری دارد؟
(۱) Rolling (۲) Saltation (۳) Suspension (۴) Sliding
- ۱۶۳- کدام مورد، درست است؟
(۱) اگر منحنی متقارن باشد، کج‌شدگی مثبت است.
(۲) اگر منحنی متقارن باشد، کج‌شدگی منفی است.
(۳) اگر دنباله منحنی به سمت چپ باشد، کج‌شدگی منفی است.
(۴) اگر دنباله منحنی به سمت راست باشد، کج‌شدگی منفی است.
- ۱۶۴- نمونه رسوبی را با استفاده از روش‌های مختلف نظیر غربال کردن، پیت و ... آنالیز نموده‌ایم. در این رسوب، درصد گراول، ماسه، سیلت و رس به ترتیب ۱۵، ۱۰، ۱۵ و ۶۰ است. نام این رسوب براساس نامگذاری فولک (۱۹۷۴)، کدام است؟
(۱) گل ماسه‌ای با کمی گراول (g)sM (۲) گراول ماسه‌ای گلی msG
(۳) گل ماسه‌ای sM (۴) گل گراولی gM
- ۱۶۵- در دشت سیلابی رودخانه‌ای، احتمال وجود کدام حالت از بلوغ بافتی، بیشتر است؟
(۱) بالغ (۲) نابالغ (۳) نیمه‌بالغ (۴) ابربالغ

هیدروژئولوژی پیشرفته - هیدرولیک آب‌های زیرزمینی:

- ۱۶۶- مقدار ضریب ذخیره در آبخوان‌های تحت فشار در کدام محدوده متغیراند؟
(۱) 3×10^{-5} تا 3×10^{-1} (۲) 3×10^{-3} تا 3×10^{-2}
(۳) 5×10^{-1} تا 5×10^{-5} (۴) 5×10^{-3} تا 5×10^{-5}
- ۱۶۷- کدام یک از پدیده‌های انحلالی در محل گسستگی‌های ساختاری مناطق کارستی، تشکیل می‌شوند؟
(۱) آون (۲) لاپیه (۳) پیناکل (۴) گرایک و کلینت

۱۶۸- بیشترین غارهای شناخته شده در مناطق کارستی از کدام نوع هستند؟

- (۱) مارپیچ
- (۲) زاویه دار
- (۳) شبکه‌ای
- (۴) شاخه درختی

۱۶۹- در کدام مناطق فروچاله‌ها عمدتاً از نوع ریزشی هستند؟

- (۱) خشک
- (۲) پربارش سردسیر
- (۳) پربارش حاره‌ای
- (۴) نیمه خشک کوهستانی

۱۷۰- در مناطق آهکی با پوشش خاک و گیاهی مناسب، کدام مورد برای آب‌های تغذیه‌ای درست‌تر است؟

- (۱) نفوذ در این مناطق تحت کنترل ساختارها است.
- (۲) نوع تغذیه در این مناطق به صورت Conduit است.
- (۳) نمایه اشباع آب‌های نفوذی در این مناطق منفی‌تر است.
- (۴) گاز کربنیک محلول از منشا اتمسفری در آب تغذیه‌ای این زون به مصرف می‌رسد.

۱۷۱- در مناطق کارستی تغییرات عمقی کدام عامل به لحاظ افزایش یا کاهش با دیگر عوامل، متفاوت است؟

- (۱) تخلخل
- (۲) هدایت هیدرولیکی
- (۳) چگالی شکستگی‌ها
- (۴) هدایت الکتریکی آب زیرزمینی

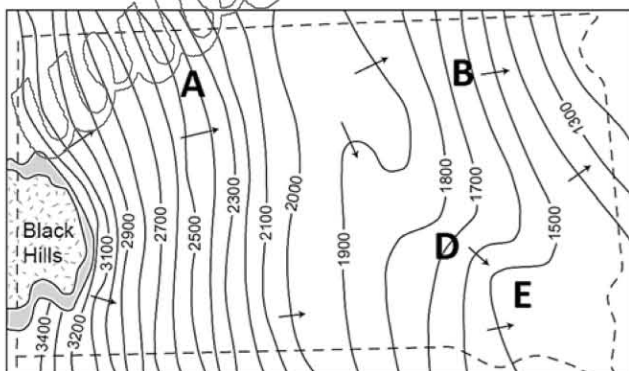
۱۷۲- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز

- (۱) پدیده اثر یون مشترک در رخداد ددلولیتیزاسیون در آبخوان‌های کارستی مؤثر است
- (۲) منحنی زمان - افت در آبخوان‌های خرد شده کارستی شبیه آبخوان‌های غیرمحبوس آبرفتی است
- (۳) پدیده انحلال نامتجانس (Incongruent dissolution) در رخداد ددلولیتیزاسیون در آبخوان‌های کارستی مؤثر است
- (۴) در آزمایش پمپاژ آبخوان‌های کارستی داده‌های زمان - افت اولیه، نمایانگر ویژگی‌های کلی هیدرودینامیک آبخوان کارستی می‌باشند

۱۷۳- کدام مورد تاثیر متفاوتی بر نرخ انحلال آهک در آبخوان‌های کارستی، نسبت به دیگر موارد دارد؟

- (۱) دما
- (۲) قدرت یونی محلول
- (۳) وجود مواد آلی در زون خاک
- (۴) میزان گاز کربنیک محلول در آب تغذیه‌ای

۱۷۴- در نقشه شکل زیر، با فرض جریان ماندگار و ضخامت ثابت آبخوان، در ارتباط با هدایت هیدرولیکی بین نقاط مشخص شده، کدام مورد درست است؟



- (۱) $A > B$ $D > E$
- (۲) $A < B$ $D < E$
- (۳) $A > B$ $D < E$
- (۴) $A < B$ $D > E$

۱۷۵- در یک محیط کارستی بسته در کدام موارد تغییرات غلظت مشابهی وجود دارد؟

- (۱) کربنات و اسید کربنیک
- (۲) کربنات و کل کربن غیر آلی
- (۳) اسید کربنیک و کل کربن غیر آلی
- (۴) بی‌کربنات و کل کربن غیر آلی

۱۷۶- کدام عبارت درباره نقشه‌های هم‌تراز و شبکه جریان آب زیرزمینی صادق است؟

- (۱) برای آبخوان‌های محبوس، شبکه جریان قابل کاربرد و ترسیم نیست.
- (۲) بردار سرعت یک ذره آب زیرزمینی عمود بر خطوط هم‌پتانسیل است.
- (۳) هر چه خطوط هم‌پتانسیل به هم نزدیک‌تر شوند، شیب هیدرولیکی کمتر می‌شود.
- (۴) با تحلیل نقشه هم‌تراز آب زیرزمینی در انتهای یک سال آبی می‌توان تغییرات ذخیره آب زیرزمینی را به‌دست آورد.

۱۷۷- کدام عبارت در باره قنات‌ها درست است؟

- (۱) مظهر در انتهای بخش تره کار قنات واقع است.
- (۲) جریان آب در داخل کوره تحت تاثیر کاهش بار ارتفاعی به سمت مظهر قنات رخ می‌دهد.
- (۳) در میله چاه واقع در محل تماس خشکه کار و تره کار قنات بیشترین ضخامت آبخوان توسط آن میله چاه قطع می‌شود.
- (۴) داده‌های هیدروشیمی از آب مظهر قنات می‌تواند برای تهیه نقشه‌های هم‌میزان هیدروشیمی آبخوان مورد استفاده قرار گیرد.

۱۷۸- دلیل اصلی افزایش غلظت باریم در چشمه‌های گوگردی کارستی کدام است؟

- (۱) احیا سولفات به سولفید هیدروژن و کاهش نمایه اشباع باریت
- (۲) وجود زیاد باریت به عنوان منشأ باریم در سازندهای کارستی
- (۳) افزایش غلظت کلراید
- (۴) افزایش دما

۱۷۹- فرایند فیزیکی اصلی کنترل کننده فصل مشترک آب شور و شیرین در آبخوان‌های ساحلی کدام است؟

- (۱) هم‌رفتی
- (۲) جزر و مد
- (۳) انتشار
- (۴) پخشیدگی

۱۸۰- همه موارد برای منابع آب کارستی درست هستند، به جز

- (۱) سازوکار هیدروژئولوژیک پونورها و ریلن کارنها مشابه یکدیگر نیستند
- (۲) کشورهای آمریکا، چین، صربستان و ترکیه از کشورهای دارای منابع آب کارستی فراوان هستند
- (۳) زمین‌های کارستی ۲۰ درصد سطح خشکی‌های زمین را فراگرفته و آب شرب ۲۵ درصد جمعیت جهان را تأمین می‌کند
- (۴) تغذیه مناطق کارستی از طریق زون خاک سطحی روی کارست را دگرزا و تغذیه مستقیم از طریق فروچاله‌ها و غارهای عمودی را خودزا می‌گویند

۱۸۱- رابطه محاسبه دبی براساس فرضیه دوپویی - فورس‌هایمر کدام است؟

$$Q' = K \frac{H_o - H_L}{L} \quad (۱) \quad Q' = K \frac{H_o - H_L}{2L} \quad (۲)$$

$$Q' = K \frac{H_o - H_L}{L} \quad (۳) \quad Q' = K \frac{H_o - H_L}{2L} \quad (۴)$$

۱۸۲- در یک آبخوان آزاد ماسه‌ای - شنی، تخلخل ۰/۳۲ و نگهداشت ویژه ۰/۰۶ است. در صورتی که در اثر پمپاژ سطح

ایستابی بطور متوسط ۴ متر در ۵ هکتار افت داشته باشد، حجم آب، برداشت شده از آبخوان چند متر مکعب است؟

- (۱) ۵۲۰۰۰
- (۲) ۲۵۰۰۰
- (۳) ۵۲۰۰
- (۴) ۴۷۰۰

۱۸۳- در صورتی که ارتفاع سطح ایستابی از Z_1 به Z_2 کاهش یابد، آبدهی ویژه ظاهری کدام خواهد بود؟

- (۱) $S_y - \phi$
- (۲) $S_r - \phi$
- (۳) $\phi - S_r$
- (۴) $\phi - S_y$

۱۸۴- فاصله مرز آب‌های شور و شیرین تا کف یک چاه ۸۵ متر است. در صورتی که هدایت هیدرولیکی آبخوان ۱۴ متر در روز باشد، حداکثر نرخ پمپاژ قابل مجاز این چاه کدام است؟

(۱) ۴۷۶۴ لیتر در روز

(۲) ۴۷۶۴۰ لیتر در روز

(۳) ۴۷۶۴ متر مکعب در روز

(۴) ۴۶/۶۴ متر مکعب در روز

۱۸۵- افت سطح آب پس از گذشت ۳۰ دقیقه از شروع پمپاژ در پیژومتری که در فاصله ۱۵ متری از چاه پمپاژ در یک آبخوان محبوس قرار دارد، ۳/۵ متر است. پس از گذشت چند ساعت از شروع پمپاژ، همین مقدار افت در پیژومتری به فاصله ۳۰ متری از چاه پمپاژ مشاهده خواهد شد؟

(۲) ۲

(۱) ۰/۲

(۴) ۱۲۰

(۳) ۱۲

۱۸۶- کدام عامل باعث کاهش شیب منحنی فرود، در هیدروگراف چشمه کارستی می‌شود؟

(۲) قابلیت انتقال زیاد در حوضه آبگیر

(۱) تغذیه از ذوب برف در ابتدای دوره خشک

(۴) سیستم جریان مجرای غالب

(۳) ضریب ذخیره کم در حوضه آبگیر

۱۸۷- در کدام یک از انواع آبخوان‌های زیر افت بار هیدرولیکی ناشی از پمپاژ چاه، سریعاً به اطراف پخش می‌شود؟

(۴) نیمه محبوس

(۳) غیر محبوس

(۲) محبوس

(۱) معلق

۱۸۸- حاصل ضرب نرخ کاهش بار آبی در ضریب ذخیره در سطح تاثیر کدام است؟

(۲) قابلیت انتقال

(۱) نفوذ تاخیری

(۴) میزان تخلیه از آبخوان

(۳) نگهداشت آبخوان

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

(۲) خطوط جریان

(۱) نفوذپذیری

(۴) خطوط هم پتانسیل

(۳) شیب سنگ کف

۱۹۰- جریان آب زیرزمینی در اطراف یک چاه پمپاژ در ابتدای دوره برگشت سطح آب (Recovery) پس از خاموش کردن پمپ، تحت کدام شرایط است؟

(۴) یکنواخت

(۳) ناپایدار

(۲) شبه پایدار

(۱) پایدار

۱۹۱- در صورتی که در مقطع آبخوان ناهمگن، هدایت هیدرولیکی هم در جهت افق و هم در جهت عمود بر طبق رابطه‌ای به‌طور تدریجی تغییر کند، هدایت هیدرولیکی میانگین چگونه محاسبه می‌شود؟

(۱) با انتگرال گیری دوگانه در دو جهت افق و عمود

(۲) با تقسیم میانگین هدایت هیدرولیکی افقی بر میانگین هدایت هیدرولیکی عمودی

(۳) با حاصلضرب میانگین هدایت هیدرولیکی افقی در میانگین هدایت هیدرولیکی عمودی

(۴) با حاصلضرب میانگین افقی هدایت هیدرولیکی در انتگرال هدایت هیدرولیکی عمودی

۱۹۲- در کدام مورد شرایط مرزی مشابهی وجود دارد؟

(۲) سطح نشست و خط تقسیم آب زیرزمینی

(۱) سطح ایستابی و سنگ بستر نفوذ ناپذیر

(۴) سطح ایستابی و خط تقسیم آب زیرزمینی

(۳) خط تقسیم آب زیرزمینی و سنگ بستر نفوذ ناپذیر

۱۹۳- مقدار هدایت هیدرولیکی یک آبخوان به‌صورت زیر است. نوع آبخوان به لحاظ همگنی و همسانگردی کدام است؟

$$\{K_h(x, y, z) = C_1, K_v(x, y, z) = C_2, C_1 \neq C_2, \text{ for all } x y z$$

(۲) ناهمگن و همسانگرد

(۱) همگن و همسانگرد

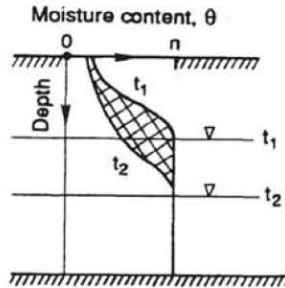
(۴) ناهمگن و ناهمسانگرد

(۳) همگن و ناهمسانگرد

۱۹۴- انتشار هیدرولیکی یک آبخوان ۱۵۰۰ مترمربع بر روز است. در صورتی که هدایت هیدرولیکی آبخوان ۳ متر بر روز و ضخامت آبخوان ۴۰ متر باشد، ضریب ذخیره آبخوان چند درصد است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۹۵- منطقه هاشورزده در شکل کدام مفهوم را نمایش می دهد؟ (n نمایانگر تخلخل و t نمایانگر زمان است.)

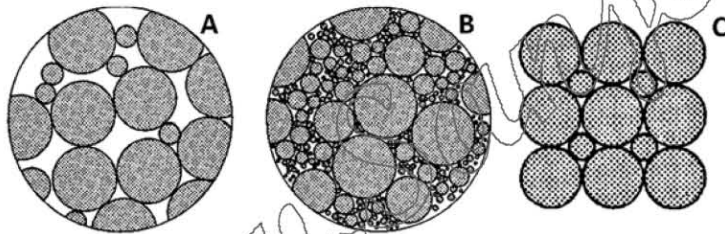


- (۱) زهکشی برحسب نیمرخ تغییرات رطوبت زون اشباع در زیر و بالای سطح ایستابی
(۲) ضریب ذخیره برحسب نیمرخ تغییرات رطوبت زون اشباع در بالای سطح ایستابی
(۳) آبدهی ویژه برحسب نیمرخ تغییرات رطوبت زون غیر اشباع در بالای سطح ایستابی
(۴) ذخیره ویژه برحسب نیمرخ تغییرات رطوبت زون غیر اشباع در زیر و بالای سطح ایستابی

۱۹۶- کدام مورد در ارتباط با اندیس تأخیر بولتون درست است؟

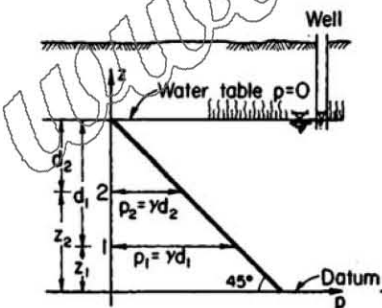
- (۱) رابطه معکوس با ضریب ذخیره دارد.
(۲) بعد (Dimension) آن، زمان (T) است.
(۳) برای آبخوان غیر محبوس مقدار آن با افزایش ضخامت کاهش می یابد.
(۴) در آبخوان هایی که افت در آنها در اثر پمپاژ نسبت به ضخامت کل آبخوان کم باشد، می توان از این روش استفاده کرد.

۱۹۷- در کدام مورد، اندازه حجم عنصری نماینده (REV) برای محیط های متخلخل شکل زیر، درست آمده است؟



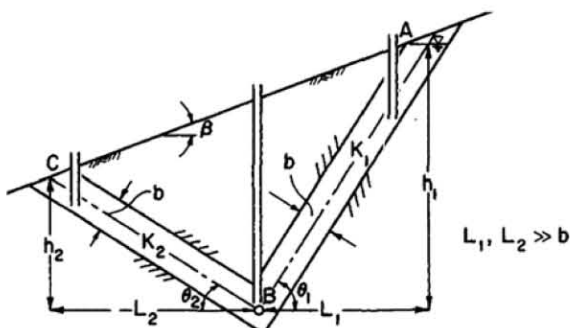
- (۱) $A < B < C$
(۲) $C < A < B$
(۳) $A < B > C$
(۴) $A = B > C$

۱۹۸- در شکل زیر با فرض نبود جریان عمودی در آبخوان غیر محبوس، در صورتی که d_1 دو برابر d_2 باشد، مقدار بار هیدرولیکی در نقطه ۲ چند برابر بار هیدرولیکی در نقطه ۱ است؟



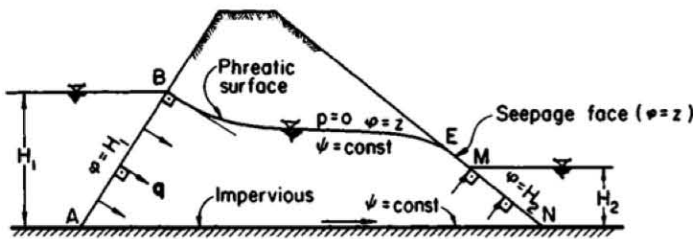
- (۱) $\frac{1}{4}$
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) ۲
(۴) برابر

۱۹۹- بیشترین مقادیر بار ارتفاعی، بار فشار و بار هیدرولیکی به ترتیب مربوط به کدام پیژومترها است؟



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

۲۰۰- در شکل زیر کدام دو مقطع نوع شرایط مرزی هیدرولیکی یکسانی دارند؟



(۱) AB و AN

(۲) AB و MN

(۳) EM و MN

(۴) BE و AN

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

(۱) همگن، همسانگرد

(۲) همگن، ناهمسانگرد

(۳) ناهمگن، همسانگرد

(۴) ناهمگن، ناهمسانگرد

۲۰۲- کدام رابطه در مورد منطقه غیر اشباع درست است؟

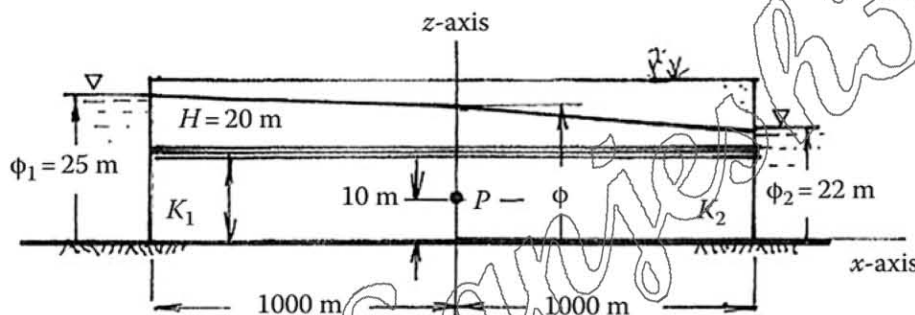
(۱) $\psi > 0, \theta = n, K = K(\psi)$

(۲) $\psi < 0, \theta = n, K = K(\psi)$

(۳) $\psi > 0, \theta = \theta(\psi), K = K(\psi)$

(۴) $\psi < 0, \theta = \theta(\psi), K = K(\psi)$

۲۰۳- در شکل زیر در صورتی که $K_1 = 3K_2$ باشد، مقدار فشار در نقطه P چند متر است؟



(۱) ۱۴/۲۵

(۲) ۱۶/۴۵

(۳) ۱۸/۵۰

(۴) ۲۴/۳۵

۲۰۴- آب یک شهرک صنعتی از طریق پمپاژ سه چاه با دبی $۸۶۰ \frac{m^3}{d}$ تامین می شود. چاه ها به فاصله ۳۰ متر از یکدیگر

و بر روی گوشه های یک مثلث متساوی الاضلاع قرار دارند. قطر هر یک از چاه ها ۲۰ میلی متر است و به طور کامل

در آبخوان محبوس با قابلیت انتقال $۲۵۰ \frac{m^2}{d}$ حفر شده اند. در صورتی که چاه جدیدی در مرکز مثلث، با فاصله

مساوی از سایر چاه ها و با همان قطر و دبی حفر شود، شعاع تاثیر این مجموعه چاه چند متر است؟

(۱) ۲۷۶

(۲) ۳۴۲

(۳) ۴۳۱

(۴) ۴۸۵

۲۰۵- در یک آبخوان آزاد به مساحت ۵۰ کیلومتر مربع، سطح ایستابی در عمق ۲۰ متری قرار داشته است. پس از

بارش ها سطح ایستابی ۱ متر بالا آمده است. سپس با پمپاژ چاه ها به میزان ۱ میلیون مترمکعب، سطح ایستابی ۲ متر

افت کرده است. حجم آب تغذیه شده به آبخوان ناشی از بارش ها چند مترمکعب بوده است؟

(۱) ۱×۱۰^۵

(۲) ۲×۱۰^۶

(۳) ۵×۱۰^۵

(۴) ۵×۱۰^۶

۲۰۶- در یک آبخوان نشتی مقدار ضریب نشت با افزایش کدام مورد افزایش پیدا می کند؟

(۱) دبی پمپاژ

(۲) ضخامت لایه نشت کننده

(۳) ضریب ذخیره آبخوان نشتی

(۴) هدایت هیدرولیکی لایه نشت کننده

- ۲۰۷- در یک مقدار معین فشار کپیلری، شعاع انحنای مرز مشترک آب و هوا برای خاک‌های ریزدانه و درشت‌دانه چگونه است؟
(۱) با هم برابرند.
(۲) در خاک‌های ریزدانه بیشتر است.
(۳) در خاک‌های درشت‌دانه بیشتر است.
(۴) در خاک‌های ریزدانه بستگی به شرایط مختلف ممکن است بیشتر یا کمتر باشد.
- ۲۰۸- کدام یک از ویژگی‌های آبخوان، بستگی به شرایط آبخوان، می‌تواند یک کمیت اسکالر یا برداری باشد؟
(۱) دبی عبوری (۲) سرعت جریان (۳) ضریب ذخیره (۴) نفوذپذیری
- ۲۰۹- چگالی ذرات تشکیل‌دهنده لایه آبدار $2/5$ گرم بر سانتی‌متر مکعب و چگالی کل (bulk density) آنها 2 گرم بر سانتی‌متر مکعب است. تخلخل کل محیط آبخوان چند درصد است؟
(۱) ۸ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۲۷
- ۲۱۰- در کدام نهشته‌ها، مقدار آبدهی ویژه تقریباً برابر نگهداشت ویژه است؟
(۱) شن (۲) ماسه ریز (۳) ماسه درشت (۴) قلوه سنگ
- ۲۱۱- مقدار زیاد کدام مورد باعث می‌شود که حجم مخروط افت در اطراف چاه پمپاژ کم باشد؟
(۱) تخلخل (۲) قابلیت انتقال (۳) هدایت هیدرولیکی (۴) ضریب ذخیره
- ۲۱۲- آزمایش سلاگ (Slug test) معمولاً برای تعیین ویژگی‌های هیدرولیکی کدام محیط به کار می‌رود؟
(۱) کارستی (۲) سنگ‌های سخت خردشده (۳) آبرفتی دانه درشت (۴) با نفوذپذیری کم
- ۲۱۳- روش چاو (Chow) برای تحلیل داده‌های پمپاژ چه نوع آبخوانی مناسب‌تر است؟
(۱) نشتی (۲) آزاد (۳) محبوس با رفتار آزاد (۴) محبوس تحت فشار
- ۲۱۴- در یک آبخوان آزاد همگن و کم‌عمق یک پیزومتر مرکب حفر شده است. اختلاف عمق دو پیزومتر آن 10 متر و اختلاف سطح آب در آنها یک متر اندازه‌گیری شده است. اگر نرخ نفوذ آب 4 سانتی‌متر بر روز بوده باشد، مقدار نفوذپذیری عمودی در آبخوان چند متر بر روز است؟
(۱) $0/4$ (۲) $0/6$ (۳) 5 (۴) $5/2$
- ۲۱۵- یک حوضچه تغذیه مصنوعی بر روی یک آبخوان آزاد و همگن قرار گرفته است. سطح ایستابی در عمق Z نسبت به کف حوضچه قرار دارد. سطح آب در داخل حوضچه ثابت و عمق آب در آن نسبت به Z ناچیز است. فشار بین کف حوضچه و سطح ایستابی چگونه است؟
(۱) اتمسفریک است.
(۲) ثابت و برابر Z است.
(۳) با افزایش عمق، کم می‌شود.
(۴) در هر لحظه، برابر با ارتفاع آن نقطه تا سطح ایستابی است.

پترولوژی سنگ های آذرین و دگرگونی - ژئوکروئولوژی:

۲۱۶- فیبرولیت و سیلیمانیت، نشانه کدام رخساره هستند؟

- (۱) اکلوژیت (۲) آمفیبولیت (۳) گرانولیت (۴) شیست آبی

۲۱۷- در یک توالی سنگی شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، سنگ آهک، توف و گدازه، کدام واحد سنگی، شواهد شروع رویداد دگرگونی را بهتر نشان می دهد؟

- (۱) توفی (۲) آهکی (۳) ماسه سنگی (۴) کنگلومرای

۲۱۸- کدام کانی، با مجموعه کانی های موجود در متابازیت های رخساره شیست آبی، ناسازگار است؟

- (۱) ژادئیت (۲) فنزیت (۳) کیانیت (۴) کلدیریت

۲۱۹- کدام کانی با مجموعه کانی های موجود در یک اسکارن، ناسازگار است؟

- (۱) ترمولیت (۲) گارنت (۳) ولاستونیت (۴) انستاتیت

۲۲۰- رودینگیت (Rodingite)، محصول کدام است؟

- (۱) دگرگونی دینامیکی سرپانتینیت ها
(۲) دگرگونی همبری توده های افیولیتی
(۳) دگرگونی ناحیه ای افیولیت ها در جریان بالازدگی
(۴) متاسوماتیسم شدید سنگ های گابرویی نفوذ کرده به درون سرپانتینیت ها

۲۲۱- بوکیت (Buchite)، محصول کدام دگرگونی است؟

- (۱) گرمابی سنگ رسی (۲) ضربه ای سنگ رسی
(۳) گرمایی شدید سنگ رسی (۴) ناحیه ای شدید سنگ رسی

۲۲۲- متاتکسیت، به کدام نوع سنگ گفته می شود؟

- (۱) نوعی رستیت (۲) میگماتیت کم ذوب شده
(۳) گرانیات حاصل از آناکسی (۴) میگماتیت با ذوب بخشی شدید

۲۲۳- ایزوگراد دیوپسید، در سنگ های آهکی، منطبق بر ایزوگراد کدام کانی در سنگ های پلیتی است؟

- (۱) بیوتیت (۲) گارنت (۳) سیلیمانیت (۴) استارولیت

۲۲۴- فورستريت مرم، محصول دگرگونی همبری کدام مورد است؟

- (۱) گریوکها (۲) آهک های سیلیسی
(۳) سرپانتینیت ها (۴) دولستون های سیلیسی

۲۲۵- همه کانی های زیر در متاپلیت های رخساره شیست آبی دیده می شوند، به جز

- (۱) آندالوزیت (۲) کیانیت (۳) تالک (۴) مسکوویت فنزیتی

۲۲۶- شروع رخساره گرانولیت در متابازیت ها، با کدام مورد، شناخته می شود؟

- (۱) واپاشی بیوتیت به ارتوکلاز (۲) فروپاشی هورنبلند به هیپرستن و اورثیت
(۳) واپاشی پلاژیوکلاز و اپیدوت به گارنت (۴) تبدیل کلینوپیروکسن به ارتوپیروکسن

۲۲۷- مجموعه گلوکوفان + کروسیت + اپیدوت، بیانگر کدام رخساره است؟

- (۱) شیست آبی متابازیت ها (۲) اکلوژیت متابازیت ها
(۳) شیست سبز متابازیت ها (۴) اپیدوت - آمفیبولیت متابازیت ها

۲۲۸- کدام یک از کانی های گروه سرپانتین، در دمای دگرگونی بالاتری تشکیل می شود؟

- (۱) آنتی گوریت (۲) لیزاردیت (۳) کریزوتیل (۴) باستیت

- ۲۲۹- همه کانی های زیر، در اکلوزیت دیده می شوند، به جز
(۱) گارنت (۲) پیروکسن (۳) پلاژیوکلاز (۴) کوئزیت
- ۲۳۰- تبدیل کیانیت به سیلیمانیت، بر روی ایزوگرا د سیلیمانیت، نشانه بروز کدام واکنش است؟
(۱) تبادلی پیوسته (۲) پلی مورفیک
(۳) اکسلوشن - سالووس (۴) تبادل کاتیون
- ۲۳۱- ایجاد میرمکیت در گنیس ها، از کدام نوع واکنش است؟
(۱) واکنش حاوی هالورن (۲) جامد تبادلی
(۳) اکسلوشن - سالووس (۴) جامد انتقالی
- ۲۳۲- گسترده ترین محل بروز دگرگونی گرمایی کدام است؟
(۱) پشته های میان اقیانوسی (۲) زون های اسکارنی
(۳) دیواره های رگه های گرمایی (۴) زون های دگرسانی کانسارهای پورفیری
- ۲۳۳- مجموعه های دگرگونی بافت سیمپلکتیک در جریان کدام فرایند به وجود می آید؟
(۱) دگرگونی دینامیک (۲) هوازدگی و آبدار شدن
(۳) بالازدگی (۴) دگرسانی گرمایی
- ۲۳۴- در میدان دومتغیره دگرگونی، درجه آزادی برابر با چند است؟
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) صفر
- ۲۳۵- در گرادیان زمین گرمایی متوسط، کدام تیپ دگرگونی تشکیل می شود؟
(۱) آلپی (۲) ابوکوما (۳) سانباگوا (۴) باروین
- ۲۳۶- هیپرستن و پیژونیت، از کانی های مخصوص کدام نوع بازالت ها هستند؟
(۱) آلكال (۲) انتقالی (۳) تولدایتی (۴) کالکوالکال
- ۲۳۷- ماگماهای سازنده توده های آذرین لایه ای چه ترکیبی دارند؟
(۱) آلكال (۲) الیوین تولدایتی (۳) شوشونیتی (۴) کالکوالکال
- ۲۳۸- حضور هسته های بلورهای الیوین با پوشش (کرونا) ارتوپروکسن در یک سنگ آذرین، نشانه چیست؟
(۱) واکنش الیوین با کوارتز در نقطه اتکتیک (۲) واکنش الیوین با پیروکسن در نقطه اتکتیک
(۳) واکنش الیوین و کوارتز در شرایط ساب سالدوس (۴) واکنش ناقص ماگما با الیوین در نقطه پری تکتیک
- ۲۳۹- ورود عناصر ناسازگار به درون ماگمای در حال عبور از میان سنگ دیواره، با کدام فرایند قابل توجیه است؟
(۱) ذوب بسته ای (Batch Melting) (۲) ذوب منطقه ای (Zone Melting)
(۳) ذوب تفریقی (Fractional Melting) (۴) ذوب نامتعادل (Disequilibrium Melting)
- ۲۴۰- کدام بافت تاریخچه حداقل دو مرحله ای تبلور ماگما را بهتر نشان می دهد؟
(۱) پورفیری (۲) افیتیک (۳) شیشه ای (۴) گرانولار (دانه ای)
- ۲۴۱- در مورد فراوانی سنگ های آذرین در سطح زمین، کدام رابطه درست تر است؟
(۱) ریولیت ها < آندزیت ها < بازالت ها < کربناتیت ها (۲) بازالت ها < کربناتیت ها < آندزیت ها < ریولیت ها
(۳) بازالت ها < آندزیت ها < ریولیت ها < کربناتیت ها (۴) کربناتیت ها < بازالت ها < ریولیت ها < آندزیت ها
- ۲۴۲- ماگماها در فضای بین منحنی های لیکیدوس و سالدوس، شامل کدام فاز یا فازها هستند؟
(۱) جامد بلورین (۲) جامد بلورین و گازها و مواد فرار باقیمانده
(۳) مذاب سیلیکاته باقیمانده (۴) جامد بلورین - مذاب سیلیکاته - گازها و مواد فرار

۲۴۳- در یک گزارش سنگ‌شناسی سنگی آذرین، بدون نام بردن از بافت آن، به حضور کوارتز و سانیدین در آن اشاره شده است. این سنگ می‌تواند کدام باشد؟

- (۱) ریولیت (۲) گرانیت (۳) آپلیت (۴) گرانودیوریت

۲۴۴- بافت آنتی‌پرتیت، در کدام نوع گرانیت‌ها به فراوانی یافت می‌شود؟

- (۱) هیپرسولووس - پتاسیک (۲) هیپرسولووس - سدیک
(۳) ساب‌سولووس - سدیک (۴) ساب‌سولووس - پتاسیک

۲۴۵- در شرایط فیزیکی برابر، گرانروی (ویسکوزیته) کدام ماگما بیشتر است؟

- (۱) داسیتی (۲) بازالتی (۳) آندزیتی (۴) کماتی‌ایتی

۲۴۶- افزایش فشار بخار آب در جریان تبلور ماگماهای بازیگ، منجر به کدام تغییر می‌شود؟

- (۱) افزایش آنورتیت در صد پلاژیوکلاز
(۲) کاهش آنورتیت در صد پلاژیوکلاز
(۳) افزایش قابلیت انحلال ارتوکلاز در ساختار پلاژیوکلاز
(۴) افزایش دمای منحنی‌های سالیدوس و لیکیدوس و کاهش دمای منحنی سولوس و ایجاد حالت پرتیتی

۲۴۷- نام سنگی با مودال پلاژیوکلاز ۷۵٪، الیوین ۲۰٪ و آمفیبول ۵٪، کدام است؟

- (۱) مزو گابرو (۲) لوکو تروکتولیت (۳) لوکو نوریت (۴) مزو ترالیت

۲۴۸- فرایند ایجاد دو یا چند مذاب اختلافناپذیر از یک ماگمای همگن اولیه، چه نامیده می‌شود؟

- (۱) Hybridization (۲) Magma Mingling
(۳) Magma Mixing (۴) Liquid Immiscibility

۲۴۹- با افزایش عمق، کدام پریدوتیت پایدارتر می‌شود؟

- (۱) پلاژیو کلاز پریدوتیت (۲) اسپینل پریدوتیت
(۳) گارنت پریدوتیت (۴) آمفیبول پریدوتیت

۲۵۰- کدام سیستم سه‌گانه زیر، از نوع ایوتکتیک - پری تکتیک است؟

- (۱) کوارتز - نفلین - دیوپسید (۲) کوارتز - آنورتیت - آلبیت
(۳) کوارتز - آلبیت - ارتوز (۴) کوارتز - دیوپسید - فورستریت

۲۵۱- در محل برخورد ورقه‌های قاره - قاره، کدام دسته از سنگ‌ها فراوان‌تر هستند؟

- (۱) آندزیت‌ها (۲) بازالت‌های قاره‌ای
(۳) گرانیتوئیدها (۴) سنگ‌های اسیدی خروجی

۲۵۲- افزایش درجه اسیدی کانی‌ها، در کدام مورد، رعایت شده است؟

- (۱) نفلین - انستاتیت - آنورتیت (۲) نفلین - دیوپسید - ارتوز
(۳) الیوین - آنورتیت - نفلین (۴) الیوین - دیوپسید - کالسلیت

۲۵۳- در کدام سنگ، بافت کرونا در الیوین، ممکن است دیده شود؟

- (۱) تفریت (۲) بازالت (۳) آبساروکی (۴) بازالت تولیتی

۲۵۴- نسبت بالای عناصر نادر خاکی سبک به سنگین (LREE/HREE)، با کدام مورد، توجیه می‌شود؟

- (۱) باقی ماندن گارنت در مواد منشأ (۲) مشارکت گارنت در مذاب‌بخشی
(۳) نبود پلاژیوکلاز در مواد منشأ (۴) مشارکت آمفیبول در مذاب‌بخشی

۲۵۵- تشکیل فلوگوپیت در پوسته اقیانوسی فرورو، چه تأثیری در شیمی مذاب‌های مناطق فرورانس دارد؟

- (۱) افزایش MgO (۲) افزایش Rb/K
(۳) کاهش Rb/K (۴) کاهش عناصر آلکالن

۲۵۶- در روش ایزوکرون Rb-Sr، ارتفاع محل تلاقی ایزوکرون با محور Y، نشانگر کدام مورد است؟

(۱) سن نمونه

(۲) میزان آلیش یافتگی نمونه

(۳) نسبت $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$ آغازین سیستم

(۴) میزان خطای اندازه گیری (یا میزان بالا و پایین بودن سن نمونه \pm)

۲۵۷- کدام مورد، درست تر است؟

(۱) وجود هسته های رادیوژنیک در شرایط طبیعی، اصولاً یک استثنا است.

(۲) در طبیعت، میان تعداد بسیار زیاد هسته ها، وجود هسته های پایدار اصولاً یک استثنا است.

(۳) هسته های با عدد پروتونی زوج، آسان تر به دو هسته با عدد پروتونی فرد می شکنند و در نتیجه کمیاب ترند.

(۴) در نمودار ترسیمی هسته ها با مختصات Z و N، هسته های ناپایدار به صورت نوار پهنی در میان هسته های پایدار خودنمایی می کنند.

۲۵۸- با گذشت زمان، در گوشته زیرپشته های میان اقیانوسی، به ترتیب، نسبت های $^{143}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd}$ و $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$ چگونه تغییر می کنند؟

(۲) افزایش - افزایش

(۱) افزایش - کاهش

(۴) کاهش - کاهش

(۳) کاهش - افزایش

۲۵۹- در هنگام ذوب بخشی یک مجموعه آمفیبولیتی و تشکیل پلاژیوگرانیت، نسبت ایزوتوپی $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$ آغازین در

تفاله آمفیبولیتی و پلاژیوگرانیت حاصل، چگونه خواهد بود؟

(۱) در هر دو سنگ، برابر است.

(۲) به دلیل سن قدیمی تر در نمونه آمفیبولیتی، بیشتر است.

(۳) به دلیل وجود Sr بیشتر، تفاله آمفیبولیتی از نمونه پلاژیوگرانیتی، بیشتر است.

(۴) به دلیل ماهیت فلسیک تر و داشتن Rb بیشتر در نمونه پلاژیوگرانیتی، بیشتر است.

۲۶۰- در فرایند واپاشی یک عنصر رادیواکتیو، ناپایدار دچار واپاشی می شوند.

(۱) الکترون های (۲) ایزوبارهای (۳) ایزوتون های (۴) ایزوتوپ های

۲۶۱- در خصوص نسبت های آغازین $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$ بازالت های پشته های میان اقیانوسی عادی (مورب) و بازالت های سیلابی

(جلگه ای) قاره ای، کدام مورد درست است؟

(۱) بستگی به سن آنها دارد و در نمونه قدیمی تر، بیشتر است.

(۲) با توجه به محل منبع گوشته ای هر دو، مقدار این نسبت در هر دو، یکسان است.

(۳) مقدار این نسبت در بازالت های مورب از مقدار آن در بازالت های جلگه ای قاره ای، کمتر است.

(۴) مقدار این نسبت در بازالت های جلگه ای قاره ای از مقدار آن در بازالت های مورب، کمتر است.

۲۶۲- یک نمونه تراکیتی از آتشفشان دماوند، یک نمونه میکاشیستی از دگرگونه های همدان و یک نمونه شیست سبز از

متابازیت های خوی، هر سه به روش پتاسیم - آرگن در یک آزمایشگاه معتبر، تعیین سن شده اند. نتیجه کدام یک از

نمونه ها، به واقعیت نزدیک تر است؟

(۲) تراکیت دماوند

(۱) میکاشیست همدان

(۴) هر سه، اعتبار یکسانی دارند.

(۳) شیست سبز خوی

۲۶۳- نسبت ایزوتوپی $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$ فعلی گرانیت های کدام منطقه، بیشتر است؟

(۴) شیرکوه یزد

(۳) جبال بارز

(۲) الوند همدان

(۱) زیرگان

۲۶۴- برای تعیین سن سنگ‌های داسیتی کواترنری آتشفشان تفتان، کدام روش مناسب‌تر است؟

- (۱) ساماریم - نئودیمیم
(۲) روییدیم - استرانسیم
(۳) لوتسیم - هافنیم
(۴) پتاسیم - آرگن

۲۶۵- برای تعیین سن یک پیکره چوبی تراش‌خورده یافت‌شده در حفاری‌های باستان‌شناختی یک منطقه، کدام روش مناسب‌تر است؟

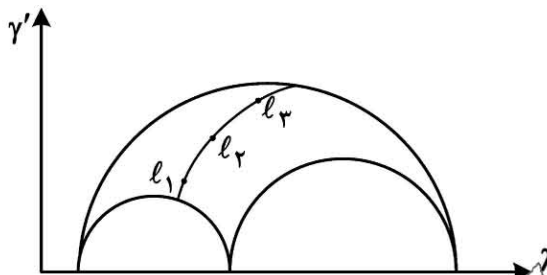
- (۱) کربن ۱۴
(۲) اورانیم - سرب
(۳) پتاسیم - آرگن
(۴) روییدیم - استرانسیم

زمین‌ساخت پیشرفته - ژئوتکتونیک:

۲۶۶- همه مکانیسم‌های دگرشکلی زیر، در شرایط پلاستیک عمل می‌کنند، به جز

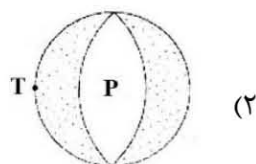
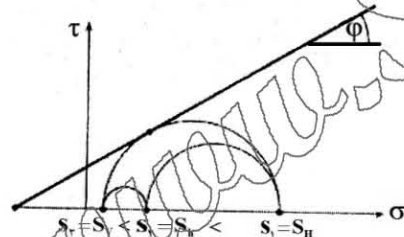
- (۱) باز تبلور
(۲) لغزش اصطکاکی
(۳) ماکل‌شدگی دینامیکی
(۴) کینک‌شدگی

۲۶۷- در منطقه‌ای محور x قائم و محور y دارای موقعیت N00E است. وضعیت استرین مطابق شکل زیر، روی دایره مور به نمایش درآمده است. با توجه به وضعیت محورها اگر خطوط ℓ_1 ، ℓ_2 و ℓ_3 را روی استرینت رسم کنیم، مکان هندسی آنها در چه وضعیتی قرار خواهد گرفت؟

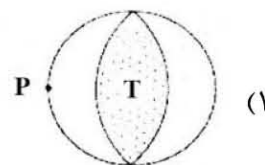


- (۱) روی دایره کوچک
(۲) بین دایره‌های کوچک
(۳) روی دایره بزرگ
(۴) بین دایره‌های کوچک روی استرینت مایل

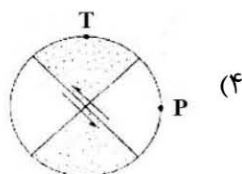
۲۶۸- شکل زیر دایره مور سه بعدی از وضعیت تنش در منطقه‌ای را نشان می‌دهد. کدام یک از مکانیسم‌های کانونی زمین‌لرزه‌ها (Focal Mechanism) را می‌تواند ایجاد نماید؟



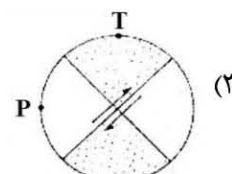
(۲)



(۱)

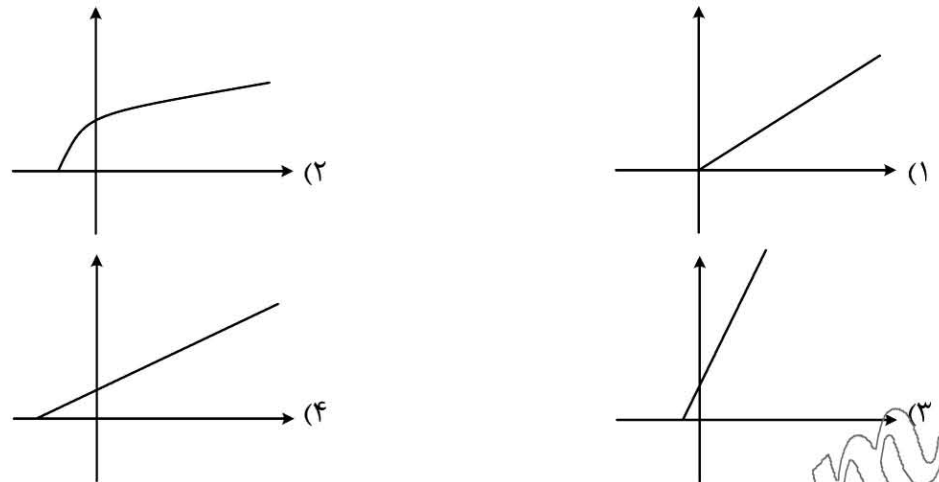


(۴)



(۳)

۲۶۹- کدام یک از نمودارهای شکل زیر منطبق بر معیار مور-کلمب است؟



۲۷۰- در کدام یک از ماتریس‌های تنش زیر، تنش‌های نرمال، تنش‌های اصلی هستند؟

$$\begin{vmatrix} 25 & 20 & 0 \\ 20 & 21 & 3 \\ 0 & 3 & 15 \end{vmatrix}$$

الف

$$\begin{vmatrix} 21 & 0 & 0 \\ 0 & 54 & 0 \\ 0 & 0 & 34 \end{vmatrix}$$

ب

$$\begin{vmatrix} 25 & 0 & 0 \\ 0 & 21 & 0 \\ 0 & 0 & 15 \end{vmatrix}$$

ج

$$\begin{vmatrix} 19 & 4 & 10 \\ 4 & 26 & 3 \\ 10 & 3 & 44 \end{vmatrix}$$

د

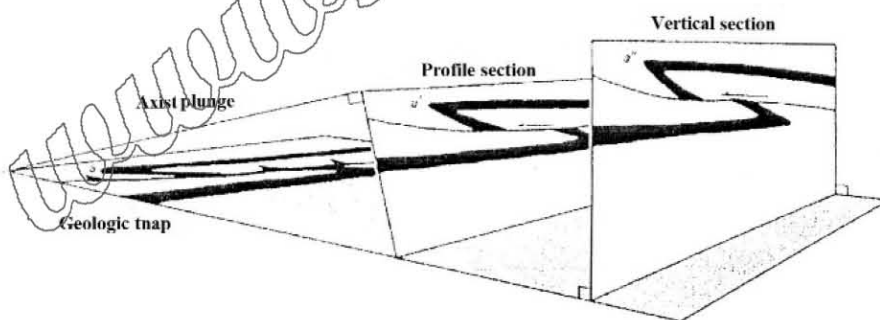
(۱) «الف»، «د»

(۱) «الف»، «ج»

(۴) «ب»، «د»

(۳) «ب»، «ج»

۲۷۱- با توجه به شکل زیر کدام مورد بینش دقیقی از هندسه و کینماتیک ساختار (تخمین میزان دقیق کوتاه‌شدگی ساختاری) ارائه می‌نماید؟



Vertical section – Vertical section (۲)

Profile section – Profile section (۱)

Profile section – Vertical section (۴)

Certical section – Profile section (۳)

۲۷۲- بر روی نمونه تغییر شکل یافته‌ای، دو برش، اولی عمود بر خطواره کانی و برگوارگی و دومی به موازات برگوارگی نمونه‌گیری شده است. نسبت استرین (Strain Ratio) هر یک از این نمونه‌ها به ترتیب، برابر ۲/۸ برای نمونه اولی و ۱/۸ برای نمونه دومی است، شکل بیضوی استرین (Strain, Ellipsoid) به صورت است.

Plane strain (۲)

Apparent Constriction (۱)

Plane Strain with volume loss (۴)

Apparent Flattening (۳)

۲۷۳- براساس نمودار فلین (Flinn, D., 1962) برای واتنش های سه بعدی، پارامتر (K) در حالتی که شکل بیضوی واتنش، شبیه کلوچه ای با دو مقطع دایره ای است و در راستای محور (Z) کمی کشیده شده، چگونه خواهد بود؟

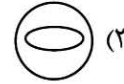
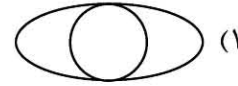
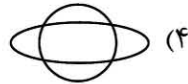
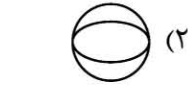
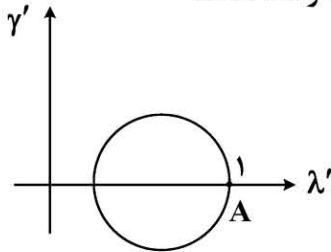
(۱) $(K = 0)$

(۲) $(0 < K < 1)$

(۳) $(K = \infty)$

(۴) $(\infty > K > 1)$

۲۷۴- با توجه به دایره مور، رابطه بیضی استرین نقطه A با دایره اولیه، مطابق کدام شکل درست است؟



۲۷۵- زمین ساخت در منطقه ای روی می دهد که ترکیبی از گسلش های روی دهد.

(۱) تراکشی - معکوس و نرمال

(۲) ترافشارش - معکوس و نرمال

(۳) ترافشارش - راستالغز و نرمال

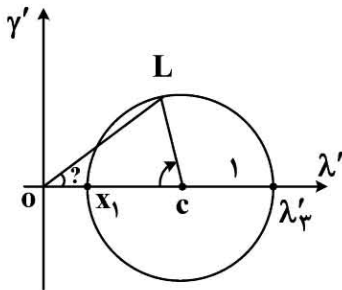
۲۷۶- در شکل روبه رو، زاویه LOC برابر با کدام است؟

(۱) ψ_{max}

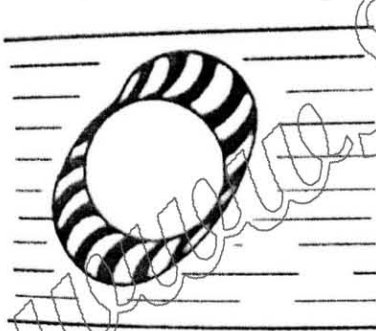
(۲) ψ

(۳) چرخش (ω)

(۴) θ (زاویه خط با محور X قبل از دگرشکلی)



۲۷۷- شکل زیر، سایه های فشارشی و الیاف ها را طی یک دگرشکلی پیش رونده نشان می دهد. کدام تنش با این شکل



مطابقت دارد؟

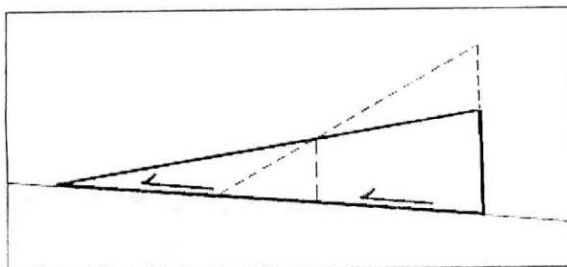
(۱) ناهم محور چپ گرد

(۲) ناهم محور راست گرد

(۳) هم محور با بیشترین کشیدگی افقی

(۴) هم محور با بیشترین کشیدگی عمودی

۲۷۸- شکل زیر، مربوط به کدام یک از نظریات توسعه گسلش راندگی، در کمربندهای چین - رانده است؟



(۱) Gravity Sliding

(۲) Orogenic Wedge

(۳) Gravity sliding upslope

(۴) Gravity Spreading

۲۷۹- همه پارامترهای زیر در شناسایی پهنه های برشی شکل پذیر، اهمیت دارند، به جز

(۱) طول پهنه

(۲) میزان کرنش

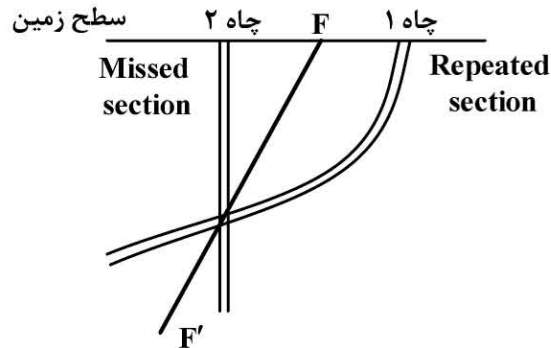
(۳) نوع برگوارگی

(۴) کانی شناسی

۲۸۰- در طبقه بندی رمزی برای چین ها، اگر خطوط هم شیب از قوس بیرونی به قوس داخلی همگرا بوده و زاویه برخورد آنها با قوس داخلی عمود باشد، کدام رده از چین را نشان می دهد؟

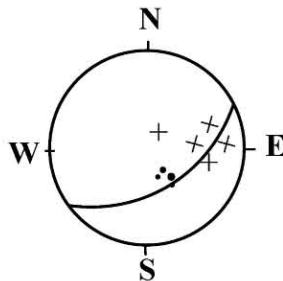
- (۱) A (۲) B (۳) ۲ (۴) ۳

۲۸۱- با توجه به شکل زیر، نوع گسل کدام است؟ (در چاه شماره یک لایه تکراری دیده شده و در چاه شماره دو لایه گم شده است)



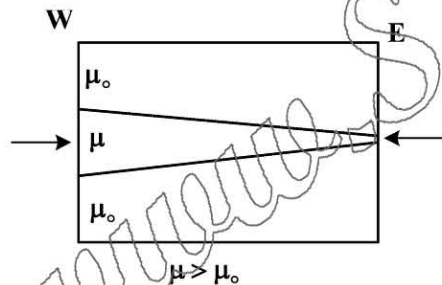
- (۱) معکوس با مؤلفه امتداد لغز
(۲) نرمال با مؤلفه امتداد لغز
(۳) معکوس
(۴) نرمال

۲۸۲- در استریوگرام شکل زیر، نقاط ضربدر (X) در موقعیت خطوط کشیدگی و نقاط توپر (•) موقعیت محور ریز چین ها در یک پهنه برشی هستند. چنانچه صفحه سیکلوگرافیک صفحه برش این پهنه باشد. این چین ها می توانند همه



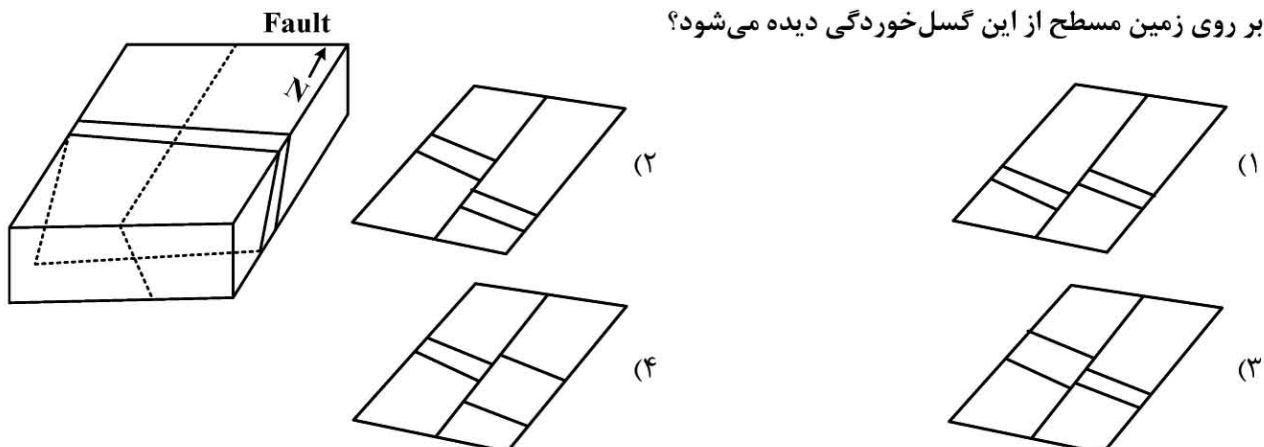
- چین های زیر باشند، به جز
(۱) Sheath Folds
(۲) Shear Folds
(۳) Cylindrical Folds
(۴) Conical Folds

۲۸۳- در صورتی که میزان کوتاه شدگی در راستای شمالی - جنوبی صفر باشد بر اثر چین خوردگی در کدام جهت، طول موج غالب چین کاهش خواهد یافت؟ (μ : ویسکوزیته)



- (۱) E
(۲) N
(۳) S
(۴) W

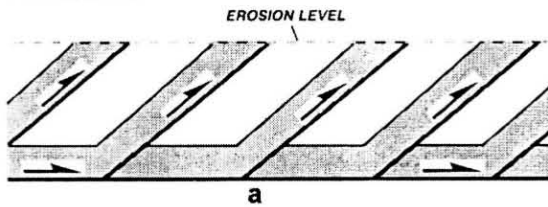
۲۸۴- چنانچه لایه مدنظر در نمودار سه بعدی متحمل گسل خوردگی با امتداد شمالی و جابه جایی بلوک گسل خورده فرادیوره ای و با شیبی برابر ۶۰ درجه به سمت شرق شود، پس از گذشت زمان و اثر فرسایش کدام یک از اشکال زیر بر روی زمین مسطح از این گسل خوردگی دیده می شود؟



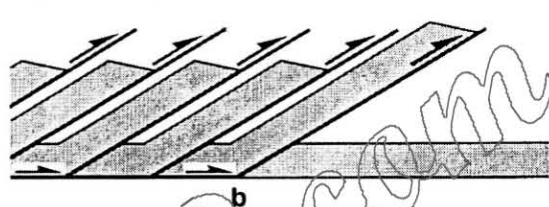
۲۸۵- همه عبارت‌های زیر در ارتباط بین درزه‌ها و چین‌ها درست هستند، به جز

- (۱) درزه‌های حین چین خوردگی در نواحی لولایی چین متمرکز هستند
 - (۲) درزه‌های قبل از چین خوردگی عموماً عمود بر سطح لایه‌های چین خورده هستند
 - (۳) درزه‌های حین چین خوردگی توسط درزه‌های پس از چین خوردگی قطع می‌گردند
 - (۴) درزه‌های قبل از چین خوردگی دسته درزه‌های مایل نسبت به محور چین را تشکیل می‌دهند
- ۲۸۶- در یک کمر بند چین خورده - رانده، در صورتی که سیستم به صورت دوپلکس فرسایش یافته باشد (Eroded Duplex) (شکل a) تشخیص آن از راندگی‌های بادبزنی پیشرونده (Leading Imbricate Fan) (شکل b) به سختی امکان پذیر است. کدام مورد زیر می‌تواند با قطعیت زیاد در تشخیص این دو سیستم از یکدیگر مورد استفاده قرار گیرد؟

I. ERODED DUPLEX



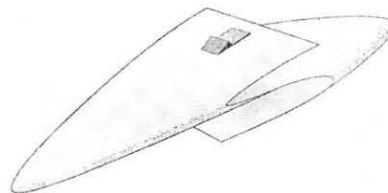
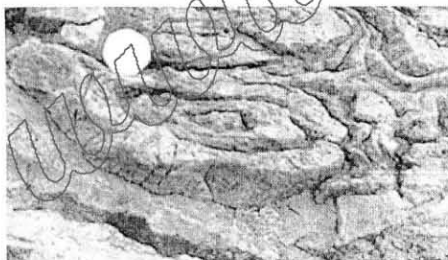
II. LEADING IMBRICATE FAN



- (۱) راستای جوان شدگی واحدهای سنگی فرادیواره گسل‌ها
 - (۲) تغییر جهت رانش
 - (۳) تغییرات زاویه شیب گسل‌های راندگی
 - (۴) توده‌های نابرجا (Allochthonous Masses)
- ۲۸۷- بر روی برگوارگی سطح محوری با موقعیت $N 60^{\circ} E / 40^{\circ} NW$ زاویه ریک خطواره کانی کدام است؟
- (۱) $100^{\circ} NE$
 - (۲) $60^{\circ} NW$
 - (۳) $40^{\circ} NE$
 - (۴) $40^{\circ} NW$

۲۸۸- کدام مورد ویژگی گسل‌های مزدوج را درست نشان می‌دهد؟

- (۱) بیشترین فشار در راستای محل تلاقی گسل‌ها است.
 - (۲) بیشترین کشش نیمساز زاویه حاده بردارهای لغزش است.
 - (۳) محور λ استرین روی گسل و بیضوی استرین تپ ۳ است.
 - (۴) محور λ استرین روی گسل و قطب مقطع دایره‌ای بیضوی استرین است.
- ۲۸۹- با توجه به شکل سه بعدی ساختار و تصویر میدانی ارائه شده از برشی بر ناحیه لولایی آن، نام این ساختار کدام است؟



- (۱) Asymetric Fold
- (۲) Sheath Fold
- (۳) Cylindrical Fold
- (۴) fault bend Fold

۲۹۰- Whaleback folds با کدام یک از ساختارهای زیر به وجود می‌آیند؟

- (۱) Fault related folds
- (۲) Fault propagation folds
- (۳) Fault detachment folds
- (۴) Trishear zones

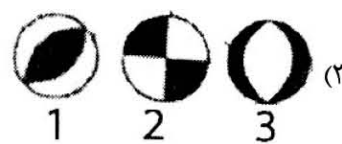
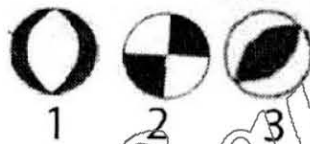
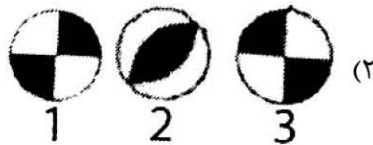
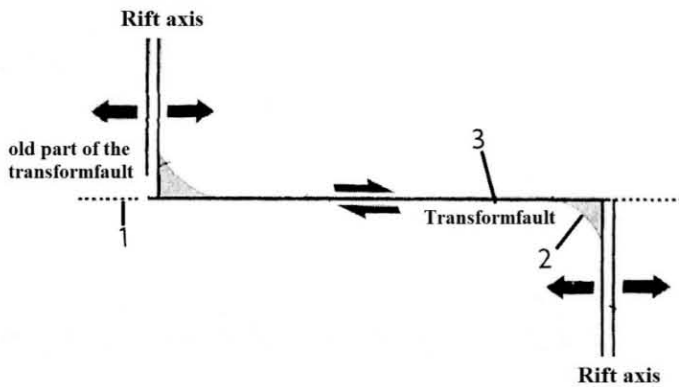
۲۹۱- کدام عبارت توصیف مناسب تری از قطب اویلر (Euler pole) است؟

- (۱) قطب صفحه تشکیل دهنده ورقه‌های لیتوسفری
- (۲) محور چرخش ورقه‌های لیتوسفری در نزدیکی قطب شمال مغناطیسی
- (۳) محور چرخش ورقه‌های لیتوسفری در نزدیکی قطب شمال جغرافیایی
- (۴) محل تلاقی محور فرضی چرخش (نسبی بین دو) ورقه لیتوسفری بر روی سطح زمین

۲۹۲- زاویه میل مغناطیسی دیرینه در سنگ‌های آذرین مناطق مختلف کره زمین نشانگر کدام اطلاعات در مورد آنها است؟

- (۱) موقعیت جغرافیایی محل تشکیل آنها
- (۲) عرض جغرافیایی محل تشکیل آنها
- (۳) انحراف مغناطیسی زمان تشکیل آنها
- (۴) شدت میدان مغناطیسی زمان تشکیل آنها

۲۹۳- شکل زیر راستای یک گسل ترانسفورمی که دو پشته اقیانوسی را به هم متصل نموده، نشان می‌دهد. محل کانونی زمین‌لرزه‌های (Earthquake Focal Mechanism) مربوط به نقاط ۱، ۲ و ۳ در طول این سیستم زمین‌ساختی کدام است؟



۲۹۴- در تشریح ساخت‌ها و واحدهای سنگی مناطق ریفت‌های عقیق‌مانده (مناطق فروافتاده) کدام مورد درست‌تر است؟

- (۱) توسعه‌یافته با گسل‌های نرمال
- (۲) از سنگ‌های رسوبی و ولکانیکی پر شده‌اند.
- (۳) با توسعه گسل‌های نرمال و پر شده از سنگ‌های رسوبی
- (۴) با توسعه گسل‌های نرمال و پر شده از سنگ‌های رسوبی و ولکانیکی

۲۹۵- کدام عبارت برای تفاوت گسل‌های ترادیسی (Transform) و تراگذر (Trancurent) درست است؟

- (۱) طول گسل‌های ترادیسی طی زمان تغییر نمی‌یابد.
- (۲) میزان جابه‌جایی گسل‌های ترادیسی بسیار کمتر از طول آنها است.
- (۳) گسل‌های ترادیسی به‌ساختاری چون گسل یا مرز ورقه لیتوسفری منتهی می‌شوند.
- (۴) میزان جابه‌جایی در بخش جوان گسل‌های ترادیسی بسیار بیشتر از بخش‌های قدیمی‌تر آنها است.

۲۹۶- حوضه‌های پیش‌بوم (foreland basins) در اثر کدام فرایندها شکل می‌گیرند؟

- (۱) فرونشینی دمایی پوسته در حاشیه قاره‌ها
- (۲) افزوده‌شدن ماگما از گوشته به بخش زیرین حوضه
- (۳) فرونشینی سنگ‌کره بر اثر بارگذاری یک رشته‌کوه
- (۴) فرسایش شدید در مرکز قاره و فرونشست در حاشیه قاره

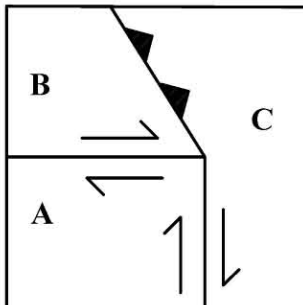
۲۹۷- پلات فرم های قاره ای به کدام مورد اطلاق می شوند؟

- (۱) ورقه های قاره ای فاقد پی سنگ (سپر)
- (۲) پی سنگ (سپر) دارای پوشش رسوبی
- (۳) مناطق قاره ای پشت کمان ماگمایی
- (۴) تمامی حوضه های حاشیه ای آرام (passive - margin basin)

۲۹۸- کدام لایه از ورقه اقیانوسی کره زمین، پدیده خود واژگونی میدان مغناطیسی (Magnetic field reversal) را به طور مشخص نشان می دهد؟

- (۱) گابروئی
- (۲) پریدوتیتی
- (۳) بازالتی
- (۴) رسوبی

۲۹۹- پیوستگاه شکل زیر:



- (۱) پایدار است و محل آن در طول زمان تغییر نمی کند.
- (۲) ناپایدار است و در طول زمان محل آن تغییر نمی کند.
- (۳) پایدار است و محل آن در طول زمان تغییر می کند.
- (۴) ناپایدار است و در طول زمان محل آن تغییر می کند.

۳۰۰- برای به دست آوردن قطب اولیه چرخش بین دو ورقه به چه روشی باید عمل کرد؟

- (۱) دایره های کوچک منطبق بر گسله های ترادیس را با یکدیگر برخورد می دهیم.
 - (۲) دایره کوچک منطبق بر گسله ترادیس را با دایره بزرگ عمود بر آن برخورد می دهیم.
 - (۳) دایره های بزرگی عمود بر گسله های ترادیس رسم می کنیم و محل برخورد آنها را مشخص می کنیم.
 - (۴) دایره های کوچکی عمود بر گسله های ترادیس رسم می کنیم و محل برخورد آنها را مشخص می کنیم.
- ۳۰۱- ماگماهای بازالتی در مناطق برخورد قاره - قاره و پس از برخورد سخت در نتیجه کدام مورد، توسعه می یابد؟

- (۱) ذوب بخشی تمامی پهنه برخوردی
- (۲) از تفریق ماگماهای به وجود آمده از جبه پایینی
- (۳) ذوب بخشی بخش های عمیق تر پهنه برخوردی
- (۴) از تفریق ماگمای به وجود آمده در بخش پوسته پهنه برخوردی

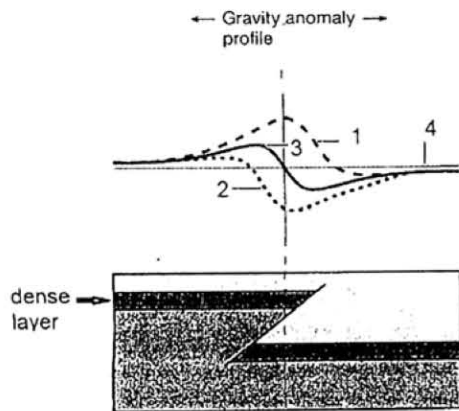
۳۰۲- کدام یک می تواند مثالی برای مرحله زوال (Decline Stage) از چرخه ویلسون (J. Tuzo Wilson) باشد؟

- (۱) اقیانوس آرام (Pacific Ocean)
- (۲) اقیانوس اطلس (Atlantic Ocean)
- (۳) دریای مدیترانه ای (Mediterranean Sea)
- (۴) دریای سرخ (Red Sea)

۳۰۳- توسعه حوضه های پشت کمانی در مناطق فرورانش در کدام زمان اتفاق می افتد؟

- (۱) سرعت ورق بالایی به سمت ترنج بیشتر از سرعت عقب نشینی ورق فرورونده
- (۲) سرعت ورق بالایی به سمت ترنج کمتر از سرعت عقب نشینی ورق فرورونده
- (۳) سرعت عقب نشینی ورق فرورونده برابر سرعت ورق بالایی به سمت ترنج
- (۴) سرعت عقب نشینی ورق فرورونده بیشتر از سرعت ورق بالایی به سمت ترنج

۳۰۴- با توجه به شکل زیر، کدام یک از آنومالی های گراویده نشان دهنده ساختار به وجود آمده است؟



- (۱) شماره ۱
(۲) شماره ۲
(۳) شماره ۳
(۴) شماره ۴

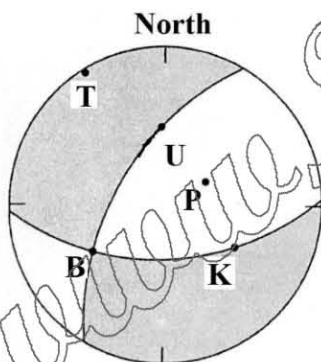
۳۰۵- در فرایند Roll back ورق فرو رونده اقیانوسی، خمش لیتوسفر اقیانوسی به کدام سمت است و سرعت ورقه بالایی چه تغییری می کند؟

- (۱) دریا - افزایش (۲) خشکی - افزایش (۳) خشکی - کاهش (۴) دریا - کاهش

۳۰۶- در یک موقعیت زمین ساختی ضخیم پوسته (Thick - Skinned):

- (۱) دگرشکلی ساده است.
(۲) پی سنگ (basement)، دگرشکل نشده است.
(۳) پی سنگ از پوشش رسوبی با یک گسل جدا شمی (decollement) جدا شده است.
(۴) شاهد سفره های تکتونیکی (nappe) بزرگ هستیم که به شدت دچار دگرشکلی شده اند.

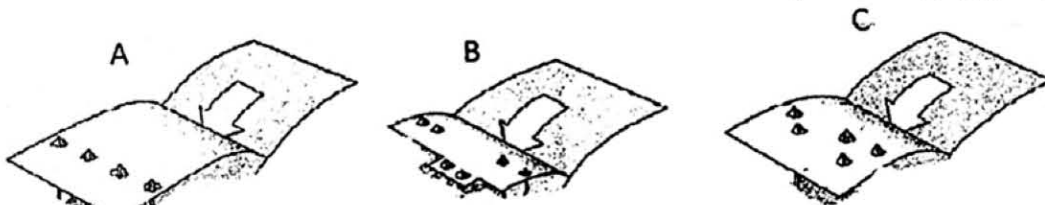
۳۰۷- با توجه به شکل زیر اگر صفحه U صفحه گسلی سبب زلزله باشد، مشخصات حرکتی آن چگونه است؟



- (۱) گسل معکوس با مؤلفه امتدادی راست گرد
(۲) گسل نرمال با مؤلفه امتدادی راست گرد
(۳) گسل نرمال با مؤلفه امتدادی چپ گرد
(۴) گسل معکوس با مؤلفه امتدادی چپ گرد

۳۰۸- شکل های زیر نشان دهنده پراکندگی متفاوت فعالیت آتشفشانی بر روی ورقه فوقانی است. کدام عبارت برای هندسه ورقه

فرو رونده برای هر سه حالت درست است؟



- (۱) A: صفحه با شیب کم B: صفحه گسل خورده C: صفحه موج دار
(۲) A: صفحه موج دار B: صفحه گسل خورده C: صفحه با شیب کم
(۳) A: صفحه با شیب کم B: صفحه موج دار C: صفحه گسل خورده
(۴) A: صفحه با شیب زیاد B: صفحه گسل خورده C: صفحه موج دار

۳۰۹- در گذر زمان، طول کدام گسله تراسی افزایش می‌یابد؟



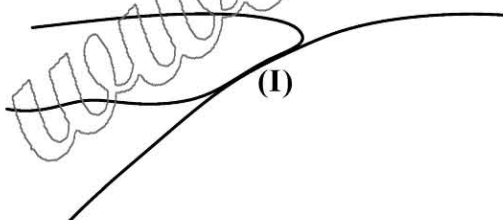
۳۱۰- فرو بوم (Graben) بایکال و شانسی در منطقه هیمالیا چگونه تشکیل شده‌اند؟

- (۱) در اثر برخورد حاشیه‌های قاره‌ای نامنظم
 - (۲) در اثر ایجاد سیستم کافت که مکان گسیختگی را مشخص می‌نماید.
 - (۳) در اثر شکافت تازه بر اثر زنجیره‌ای از یک دسته پیوستگاه سه‌گانه کافت - کافت - کافت رخ داده است.
 - (۴) در اثر برخورد قاره‌ای که در نواحی دور از زمین درز، در پاسخ به زمین‌ساخت، مناطق کششی ایجاد می‌نماید.
- ۳۱۱- کدام یک از پیوستگاه سه‌گانه زیر ناپایدار است؟



۳۱۲- همه ساختارها در درازگودال (ترنچ) پرو - شیلی وجود دارند. به جز

- (۱) حوضه‌های پیش‌کمانی
 - (۲) کمان‌های باقی‌مانده
 - (۳) تورم خارجی لیتوسفر اقیانوسی
 - (۴) منشورهای افزایش یا حوضه‌های پشت‌کمانی
- ۳۱۳- کدام موارد در خصوص ویژگی لرزه‌خیزی، منطقه (I) در شکل زیر درست است؟



- (۱) لرزه‌خیزی پایین و سازوکار نرمال
- (۲) لرزه‌خیزی پایین و سازوکار راندگی
- (۳) لرزه‌خیزی بالا و سازوکار راندگی
- (۴) لرزه‌خیزی بالا و سازوکار نرمال

۳۱۴- Lithosphere delamination در نتیجه کدام مورد به وجود می‌آید؟

- (۱) توسعه گسل‌های نرمال حاصل از نشست کوه‌زایی (Orogenic collapse)
- (۲) نازک‌شدگی حاصل از فرسایش لیتوسفر قاره‌ای در مناطق چین - رانده
- (۳) جدا شدن بخش‌های گوشته‌ای لیتوسفر و فرورفتن در استنوسفر
- (۴) تفریق ماگمایی در ماگمای سرچشمه گرفته از استنوسفر

۳۱۵- در مناطق فرورانش هر چه سن پوسته اقیانوسی بیشتر باشد، به ترتیب ضخامت، عمق و سرعت فرورانش چگونه

تغییر می‌کنند؟

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