



نام  
نام خانوادگی  
محل امضاء

عصر جمعه  
۹۳/۱۱/۱۷



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.  
امام خمینی (ره)

## آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۴

مجموعه علوم زمین - کد ۱۲۰۱

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۷۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	رسوب شناسی و پتروژئولوژی سنگ های رسوبی	۲۰	۳۱	۵۰
۳	آب های زیرزمینی	۲۰	۵۱	۷۰
۴	زمین شناسی ایران	۲۰	۷۱	۹۰
۵	زمین شناسی نفت	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	ژئوشیمی	۲۰	۱۱۱	۱۳۰
۷	سنگ شناسی	۲۰	۱۳۱	۱۵۰
۸	دیرینه شناسی	۲۰	۱۵۱	۱۷۰
۹	زمین شناسی مهندسی	۲۰	۱۷۱	۱۹۰
۱۰	زمین شناسی ساختمانی	۲۰	۱۹۱	۲۱۰
۱۱	چینه شناسی	۲۰	۲۱۱	۲۳۰
۱۲	زمین شناسی اقتصادی	۲۰	۲۳۱	۲۵۰
۱۳	زمین شناسی زیست محیطی	۲۰	۲۵۱	۲۷۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

بهمن ماه - سال ۱۳۹۳

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات 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.



- 14- 1) 70 percent of  
3) 70 percent  
15- 1) in  
2) for  
3) over  
4) with

### PART C: Reading Comprehension:

**Directions:** Read the following three passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4) and then mark the correct choice on your answer sheet.

#### PASSAGE 1:

Viscosity of lava is its resistance to flow. Viscosity reflects gas content and its ability to escape the molten rock. Temperature at extrusion, silica content, and amount of dissolved gas also control viscosity. Explosive volcanic eruptions produce great quantities of pyroclastic material, that may be released in dangerous flows. Water vapor is the most common gas released by volcanoes. Flows form from either outward exploding froth of gas and magma or gravitational collapse of a vertical column of gas and pyroclastic debris. Porphyritic textures exhibit phenocrysts from the intrusive, slow-cooling magmatic stage, and matrix from the extrusive, rapid-cooling eruptive stage. Extrusive rocks are typically vesicular because decreased pressure releases gas from solution within the magma. Explosive eruptions produce significant pyroclastic material in the form of dust, ash, cinders, bombs and blocks (increasing size) that can form rocks tuff and volcanic breccia. The three major types of volcanoes – shield, cinder cone, composite – also reflect composition of the lava. Shield volcanoes have low flank slopes that reflect low viscosity, quiet eruptions of basaltic lavas. Cinder cones have very high flank slopes that reflect pyroclastic debris formed because of the high gas content in magmas of any composition. Composite cones are constructed of alternating pyroclastic layers and lava.

- 16- Magma with a large amount of dissolved gases tends to be -----.  
1) very loose      2) very messy      3) very explosive      4) very viscous
- 17- Which of the following does **NOT** affect the viscosity of magma?  
1) Silica content      2) Temperature      3) Amount of gases      4) Vapor
- 18- Which of the following is **NOT** a common gas in magma?  
1) Methane      2) Water vapor      3) Carbon dioxide      4) Sulfur dioxide
- 19- Which type of volcano is **NOT** commonly composed of basalt?  
1) Spatter cone      2) Shield volcano      3) Cinder cone      4) Composite volcano
- 20- An igneous rock made of pyroclasts has a texture called -----.  
1) porphyritic      2) fragmental      3) vesicular      4) fine-grained

#### PASSAGE 2:

Mass wasting is movement of bedrock, rock debris or soil downslope as a mass in response to gravity. Mass wasting is classified on the basis of rate of movement, type of material, and nature movement. Rates vary from slow (<1cm/year) to rapid. Types of material include bedrock, unconsolidated debris, and soil. Movements include flow (movement as viscous fluid), slide (movement as coherent mass along defined surface), and fall (free-fall). Water is a critical factor in mass wasting. As the water content increases, the rate of movement increases, for example a change from creep to mudflow. Creep is very slow, continuous downslope movement of soil or unconsolidated debris promoted by water in the soil and cycles of freeze and thaw where shear forces are slightly greater than shear strength. Debris flows are mass

wasting taking place as a moving mass, including earthflows, mudflows and debris avalanches. Earthflow is slow or rapid downslope movement of water saturated debris as a viscous fluid.

- 21- **What is the slowest type of mass wasting process?**  
 1) Creep                      2) Debris flow              3) Rock avalanche      4) Rotational slump
- 22- **Any unconsolidated material at the Earth's surface of any size is called -----.**  
 1) soil                      2) debris                      3) scree                      4) talus
- 23- **A descending mass moving downslope as a viscous fluid is referred to as -----.**  
 1) flow                      2) fall                      3) slide                      4) slump
- 24- **The driving force behind all mass wasting processes is -----.**  
 1) gravity                      2) slope angle  
 3) presence of water                      4) presence of vegetation
- 25- **Which of the following is NOT a form of mass wasting?**  
 1) A mudflow                      2) An avalanche  
 3) A landslide                      4) A pyroclastic flow

### PASSAGE 3:

Earthquakes are the sudden release of strain energy, usually along faults, but also associated with volcanism and mineral transformations. Elastic rebound theory accounts for this stored strain, but a weak-fault model, involving, small stress has been suggested for some earthquakes, and not all earthquakes are associated with faults. Earthquakes produce seismic waves. Body waves originate at the focus, the point of initial movement along a fault. Surface wave originate from the epicenter, point on earth's surface directly above the focus. P waves are compressional body waves vibrating parallel to wave propagation that arrive first at a recording station. S waves are transverse body waves that vibrate perpendicular to wave propagation and arrive after P waves. Vertical motion of the sea floor is most conducive to tsunami formation and most are associated with subduction zones. Tsunami wavelengths can reach 160 kilometers with speeds of 725 kilometers per hour. A breaking tsunami can reach 30 meters. Benioff earthquake zones begin at ocean trenches and slope and deepen toward island arcs and continents.

- 26- **The elastic rebound theory -----.**  
 1) explains folding of rocks                      2) explains the behavior of seismic waves  
 3) explains the origins of earthquakes                      4) none of these
- 27- **The point within the Earth where seismic waves originate is the -----.**  
 1) origin                      2) focus                      3) fault scarp                      4) epicenter
- 28- **P- waves are -----.**  
 1) transverse surface waves                      2) compressional body waves  
 3) shearing body waves                      4) tensional surface waves
- 29- **Which of the following is a characteristic of a tsunami?**  
 1) Very low amplitude in the open ocean                      2) Very long wavelength  
 3) Very fast moving                      4) All of these
- 30- **The first motion of an earthquake detected at a seismic station -----.**  
 1) is always dilatational  
 2) varies depending on the earthquake location relative to the seismic station  
 3) is always compressional  
 4) is meaningless in the analysis of earthquakes

## رسوب‌شناسی و پترولوژی سنگ‌های رسوبی:

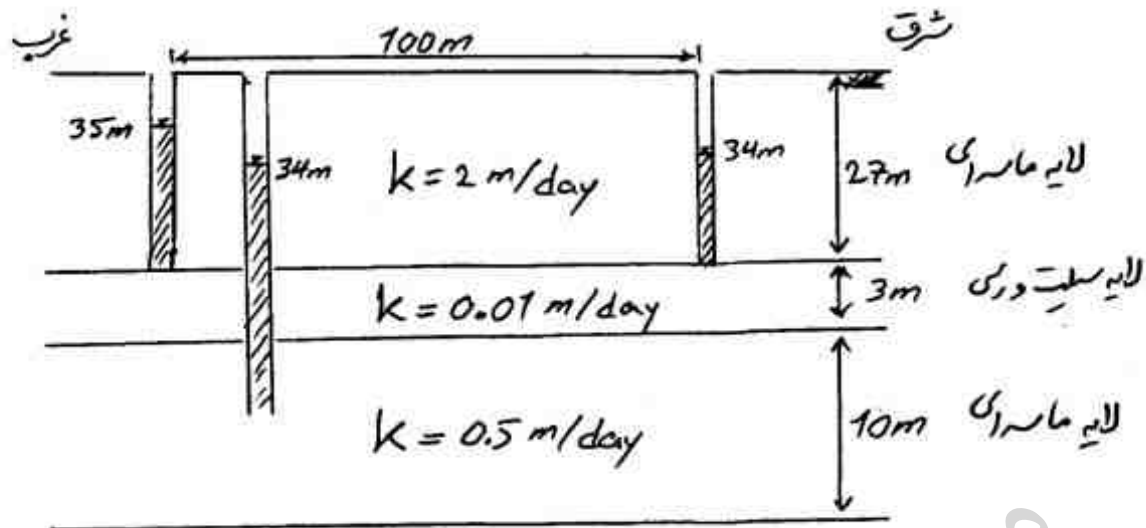
- ۳۱- تشکیل ذرات رسوبی به صورت خرده سنگ (Lithic) از کدام یک محتمل تر است؟  
 (۱) سنگ‌های آتشفشانی  
 (۲) سنگ‌های با دگرگونی درجه بالا  
 (۳) سنگ‌های کربناته  
 (۴) سنگ‌های پلوتونیکی
- ۳۲- کدام یک از شرایط زیر برای تشکیل نهشته‌های بوکیست مناسب تر است؟  
 (۱) pH قلیایی و محیط خشک  
 (۲) pH اسیدی و محیط گرم و مرطوب  
 (۳) pH اسیدی ضعیف تا قلیایی ضعیف، محیط احيائي  
 (۴) pH اسیدی ضعیف تا قلیایی ضعیف، محیط گرم و مرطوب
- ۳۳- نقش کدام یک از عوامل زیر در جورشدگی هیدرولیکی بیشتر است؟  
 (۱) میزان سایش و فرسایش  
 (۲) مکانیسم حرکت ذرات  
 (۳) ترکیب شیمیایی  
 (۴) عامل حمل و نقل
- ۳۴- تخلخل کل کدام یک از رسوبات زیر کمتر است؟  
 (۱) سیلت با جورشدگی خیلی خوب  
 (۲) گرانول با جورشدگی متوسط  
 (۳) ماسه متوسط با جورشدگی بسیار ضعیف  
 (۴) ماسه ریز با جورشدگی خوب
- ۳۵- چه عاملی در تغییرات عمق CCD نقش مهم‌تری دارد؟  
 (۱) جریانهای آب سرد یا گرم  
 (۲) فشار  $CO_2$   
 (۳) تغییرات سطح آب دریا  
 (۴) ورود مواد آواری به حوضه
- ۳۶- در روش غربال‌تر، برای جداکردن ماسه از سیلت از کدام الک برحسب مش براساس استاندارد آمریکایی (ASTM) استفاده می‌شود؟  
 (۱) ۱۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۳۰
- ۳۷- رسوبات سیلت همراه با لامیناسیون موازی در کدام بخش از توالی بوما مشاهده می‌شود؟  
 (۱) A (۲) B (۳) C (۴) D
- ۳۸- رس‌های آواری غیربلورین در سنگهایی که به طور جزئی سخت شده‌اند بیشتر به صورت کدام نوع خمیره ظاهر می‌شوند؟  
 (۱) Protomatrix (۲) Orthomatrix (۳) Epimatrix (۴) Pseudomatrix
- ۳۹- کدام مورد در اثر فعالیت‌های میکروبی به وجود می‌آید؟  
 (۱) تی‌پی (۲) پیزوئید (۳) ترومبولیت (۴) تمپستایت
- ۴۰- اگر ماسه سنگ A با سیمان کائولینیتی و ماسه سنگ B با سیمان اپلیتی دارای تخلخل یکسان باشند، کدام رابطه در مورد نفوذپذیری آنها صحیح تر است؟  
 (۱) A و B هر دو نفوذناپذیرند.  
 (۲) A نفوذپذیری مانند B دارد.  
 (۳) B نفوذپذیرتر از A  
 (۴) A نفوذپذیرتر از B
- ۴۱- ریخت‌شناسی و کانی‌شناسی کربنات کلسیم از منشاء شیمیایی، بیشتر با کدام موارد کنترل می‌شود؟  
 (۱) فشار  $CO_2$  و  $\frac{Mg}{Ca}$   
 (۲) فشار  $CO_2$  و  $\frac{Mn}{Ca}$   
 (۳) فراوانی Sr و Mn  
 (۴) نسبت  $\frac{Mg}{Sr}$  و  $\frac{Mn}{Sr}$
- ۴۲- مقادیر I, L, S به ترتیب برای چهار دانه به مقیاس سانتی‌متر داده شده است. کدام یک دارای شکل تیغه‌ای است؟  
 (۱) ۱۰ - ۸ - ۶ (۲) ۱۲ - ۶ - ۵ (۳) ۱۲ - ۶ - ۳ (۴) ۱۰ - ۶ - ۵
- ۴۳- در صورت یکسان بودن مشخصات مربوط به شکل، آرایش، بافت سطحی و بلوغ بافتی، کدام گزینه تغییرات تخلخل برای یک توالی رسوبی متشکل از سیلت، ماسه متوسط، ماسه درشت، ماسه خیلی درشت و گراول (از قاعده به رأس) را دقیقتر بیان می‌نماید؟  
 (۱) کاهش تدریجی در مقدار تخلخل  
 (۲) افزایش سریع در مقدار تخلخل  
 (۳) افزایش تدریجی در مقدار تخلخل  
 (۴) عدم تغییر اساسی در مقدار تخلخل

- ۴۴- کدام ابزار برای مطالعه ترکیب شیمیایی رسوبات مناسب تر است؟  
 (۱) CL (۲) SEM (۳) XRD (۴) XRF
- ۴۵- کدام مورد برای تشخیص مکانیسم حمل و نقل ذرات رسوبی در یک توالی رسوبی دیرینه مناسبتر است؟  
 (۱) ساختهای رسوبی حجم لایه (۲) ساختهای رسوبی اولیه  
 (۳) ساختهای رسوبی سطح لایه (۴) ساختهای رسوبی قاعده لایه
- ۴۶- گسترش ساخت رسوبی آثار موجی شکل متقارن (Symmetrical ripple) در رسوبات توسط کدامیک از عوامل زیر صورت می گیرد؟  
 (۱) موج (wave) (۲) طوفان (Storm) (۳) جریان (Current) (۴) جزر و مد (Tides)
- ۴۷- تشکیل تخلخل نوع شبکه‌ای (Fenestral) در کدام یک از رسوبات زیر متداولتر است؟  
 (۱) کربناته با فراوانی آلومین (۲) تبخیری با فراوانی رس  
 (۳) گل حاوی مواد آلی (۴) ماسه‌ای با فراوانی فلدسپار
- ۴۸- کاربرد پارامتر موسوم به آرایش همجواری (packing Proximity) در مطالعه کدام مورد بیشتر است؟  
 (۱) تراکم (۲) بلوغ بافتی (۳) مکانیسم حمل و نقل (۴) عامل حمل و نقل
- ۴۹- با لحاظ واحد (دیمانسیون) در نظر گرفته شده برای C (ثابت استوکس) در رابطه  $D = \sqrt{\frac{V}{C}}$ ، واحد قطر کدام است؟  
 (۱)  $\mu$  (۲)  $\phi$  (۳) mm (۴) cm
- ۵۰- یک رسوب ماسه گل‌دار با گراول ناچیز [(g) ms] براساس رده‌بندی فولک در صورتی که دارای جورشدگی برابر ۰/۲۵ و گردشگی برابر ۰/۸ باشد، کدام گزینه توصیف دقیقتری از بلوغ بافتی آن ارائه می‌دهد؟  
 (۱) Super mature (۲) Submature (۳) Textural inversion (۴) Mature

آب‌های زیرزمینی:

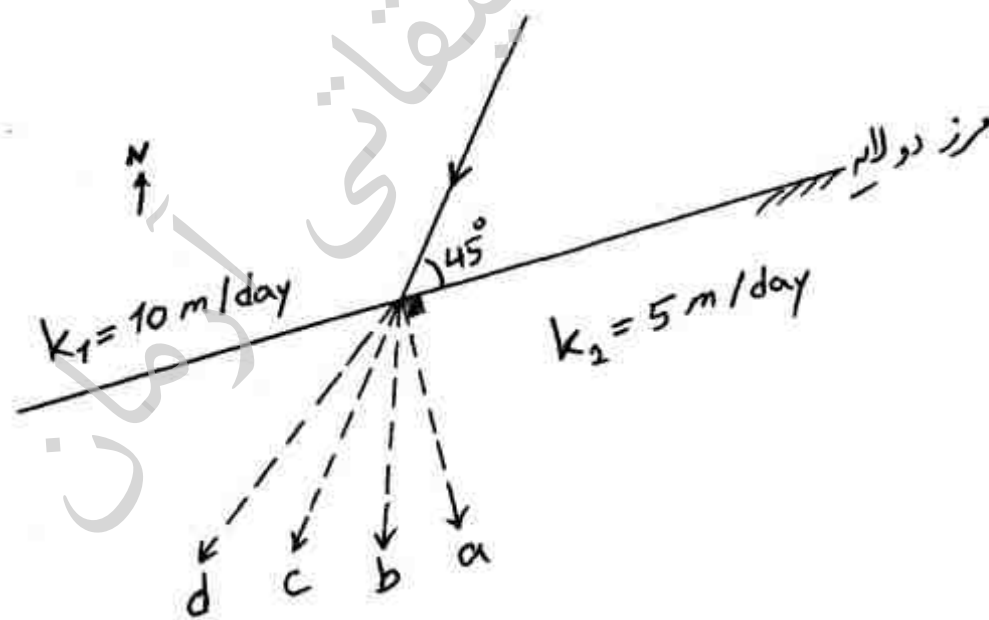
- ۵۱- میانگین حجم یک آبخوان محبوس بر هر کیلومتر مربع برابر  $3 \times 10^7$  متر مکعب می باشد. ضریب ذخیره آبخوان در مکانی که ضخامت آبخوان ۵۰ متر است، برابر ۰/۰۰۳۴ است. حجم آزاد شده از آبخوان بر هر کیلومتر مربع از آن به ازاء کاهش فشار بار هیدرولیکی ۲۵ متر، چند متر مکعب خواهد بود؟  
 (۱)  $1 \times 10^4$   
 (۲)  $2 \times 10^4$   
 (۳)  $3 \times 10^4$   
 (۴)  $5 \times 10^4$
- ۵۲- بر یک خاک در حالت ظرفیت مزرعه، ۵ سانتی‌متر باران اضافه می‌شود و باعث بالا آمدن سطح ایستابی به میزان ۲۰ سانتی‌متر می‌گردد. ضریب ذخیره چقدر است؟  
 (۱)  $\frac{1}{4}$   
 (۲)  $\frac{1}{6}$   
 (۳)  $\frac{1}{15}$   
 (۴)  $\frac{1}{100}$
- ۵۳- حجم آب موجود در یک متر مکعب از لایه آبداری که تخلخل آن ۲۰ درصد و درصد اشباع آن ۳۰ درصد می‌باشد، چند متر مکعب است؟  
 (۱) ۰/۰۱  
 (۲) ۰/۰۲  
 (۳) ۰/۰۳  
 (۴) ۰/۰۶

۵۴- در شکل زیر سطح تراز آب زیرزمینی در سه گمانه پیزومتری اندازه‌گیری شده است. وضعیت جریان آب زیرزمینی چگونه است؟



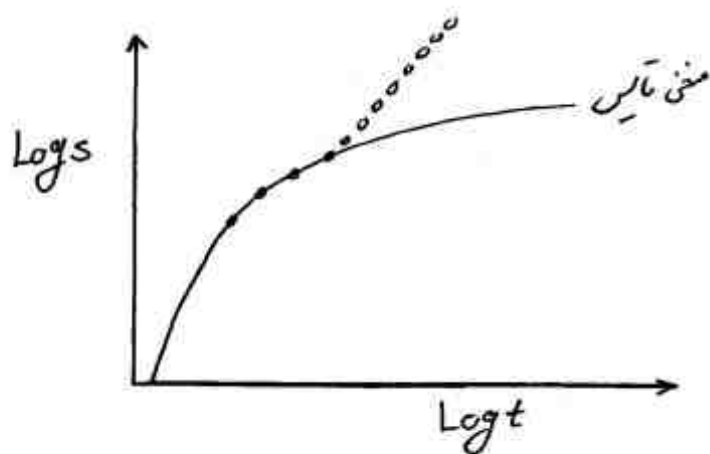
- ۱) آب از سمت غرب به شرق در لایه پایین و از لایه بالا به لایه پایین حرکت دارد.
- ۲) آب از سمت غرب به شرق در لایه بالا و از لایه بالا به پایین حرکت می‌کند.
- ۳) آب از سمت غرب به شرق در لایه بالا و از لایه پایین به بالا حرکت می‌کند.
- ۴) آب از سمت غرب به شرق در هر دو لایه بدون ارتباط هیدرولیکی آنها حرکت می‌کند.

۵۵- در شکل زیر آب زیرزمینی با زاویه  $45^\circ$  به مرز دو لایه برخورد نموده است. ادامه مسیر آب در لایه دوم در کدام جهت محتمل‌تر است؟



- a (۱)
- b (۲)
- c (۳)
- d (۴)

۵۶- در شکل زیر منحنی لگاریتم افت بر حسب لگاریتم زمان ترسیم شده است. علت انحراف داده‌های آزمون پمپاژ از منحنی تاپس چیست؟



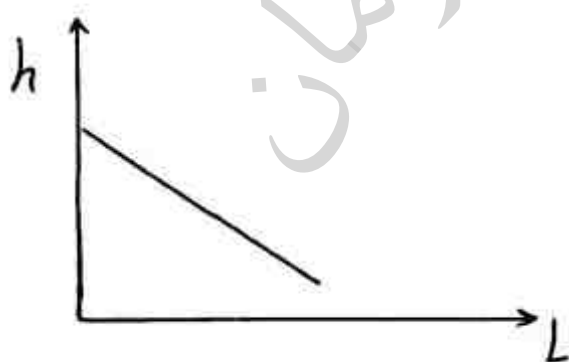
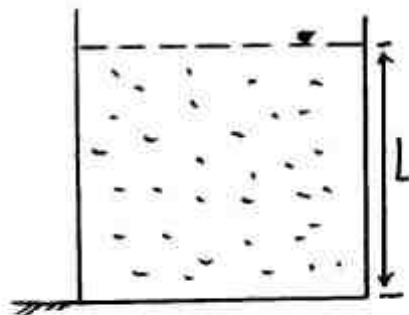
- ۱) وجود رودخانه یا ناقص بودن چاه  
 ۲) وجود مرز نفوذناپذیر یا تلفات داخل چاه  
 ۳) وجود مرز نفوذناپذیر یا افزایش آبدهی پمپاژ  
 ۴) وجود مرز نفوذناپذیر یا اثر سفره آزاد به‌خاطر زهکش تاخیری
- ۵۷- چاهی در یک آبخوان تحت فشار حفر و با دبی ثابت ۱۷۲۸ متر مکعب در روز پمپاژ می‌شود. اگر سطح آب در پیژومتری که در ۱۵ متری آن قرار گرفته است بعد از ۲۰ دقیقه یک متر و پس از ۲۰۰ دقیقه ۱/۵ متر افت نشان دهد، قابلیت انتقال (T) این آبخوان چند متر مربع بر روز است؟

- ۱) ۱۵۴ (۱)      ۲) ۲۴۸ (۲)      ۳) ۴۶۰ (۳)      ۴) ۶۳۲ (۴)

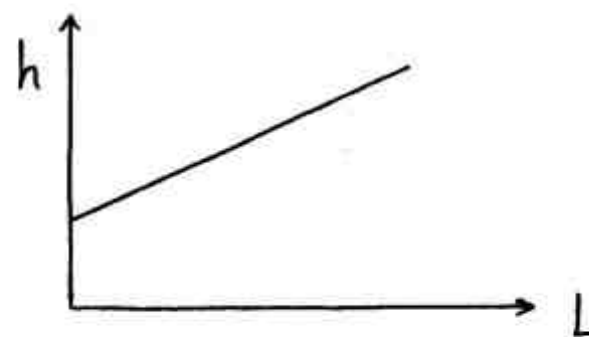
۵۸- در یک آزمایش ردیابی از یک چاه مشاهده‌ای که در فاصله ۱۰ متری چاه تزریق قرار گرفته، بعد از ۵ روز رسیدن ردیاب ثبت می‌شود. اگر اختلاف ارتفاع آب درون دو چاه ۳۰ سانتی‌متر و تخلخل مواد تشکیل دهنده آبخوان ۰/۱۵ باشد با فرض هموزن بودن آبخوان، هدایت هیدرولیکی آن بر حسب متر بر روز چقدر است؟

- ۱) ۱۰ (۱)  
 ۲) ۲۰ (۲)  
 ۳) ۲۵ (۳)  
 ۴) ۳۰ (۴)

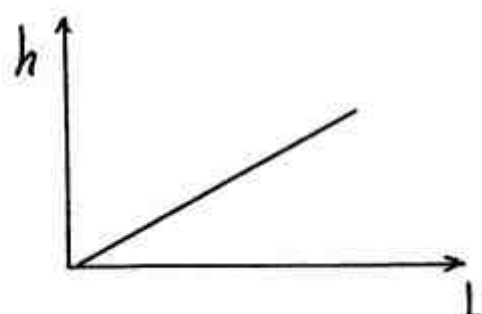
۵۹- در شکل زیر تغییرات بار هیدرولیکی (h) در طول ظرف (L)، به چه صورت است (ظرف پر شده از ماسه و اشباع از آب است)؟



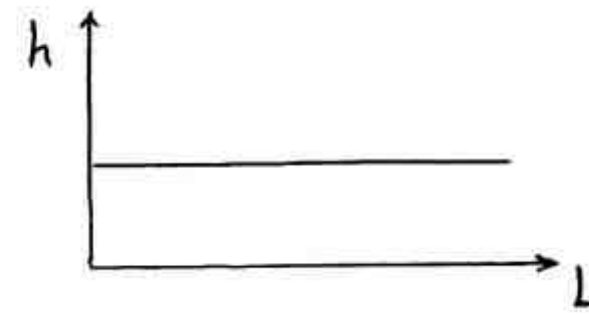
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)



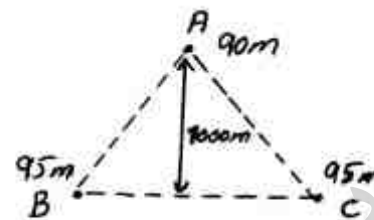
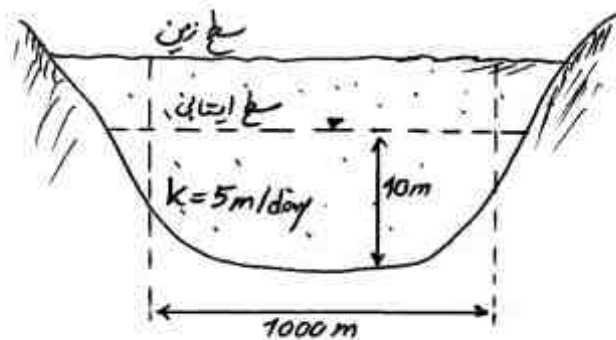
۶۰- در صورتی که خاکی متراکم گردد، در منحنی نگهداشت آب این خاک: حداکثر درصد حجمی رطوبت..... شده و نگهداشت ویژه..... می شود.

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

۶۱- شکل زیر، مقطع عمود بر جهت جریان در یک آبخوان بین کوهی را نشان می دهد. همچنین موقعیت ۳ پیزومتر که نسبت به هم یک مثلث متساوی الاضلاع را می سازند بر روی سطح آبخوان نشان داده شده است،

مقدار جریان از این مقطع آبخوان (بر حسب  $\frac{m^3}{day}$ ) چقدر می باشد؟ آگذری آبخوان ۵ متر در روز است.

- (۱) ۲۵۰  
(۲) ۵۰۰  
(۳) ۲۵۰۰  
(۴) ۵۰۰۰



۶۲- در صورتی که سرعت حرکت ردیاب رنگی در یک آبخوان ۲ متر در روز باشد و شیب سطح آب ۲ در هزار و تخلخل مواد آبخوان ۱۰ درصد باشد، آگذری آبخوان چند متر بر روز است؟

- (۱) ۰/۰۰۰۱  
(۲) ۰/۰۰۰۴  
(۳) ۰/۰۰۴  
(۴) ۰/۰۱

۶۳- در صورتی که قطر ۵۰ درصد از ذرات یک محیط ماسه‌ای کوچکتر از ۰/۰۰۱ متر باشد، حداکثر سرعت داری چقدر می تواند باشد که نوع جریان، آرام باشد و بتوان از قانون داری در این محیط برای محاسبه

دبی جریان استفاده نمود؟ ویسکوزیته دینامیک آب  $\frac{kg}{m.s}$  ۰/۰۰۱ (کیلوگرم بر متر ثانیه) و چگالی آب

$\frac{kg}{m^3}$  ۱۰۰۰ می باشد.

- (۱)  $۰/۸۶۴ \frac{m}{day}$   
(۲)  $۸/۶۴ \frac{m}{day}$   
(۳)  $۸۶/۴ \frac{m}{day}$   
(۴)  $۸۶۴۰۰ \frac{m}{day}$

۶۴- در دشتی به مساحت ۲۰ کیلومتر مربع با بارندگی متوسط ۳۰۰ میلی متر، در صورتی که درصد تغذیه سالانه از بارندگی به طور متوسط حدود ۲۰ درصد باشد، حجم مجاز برداشت از این دشت چند میلیون متر مکعب است؟ (بقیه مؤلفه‌های بیلان نادیده گرفته شود)

- (۱) ۰/۳  
(۲) ۱/۲  
(۳) ۳  
(۴) ۱۲

۶۵- فشار سیال در نقطه‌ای برابر  $\frac{N}{m^2}$  می‌باشد. در صورتی که ارتفاع این نقطه نسبت به سطح مبناء برابر

۰/۷۵ متر و چگالی سیال نیز برابر  $\frac{kg}{m^3}$   $10^3 \times 10^2$  باشد و سیال با سرعت  $10^{-6}$  متر بر ثانیه حرکت کند،

انرژی کل بر واحد جرم در این نقطه بر حسب  $\frac{m^2}{s^2}$  کدام است؟

(۱) ۵/۸۲

(۲) ۸/۸۲

(۳) ۱۲/۸۲

(۴) ۷/۸۲

۶۶- کدام یک از روابط زیر معرف دبی ورودی به چاه پمپاژ (با شعاع  $r$ ) در آبخوان محبوس با ضخامت  $b$  و هدایت هیدرولیکی  $k$  می‌باشد؟

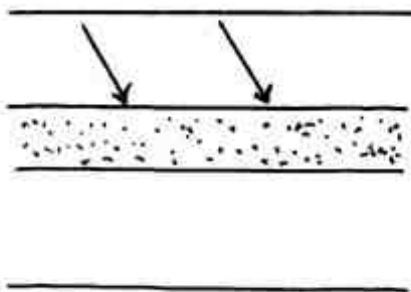
$$Q = \pi r^2 b K \left( \frac{dh}{dr} \right) \quad (2)$$

$$Q = 2\pi r b K \left( \frac{dh}{dr} \right) \quad (1)$$

$$Q = \pi r^2 T h \left( \frac{dh}{dr} \right) \quad (4)$$

$$Q = 2\pi r T h \left( \frac{dh}{dr} \right) \quad (3)$$

۶۷- یک لایه دانه ریز در بین دو لایه دانه درشت مطابق شکل زیر قرار گرفته است. گرادیان هیدرولیکی در جهت جریان به ترتیب در دو لایه میانی و لایه زیرین چه تغییری می‌کند؟



(۱) افزایش - افزایش

(۲) کاهش - کاهش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) کاهش - افزایش

۶۸- مقدار غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم اندازه‌گیری شده در نمونه آب یک چشمه به ترتیب ۲۷ و ۲۳ میلی‌اکی‌والان بر لیتر و نسبت جذب سدیم محاسبه شده ۶ می‌باشد. غلظت یون سدیم آب چند میلی‌اکی‌والان بر لیتر است؟

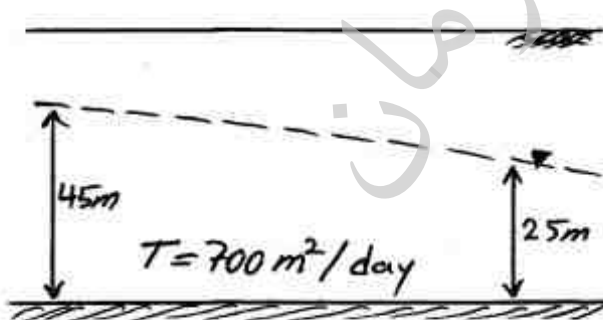
(۴) ۵۰

(۳) ۳۰

(۲) ۲۵

(۱) ۶

۶۹- هدایت هیدرولیکی در یک آبخوان آزاد (مطابق شکل) چقدر است؟



(۱) ۲۰ متر بر روز

(۲) ۳۵ متر مربع بر روز

(۳) ۷۰ متر مربع بر روز

(۴) ۲۰ متر بر ساعت

۷۰- در نقشه‌های مقاومت ویژه ظاهری، وجود خطوط مقاومت ویژه کمتر از ۱۰ اهم متر، معمولاً نشانگر وجود چه محیطی‌هایی است؟

(۲) لایه‌های ریزدانه حاوی آب شور

(۱) سنگ‌های فاقد درز و شکاف

(۴) لایه‌های آبرفتی حاوی آب شیرین

(۳) لایه‌های آبرفتی فاقد آب زیرزمینی

## زمین‌شناسی ایران:

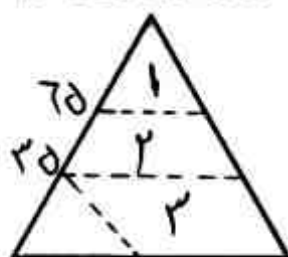
- ۷۱- نهشته‌های الیگوسن منطقه مکران چه رخساره‌ای دارند؟  
 (۱) فلیشی (۲) توربیدایتی (۳) مولاس (۴) کربناته - آواری
- ۷۲- کدام یک مربوط به عملکرد فاز کالدونین در ایران است؟  
 (۱) گرانیت برنورد (۲) ریولیت‌های قره‌داش  
 (۳) بازالت‌های سلطان میدان (۴) گرانیت دوران
- ۷۳- کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) رسوبات کربونیفر البرز از تناوب آهک و ماسه سنگ‌های فسیل‌دار تیره رنگ تشکیل شده است.  
 (۲) رسوبات سیلورین جنوب شرق زاگرس از شیل‌های گراپتولیت‌دار تشکیل شده است.  
 (۳) رسوبات سیلورین شمال طبس از شیل و ماسه سنگ‌های تیره رنگ گراپتولیت‌دار تشکیل شده است.  
 (۴) رسوبات کربونیفر زیرین ایران مرکزی از آهک منظم لایه خاکستری سفالوپودا‌دار تشکیل شده است.
- ۷۴- کدام یک معرف چرخه رسوبی کامل در ردیف‌های تریاس بالایی - اواسط ژوراسیک میانی است؟  
 (۱) سازند قره قیطان (۲) سازند دشتک (۳) سازند کنگان (۴) گروه شمشک
- ۷۵- رسوبات پاراتیتیس از کدام یک گزارش شده است؟  
 (۱) جنوب شرق ایران (۲) شمال ایران (۳) ایران مرکزی (۴) زاگرس
- ۷۶- کدام گسل جداکننده بلوک لوت از بلوک طبس است؟  
 (۱) نهبندان (۲) کلمرد (۳) نایبند (۴) لکرکوه
- ۷۷- در کدام منطقه حد بین ژوراسیک و کرتاسه پیوستگی رسوبی وجود دارد؟  
 (۱) آذربایجان (۲) طبس (۳) کپه داغ (۴) البرز غربی
- ۷۸- نهشته‌های سری ..... معرف محیط‌های رسوبی ژرف پرکامبرین پسین ایران است.  
 (۱) مراد (۲) ریزو (۳) دزو (۴) هرمز
- ۷۹- عملکرد فاز ..... بین سازندهای ..... دیده می‌شود.  
 (۱) سیمبرین پسین - تیرگان و سرچشمه (۲) لارامید - کلات و پستلیق  
 (۳) آسترین - نیزار و کلات (۴) لارامید - نیزار و کلات
- ۸۰- کدام یک به عنوان لایه کلیدی (Key bed) اهمیت بیشتری دارد؟  
 (۱) عضو نار (۲) افق موش  
 (۳) تاپ کوارتزیت (۴) گدازه بازالتی بالای سازند جیروود
- ۸۱- سواحل بالآمده (Raised beach) از ویژگی‌های مورفولوژیک کدام است؟  
 (۱) مکران (۲) سواحل خلیج فارس  
 (۳) البرز شمالی (سواحل خزر جنوبی) (۴) کناره‌های دریاچه ارومیه
- ۸۲- کهن‌ترین واحد سنگ چینه‌ای مستند پرکامبرین البرز چه نام دارد؟  
 (۱) مجموعه اسالم - شاندرمن (۲) سازند باربر (بربر)  
 (۳) شیست‌های گرگان (۴) سازند کهر
- ۸۳- رویداد زمین‌ساختی ساب هرسی نین در چه زمانی بر زمین‌شناسی ایران اثر کرده است؟  
 (۱) کرتاسه بالایی (۲) کرتاسه پسین (۳) پالئوزویک پیشین (۴) پالئوزویک پسین
- ۸۴- کدام یک از واحدهای سنگ چینه‌ای زیر به سن پرکامبرین پسین - کامبرین پیشین‌اند؟  
 (۱) سری / مجموعه ریزو - سری مراد (۲) سازند لالون - سازند میلا  
 (۳) سری داهو - سازند کوهبنان (۴) سری / مجموعه راور - سری / مجموعه دسو (دزو)
- ۸۵- جوان‌ترین ذخایر زغال سنگ‌های منطقه کرمان متعلق به کدام سازند و کدام سن است؟  
 (۱) نایبند - تریاس پسین (۲) هجدک - ژوراسیک پیشین  
 (۳) هجدک - ژوراسیک میانی (۴) آب حاجی - تریاس پسین
- ۸۶- کهن‌ترین و بزرگترین ذخایر سرب و روی ایران مربوط به کدام معدن و در کجا است؟  
 (۱) انگوران - باختر زنجان (۲) کوشک - بافق  
 (۳) مهدی‌آباد - یزد (۴) سورمه - کوه سورمه زاگرس

- ۸۷- کمپلکس هرمز هم ارز کدام گزینه می باشد؟  
 (۱) بایندر - سلطانیه - باروت - زاگون - لالون - عضوهای ۱ و ۲ میلا  
 (۲) بایندر - سلطانیه - باروت - زاگون - لالون  
 (۳) بایندر - سلطانیه - باروت - زاگون - لالون - عضو ۱ میلا  
 (۴) بایندر - سلطانیه - باروت - زاگون - لالون - میلا
- ۸۸- شرایط ..... که از پرکامبرین پسین تا کامبرین پیشین ادامه داشت با انباشت رسوبات ..... آغاز شد و با مجموعه های شیلی و ماسه سنگی ادامه یافت.  
 (۱) برقاره ای - دولومیتی (۲) برقاره ای - آهکی (۳) کم ژرفا - آهکی (۴) ژرف - شیلی
- ۸۹- در شمال ایران، سنگ های کدام دوره فقط در البرز شرقی دیده شده اند؟  
 (۱) کربونیفر (۲) دونین (۳) اردووسین (۴) سیلورین
- ۹۰- کدام مجموعه، احتمالاً بقایای پوسته اقیانوسی پالتوتیس است؟  
 (۱) افیولیت های نائین (۲) افیولیت های مشهد - شاندرمن (۳) افیولیت های نیریز - کرمانشاه (۴) افیولیت های سبزوار

زمین شناسی نفت:

- ۹۱- هیدروکربن های تولید شده از کروژن با شماره های ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب نشانگر کدامند؟

کروژن نوع اول و دوم



کروژن نوع چهارم

کروژن نوع سوم

- (۱) گاز خشک - نفت - گاز تر  
 (۲) نفت - گاز تر و گاز میعانی - گاز خشک  
 (۳) گاز تر - گاز میعانی - نفت  
 (۴) نفت - گاز خشک - گاز تر و گاز میعانی

- ۹۲- برای تولید هیدروکربن از شیل های گازی، از همه ی روش های زیر استفاده می شود بجز:

- (۱) حفاری چاه های متعدد (۲) شکست هیدرولیکی  
 (۳) تزریق بخار (۴) حفاری افقی

- ۹۳- در بررسی نوع ماده آلی در اختیار داشتن کدامین اطلاعات ضروری تر است؟

- (۱) درصد عناصر H, C, O و سپس شاخص هیدروژن و شاخص اکسیژن  
 (۲) شاخص اکسیژن و شاخص هیدروژن و سپس درصد عناصر H, C, O  
 (۳) درصد بنتومن و سپس شاخص هیدروژن و شاخص اکسیژن  
 (۴) درصد TOC سپس درصد عناصر H, C, O

- ۹۴- ماسرال فوزینایت دارای چه خواصی است؟

- (۱) ماسرال خنثی از گروه اینترینایت، غنی از کربن و با انعکاس بالا  
 (۲) ماسرال معتدل از گروه ویتیرینایت، با هیدروژن معتدل و انعکاس متوسط  
 (۳) ماسرال معتدل از گروه ویتیرینایت، با کربن معتدل و انعکاس متوسط  
 (۴) ماسرال خنثی از گروه لیپتینایت، غنی از کربن و با انعکاس بالا

- ۹۵- کدام یک از موارد ذیل عامل بوجود آمدن لایه های پر فشار (overpressure) می باشند؟

- (۱) کاهش حجم حفرات - افزایش تراکم - بالا آمدگی - افزایش درجه حرارت  
 (۲) افزایش عمق - دیاژنز شیمیایی و آزاد شدن آب و گاز - کاهش درجه حرارت  
 (۳) افزایش تراکم - افزایش عمق - افزایش حجم سیالات - ایجاد شکستگی  
 (۴) افزایش تراکم - دیاژنز شیمیایی و آزاد شدن آب و گاز - افزایش حجم سیالات

۹۶- چاهی تا عمق ۳۵۰۰ متر حفاری شده و مقدار BHT اندازه‌گیری شده ۹۳ درجه سلسیوس می‌باشد. با فرض در نظر گرفتن ۲۳ درجه حرارت منطقه، گرادیان زمین گرمایی چند درجه در کیلومتر می‌باشد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۶/۵۷ (۳) ۳۰/۱۷ (۴) ۳۶

۹۷- با توجه به شکل، تعداد بازدارنده‌ها برای نفتگیر ۱ و ۲ به ترتیب عبارتند از:

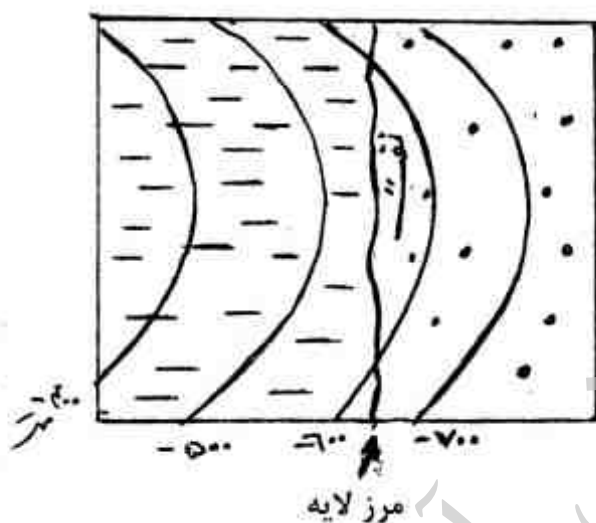
- (۱) ۳ و ۴  
(۲) ۱ و ۱  
(۳) ۲ و ۳  
(۴) ۱ و ۲



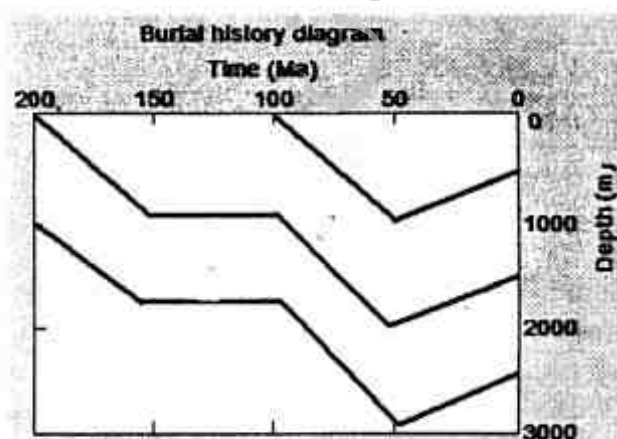
سیل  
سند

۹۸- با توجه به شکل زیر نوع نفتگیر کدام است؟

- (۱) ساختمانی گسلی نرمال  
(۲) ساختمانی تاقدیسی متقارن  
(۳) چینه‌ای در زیر دگر شیبی  
(۴) چینه‌ای زبانه‌ای



۹۹- با توجه به منحنی تاریخچه تدفین نشان داده شده در شکل زیر در بازه زمانی ۱۵۰ تا ۱۰۰ میلیون سال گذشته ..... و ۵۰ میلیون سال گذشته تا عهد حاضر ..... وجود داشته است.

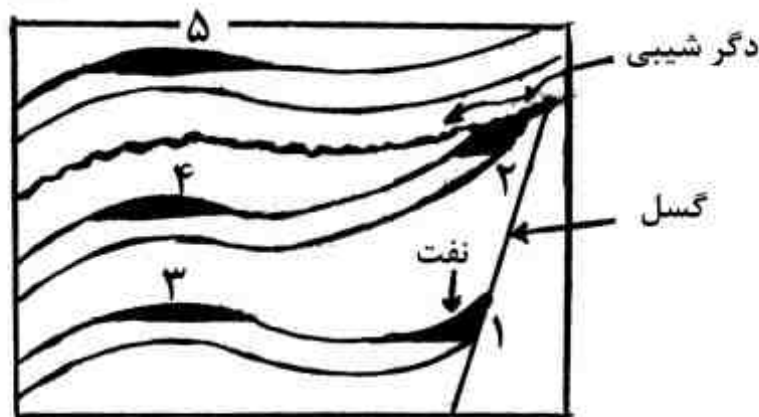


- (۱) بالا آمدگی - فرسایش  
(۲) عدم رسوب‌گذاری - بالا آمدگی  
(۳) بالا آمدگی - عدم رسوب‌گذاری  
(۴) فرسایش - فرسایش

۱۰۰- دبی جریان در اندازه‌گیری تراوایی مطلق ( $q_k$ ) چه ارتباطی با دبی جریان در یک سیال دو فازی آب ( $q_w$ ) و نفت ( $q_o$ ) دارد؟

- (۱)  $q_k \leq q_o + q_w$  (۲)  $q_k < q_o + q_w$  (۳)  $q_k > q_o + q_w$  (۴)  $q_k = q_o + q_w$

۱۰۱- با توجه به شکل، زمان تجمع نفت از قدیم به جدید به ترتیب شامل کدام است؟

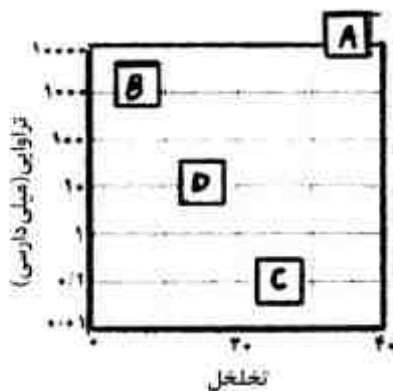


- (۱) ۵ و ۴ و سپس ۲، ۱ و ۳  
 (۲) ۱ و ۲ و سپس ۳، ۴، ۵  
 (۳) ۳ و ۴ و سپس ۱ و ۲ و ۵  
 (۴) ۱ و ۳ و سپس ۲، ۴، ۵

۱۰۲- تراکم پذیری و انعطاف پذیری کدام سنگ‌ها به ترتیب کاهش می‌یابد؟

- (۱) شیل، آهک رسی، ماسه سنگ و نمک  
 (۲) نمک، ماسه سنگ، شیل و آهک رسی  
 (۳) ماسه سنگ، شیل، آهک رسی و نمک  
 (۴) نمک، شیل، آهک رسی و ماسه سنگ

۱۰۳- کدام گزینه در توصیف نمونه‌های محدوده‌های مشخص شده بر روی نمودار زیر می‌تواند صحیح باشد؟



- (۱) (A) ماسه سنگ، (B) آهک شکافدار، (C) آهک با تخلخل قالبی، (D) ماسه سنگ  
 (۲) (A) ماسه سنگ، (B) آهک چاکی، (C) آهک با تخلخل حفره‌ای، (D) انیدریت  
 (۳) (A) آهک چاکی، (B) ماسه سنگ ریزدانه، (C) ماسه سنگ دانه‌درشت، (D) دولومیت  
 (۴) (A) آهک با بافت پکستون، (B) آهک شکافدار، (C) آهک با تخلخل قالبی، (D) دولومیت

۱۰۴- کدام یک از انواع تخلخل‌های زیر می‌تواند فابریک سنگ را قطع نموده و یا از آن تبعیت کند؟

- (۱) تخلخل فنسترال  
 (۲) تخلخل حاصل از رشد  
 (۳) تخلخل حاصل از برشی شدن  
 (۴) تخلخل حاصل از شکستگی

۱۰۵- نقش صحیح کانیهای رسی در یک مخزن در کدام گزینه بیان شده است؟

- (۱) کائولینیت و ایلیت تراوایی را کاهش می‌دهند اما تأثیر چندانی بر تخلخل ندارد.  
 (۲) کائولینیت تخلخل را کاهش می‌دهد اما تأثیر چندانی بر تراوایی ندارد.  
 (۳) ایلیت تخلخل را کاهش می‌دهد اما تأثیر چندانی بر تراوایی ندارد.  
 (۴) کائولینیت تراوایی را کاهش می‌دهد اما تأثیر چندانی بر تخلخل ندارد.

۱۰۶- بهترین نمودارهای الکتریکی برای تشخیص غیر مستقیم تراوایی کدامند؟

- (۱) کالیپر - سونیک - لاگر تصویری - نوترون  
 (۲) نوترون - دانسیته - مقاومت - SP  
 (۳) سونیک - نوترون - دانسیته - مقاومت  
 (۴) لاگ تصویری - مقاومت - کالیپر - SP

۱۰۷- فرسایش بیولوژیکی (Biodegradation) بر چه بخشهایی از هیدروکربن‌ها اثر می‌گذارد؟

- (۱) در محدوده هیدروکربن‌های متوسط  
 (۲) از هیدروکربنهای گازی تا رزیدوم  
 (۳) بخش پارافینی و نرمال الکانها  
 (۴) از هیدروکربن‌های پس از گاز تا قبل از رزیدوم

۱۰۸- نفتهای با درجه API بالا:

- (۱) دارای ارزش گرمادهی بیشتری هستند.  
 (۲) رنگ تیره‌تری دارند.  
 (۳) دارای Non-HC بیشتری می‌باشند.  
 (۴) قیمت پایین‌تری دارند.

- ۱۰۹- مسجد سلیمان به عنوان اولین میدان نفتی خاورمیانه دارای چه نوع طاق‌دیسی است؟  
 (۱) چین با گسل نرمال (۲) چین با گسل رورانده (۳) چین ناهمسان (۴) چین دیابیری
- ۱۱۰- گذر از سازندهای ۱- آغاز جاری و میشان، ۲- گچساران و ۳- آسماری، در حین حفاری در نواحی نفت‌خیز به ترتیب با فشار ..... مواجه می‌گردد.  
 (۱) ۱- معمولی، ۲- معمولی و ۳- زیادتر  
 (۲) ۱- زیادتر، ۲- زیادتر و ۳- کمتر  
 (۳) ۱- معمولی، ۲- زیادتر و ۳- زیادتر  
 (۴) ۱- معمولی، ۲- زیادتر و ۳- کمتر

ژئوشیمی

- ۱۱۱- کدام عنصر در بین یون‌های دو ظرفیتی رایج، دارای قویترین انرژی پایداری میدان بلوری است؟  
 (۱) آهن (۲) نیکل (۳) مس (۴) منگنز
- ۱۱۲- در سنگ‌های دگرگونی، هسته‌گذاری (Nucleation) در کدام یک از محل‌های زیر انجام می‌گیرد؟  
 (۱) محل شیستوزیته (schistosity)، مرز بین دانه‌ها (grain boundaries)، فازهای اکسلوشن (exsolution phases)  
 (۲) محل جابه‌جایی‌ها (dislocations)، محل شیستوزیته (schistosity)، محل تنش (stressed area)  
 (۳) مرز بین دانه‌ها (grain boundaries)، محل جابه‌جایی‌ها (dislocations)، محل کرنش (strained area)  
 (۴) مرز بین دانه‌ها (grain boundaries)، فازهای اکسلوشن (برون رست) (exsolution phases)، محل جابه‌جایی‌ها (dislocations)
- ۱۱۳- رژیم ترمودینامیکی دیابیرهای ماگمایی در حال صعود در گوشته کدام است؟  
 (۱) آدیاباتیک (۲) منزوی (ایزوله) (۳) بسته (۴) باز
- ۱۱۴- نخستین ترکیب شیمیایی که در شرایط طبیعی از تبخیر آب دریا رسوب می‌کند، کدام است؟  
 (۱) سدیم کربنات (۲) پتاسیم کلراید (۳) سدیم کلراید (۴) کلسیم کربنات
- ۱۱۵- اگر شعاع یونی یک کاتیون مرکزی بین  $0.12$  تا  $0.41$  آنگستروم باشد، عدد کدام گزینه نشان‌دهنده عدد کوئوردیناسیونی آن است؟  
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸
- ۱۱۶- در تشکیل خاک از سنگ‌های آذرین و رسوبی، انحلال‌پذیری کدام عنصر کمترین است؟  
 (۱) روبیدیم (۲) پتاسیم (۳) کلسیم (۴) نیوبیم
- ۱۱۷- کدام گزینه نشان‌دهنده آکندرینتهای غنی از کلسیم است؟  
 (۱) آنزیت - یوکریت - هواردیت (۲) ایوبریت - پالاست - فروسیدریت  
 (۳) یوکریت - ایوبریت - آمفوتریت (۴) آنزیت - دیوزنیت - چاسیگنیت
- ۱۱۸- درجه آزادی واکنش بین کلسیت و سیلیس در دگرگونی مجاورتی چند است؟  
 (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه
- ۱۱۹- گرمای پرتوزا (راديوژن) در کدام ادوار زمین شناسی بیشتر بوده است؟  
 (۱) مزوزوئیک (۲) پالئوزوئیک (۳) آرکئن (۴) سنوزوئیک
- ۱۲۰- کالیفرنیم ۲۵۴ در اثر کدام فرآیندها، تشکیل می‌شود؟  
 (۱) پروتونی کند با هسته اورانیم ۲۳۸ (۲) نوترونی کند با هسته اورانیم ۲۳۸  
 (۳) نوترونی سریع با هسته اورانیم ۲۳۵ (۴) نوترونی سریع با هسته اورانیم ۲۳۸
- ۱۲۱- در ارتباط با محلول جامد اورتوز - آنورتیت، کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) در تمام دماها تقریباً صفر است.  
 (۲) در دماهای بیشتر از  $1200$  درجه سانتی‌گراد رخ می‌دهد.  
 (۳) در دماهای  $400$  تا  $800$  درجه سانتی‌گراد رخ می‌دهد.  
 (۴) در دماهای کمتر از  $400$  درجه سانتی‌گراد رخ می‌دهد.

- ۱۲۲- اگر مقادیر  $K$  (ضریب توزیع عناصر در کانی) و  $D$  (ضریب توزیع کلی عناصر) در یک ماگمای در حال تفریق افزایش یابد ( $K = D > 1$ )، کدامین گروه از عناصر در مذاب باقی مانده زیاد می شوند؟  
 (۱) عناصر اصلی و سازگار  
 (۲) عناصر اصلی، قیمتی و ناسازگار  
 (۳) عناصر ناسازگار و نادر خاکی  
 (۴) عناصر سازگار و نادر خاکی
- ۱۲۳- خط هم دمای زمین گرمایی در چه منطقه‌ای از زمین به ذوب سیلیکاتی نزدیک می شود؟  
 (۱) گوشته بالایی  
 (۲) گوشته پایینی  
 (۳) هسته درونی  
 (۴) هسته بیرونی
- ۱۲۴- کدام گزینه در ارتباط با واکنش زیر درست است؟  

$$2CaCO_3 + Mg^{2+} \rightarrow CaMg(CO_3)_2 + Ca^{2+}$$
 (۱) این واکنش در تمام اعماق اقیانوس‌ها انجام می شود.  
 (۲) در شرایط دما و فشار حاکم بر آب دریا انرژی آزاد این واکنش منفی است.  
 (۳) بر اساس مطالعات تجربی تشکیل  $CaMg(CO_3)_2$  به آسانی امکان پذیر است.  
 (۴) در شرایط آزمایشگاهی سرعت نظم گرفتن کاتیونی در شبکه دولومیت زیاد است.
- ۱۲۵- کدام گزینه به افزایش پایداری تریمیمیت و کریستوبالیت در شرایط سطحی منجر می شود؟  
 (۱) تغییر عدد کثوردیناسیونی سیلیس از ۴ به ۶  
 (۲) افزایش  $H_2O$  در سیستم  
 (۳) کاهش  $H_2O$  در سیستم  
 (۴) جایگزینی  $Na-Al$  به جای  $Si$
- ۱۲۶- در مرحله هلیوم نور کدام هسته‌ها تولید می شوند؟  
 (۱)  $O^{16}, Be^8, F^{17}$   
 (۲)  $C^{14}, Si^{28}, N^{14}$   
 (۳)  $C^{12}, O^{16}, N^{14}$   
 (۴)  $Mg^{24}, O^{16}, Na^{24}$
- ۱۲۷- ترکیب رایج هیدرات‌های گازی چیست؟  
 (۱)  $H_2O$   
 (۲)  $CO_2$   
 (۳)  $CH_4 + H_2O$   
 (۴)  $C_2H_6 + H_2O$
- ۱۲۸- قطر ذرات کلونیدی در بخش پراکنده یک کلونید چقدر است؟  
 (۱)  $10^{-2}$  تا یک میکرون  
 (۲) کوچکتر از  $10^{-3}$  میکرون  
 (۳) کمی بیش از یک میکرون  
 (۴) بین یک تا ۱۰ میکرون
- ۱۲۹- در صورتی که در یک سیستم ژئوشیمیایی چندین فاز به صورت داخلی در حال تعادل باشند این نوع تعادل چه نامیده می شود؟  
 (۱) حرارتی (Thermal)  
 (۲) فیزیکی (Physical)  
 (۳) همگن (Homogenous)  
 (۴) ناهمگن (Heterogenous)
- ۱۳۰- ذوبی که در آن ماده مذاب حاصل با جامد باقیمانده در محل بدون حرکت باقی بماند را چه می گویند؟  
 (۱) ذوب تفریقی (Fractional Melting)  
 (۲) ذوب تعادلی (Equilibrium Melting)  
 (۳) ذوب بخشی (Partial Melting)  
 (۴) ذوب غیرتعادلی (Dis-equilibrium Melting)

## سنگ‌شناسی:

- ۱۳۱- در زوج نوارهای دگرگونی از سمت اقیانوس به سمت قاره به ترتیب چه سنگهایی یافت می شود؟  
 (۱) گرانولیت‌ها - الکوژیت‌ها  
 (۲) گنیس‌ها - تالک کیانیت شیست‌ها  
 (۳) هورنفلس‌ها - میلونیت‌ها  
 (۴) گلوکوفان شیست‌ها - میکاشیست‌ها
- ۱۳۲- فرآیند رودنگیتی شدن همراه با کدام مجموعه است؟  
 (۱) افیولیت‌ها  
 (۲) بازالت‌ها  
 (۳) میگماتیت‌ها  
 (۴) اسکارن‌ها
- ۱۳۳- دو کانی امفاسیت + پیروپ کانیهای اصلی یک سنگ دگرگونی را تشکیل می دهند نام سنگ مادر و نام سنگ دگرگونی و رخساره دگرگونی آن به ترتیب کدام است؟  
 (۱) گابرویا بازالت - شارنوکیت - گرانولیت  
 (۲) گابرویا بازالت - شارنوکیت - سانیدینیت  
 (۳) سنگ بازیک - اکلوزیت - اکلوزیت  
 (۴) سنگ بازیک - گرانولیت - گرانولیت
- ۱۳۴- در یک شیست لکه دار، پورفیرو بلاست‌ها معمولاً از کدام نوع اند؟  
 (۱) آندالوزیت و کیانیت‌اند.  
 (۲) کوردیریت و آندالوزیت‌اند.  
 (۳) کیانیت و بیوتیت‌اند.  
 (۴) استارولیت و کوردیریت‌اند.



- ۱۳۵- اگر سنگی در دمای ۴۵۰ درجه سانتی‌گراد و فشار ۵ کیلوبار دگرگون شود، گرادیان حرارتی پوسته در آن محل چند درجه سانتی‌گراد بر کیلومتر می‌باشد؟ (هر کیلوبار فشار معادل ۳ کیلومتر عمق زمین می‌باشد.)  
 (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵۰ (۴) ۳۰۰
- ۱۳۶- اگر فشار حاکم بر محیط دگرگونی زیاد و دما کم باشد، چه تیپ از دگرگونی شکل می‌گیرد؟  
 (۱) آندالوزیت - سیلیمانیت یا باکان (۲) آندالوزیت - سیلیمانیت یا ابوکوما (۳) ژادیت - گلاکوفان - فرانسیسکن (۴) کیانیت - سیلیمانیت یا باروون
- ۱۳۷- برای شناسایی تقدم زمانی رشد یک پورفیروبلاست نسبت به فرایند دگرشکلی در سنگهای دگرگونی، از چه پارامتری می‌توان استفاده نمود؟  
 (۱) تغییر اندازه پورفیروبلاست‌ها (۲) میزان وقوع دگرگونی فلهقراپی در پورفیروبلاست‌ها (۳) میزان شکل‌دار بودن پورفیروبلاست‌ها (۴) کانیهای جهت یافته درون پورفیروبلاست‌ها
- ۱۳۸- در نورم CIPW سنگهای پرآلکان کدام کانی ظاهر می‌شود؟  
 (۱) دیوپسید (۲) آکمیت (۳) کربنوم (۴) هیپرستن
- ۱۳۹- شیشه سنگ آتشفشانی متخلخل و اسیدی چه نام دارد؟  
 (۱) لاپیلی (۲) پامیس (۳) اسکوریا (۴) شاردر
- ۱۴۰- پریدوتیت با بیش از ۹۰ درصد اولیون چه نام دارد؟  
 (۱) اولیون پریدوتیت (۲) کربلندیت (۳) ورلیت (۴) دونیت
- ۱۴۱- ورلیت اساساً از کدام کانیها تشکیل شده است؟  
 (۱) اولیون کلینوپیروکسن (۲) اولیون و ارتوپیروکسن (۳) ارتوپیروکسن و کلینوپیروکسن (۴) اولیون و پلازیوکلاز و کمی اسپینل
- ۱۴۲- معادل خروجی تونالیت و نفلین سینیت به ترتیب کدام است؟  
 (۱) ریولیت - بازانیت (۲) تراکیت - کومندیت (۳) داسیت - فونولیت (۴) آندزیت - تفریت
- ۱۴۳- بافتهای واربولیتیک و سیمپلکتیت به ترتیب متعلق به کدامین گروههای اصلی بافتهای آذرین هستند؟  
 (۱) رورشدی - جریان (۲) شعاعی - درهم‌رشدی (۳) حفره‌ای - رورشدی (۴) شعاعی - حفره‌ای
- ۱۴۴- بازالت شوشونیتی و آندزیت تولیتی به ترتیب چه نام دارند؟  
 (۱) آساروکیت - ایسلندیت (۲) بازانیت - هاوانی ایت (۳) آساروکیت - تفریت (۴) بازانیت - موژاریت
- ۱۴۵- در سنگ آهک‌های گل سفیدی (chalky Limestone) که در کرتاسه فوقانی دارای گسترش جهانی هستند، کدام پوسته فسیلی فراوان‌تر است؟  
 (۱) گاستروپودها (۲) مرجان‌ها (۳) جلبک‌های آهکی (۴) کوكولیت‌ها
- ۱۴۶- تشکیل کدام سیمان نشان‌دهنده محیط دیاژنزی فراتیک است؟  
 (۱) منیسکوس (۲) پندان (۳) حاشیه‌ای (۴) ویسکر
- ۱۴۷- دولومیت‌های سابخا بیشتر از چه نوعی است؟  
 (۱) Early diagenesis (۲) Primary (۳) Burial (۴) late diagenesis
- ۱۴۸- کدام گزینه در مورد سنگهای ارتوکمیکال ناخالص، صادق است؟  
 (۱) بیش از ۵۰ درصد، ذرات آواری دارند. (۲) مقدار ذرات آواری کمتر از ۵ درصد است. (۳) سنگ آواری باید بیش از ذرات کربناته (آهکی) باشد. (۴) حداقل ۱۰ و حداکثر ۵۰ درصد، ذرات آواری دارند.
- ۱۴۹- کدام سنگ معمولاً در نواحی عمیق دریا تشکیل می‌شود؟  
 (۱) فسفریت (۲) چرت لایه لایه (۳) شیل (۴) سنگ آهک
- ۱۵۰- یک سنگ رسوبی با اندازه متوسط ذرات بین صفر تا یک فی حاوی ۳۵ درصد کوارتز آواری ۳۵ درصد قطعات کربناته درون حوضه‌ای (Intraclast)، ۱۵ درصد سیمان و ۱۵ درصد ماتریکس (گل کربناته) است، کدام گزینه نام دقیق‌تری از سنگ را ارائه می‌دهد؟  
 (۱) Quartzwacke (۲) calcilithite (۳) Hybrid (۴) litharenite

## دیرینه‌شناسی:

- ۱۵۱- کدام گروه در کرتاسه فراوان ترند؟  
 (۱) خارداران منظم (۲) خارداران نامنظم (۳) ستاره سانان (۴) مارسانان
- ۱۵۲- *Septula* و *Marginal cord* به ترتیب در کدام جنس دیده می‌شوند؟  
 (۱) *Neoschwagerina* و *Nummulites*, *Lepidorbitoides*  
 (۲) *Alveolina* و *Operculina*, *Orbitolites*  
 (۳) *Sumatrina* و *Discocyclina*, *Orbitoides*  
 (۴) *Verbeekina* و *Assilina*, *Lepidocyclina*
- ۱۵۳- کدام گروه‌ها از لحاظ ساختاری شبیه یکدیگرند؟  
 (۱) استروماتوپوریدا - هگزاکتینلیدا  
 (۲) اسکلوواسپونژا - دموسپونژا  
 (۳) استروماتوپوریدا - اسکلوواسپونژا  
 (۴) هگزاکتینلیدا - اسکلوواسپونژا
- ۱۵۴- شکل زیر از کدام کنودرنت‌ها به حساب می‌آید؟  

 (۱) Coniform  
 (۲) Distacodid  
 (۳) Pectiniform  
 (۴) Ramiform
- ۱۵۵- کدام مجموعه از ساختمان‌های زیر متعلق به یک گروه فسیلی می‌باشند؟  
 (۱) اتوپور، مزوپور، سپتا  
 (۲) لوفوفور، لونول، اسپیرالیا  
 (۳) سیفونکل، رسوبات داخل حجرات، خط درز  
 (۴) تابوله، دیس اپیمنت، کاردینال پروسس
- ۱۵۶- کدام یک از جنس‌های زیر دارای تال استوانه‌ای همراه با تزئینات خار مانند بوده و مشخصه ژوراسیک می‌باشد؟  
 (۱) *Cayeuxia* (۲) *Clypeina* (۳) *Girvanella* (۴) *Mizzia*
- ۱۵۷- کدام گزینه در مورد جنس «*Posidonia*» صحیح است؟  
 (۱) استراکد - بنتیک  
 (۲) خار پوست - پلانکتونیک  
 (۳) پلسی پود - پلانکتونیک  
 (۴) گاستروپود - بنتیک
- ۱۵۸- کدام مورد، بخش جدا شده سخت آرواره کرم‌های دریایی است که لایه داخلی آن‌ها از جنس کربنات کلسیم و لایه خارجی آن‌ها از کیتین است؟  
 (۱) اسکلوکودونت (۲) اکریتارک (۳) کنودونت (۴) کیتینوزوا
- ۱۵۹- کربنی شدن چه نوعی از فسیل‌شدگی است؟  
 (۱) تقطیر (*Distillization*)  
 (۲) جایگزینی (*Replacement*)  
 (۳) سنگی شدن (*Petrification*)  
 (۴) فشردگی (*Compression*)
- ۱۶۰- *Flosculization* در کدام دسته از فرامینیفرای زیر دیده می‌شود؟  
 (۱) *Opertorbitolites* - *Alveolina*  
 (۲) *Nephrolepidina* - *Eulepidina*  
 (۳) *Orbitolina* - *Orbitopsella*  
 (۴) *Siderolites* - *Orbitoides*
- ۱۶۱- جنس‌های *Favosites*، *Montlivaltia* و *Cystiphyllum* به ترتیب از راست به چپ متعلق به کدام راسته‌ها می‌باشند؟  
 (۱) تابولاتا، هتروکورالیا، تتراکورالیا  
 (۲) تابولاتا، هگزاکورالیا و تتراکورالیا  
 (۳) تتراکورالیا، هگزاکورالیا و تابولاتا  
 (۴) تابولاتا، اکتاکورالیا، هگزاکورالیا
- ۱۶۲- جنس‌های *Assilina*، *Alveolina*، *Earlandia* به ترتیب از راست به چپ متعلق به کدام راسته‌ها می‌باشند؟  
 (۱) فوزولیتینا - آلوئولینینا - تکستولارینا  
 (۲) میلیولینا - میلیولینا - تکستولارینا  
 (۳) تکستولارینا - آلوئولینینا - روتالینا  
 (۴) فوزولینینا - میلیولینا - روتالینا

- ۱۶۳- کدام مجموعه فسیلی همگی دارای خطوط شعاعی می‌باشند؟  
 (۱) *Cyrtospirifer, Lingula, Rhynchonella*  
 (۲) *Rhynchonella, Spirifer, Orthis*  
 (۳) *Terebratula, Athyris, Leptaena*  
 (۴) *Mucrospirifer, Athyris, Brachyspirifer*
- ۱۶۴- در طبقات در حال حفاری به شرط عادی بودن طبقات از نظر اصل روی هم قرارگیری کدام فسیل زودتر مشاهده می‌شود؟  
 (۱) *Orbitolina* (۲) *Rotalipora* (۳) *Siderolites* (۴) *Dicarinella*
- ۱۶۵- در کدام فسیل‌ها بافت سنانسیم وجود دارد؟  
 (۱) *Halysites* (۲) *Catenipora* (۳) *Michelinia* (۴) *Favosites*
- ۱۶۶- کدام مجموعه از فرامینیفرها جنس پوسته یکسانی دارند؟  
 (۱) *Orbitoides, Orbitolites, Somalina*  
 (۲) *Meandropsina, Nezzazata, Lepidocyclina*  
 (۳) *Alveolina, Loftusia, miliolids*  
 (۴) *Archaias, Peneroplis, Austrotrillina*
- ۱۶۷- کدام گروه از فسیل‌ها در چینه‌شناسی کامبرین نقش مهمی دارند؟  
 (۱) تریلوبیت‌ها (۲) مرجان‌ها (۳) گرایتولیت‌ها (۴) استروماتوپوریدا
- ۱۶۸- در کدام روزن بران زیر دهانه دارای پورتیسی می‌باشد؟  
 (۱) *Hantkenina* (۲) *Globotruncana* (۳) *Globotruncanita* (۴) *Hedbergella*
- ۱۶۹- کدام فسیل پلانی سپایرال، اینواوت و فاقد کیل (keel) است؟  
 (۱) *Hildoceras* (۲) *Macrocephalites*  
 (۳) *Parkinsonia* (۴) *Perisphinctes*
- ۱۷۰- کدام تزیینات در فرامینیفرها پلانکتون سنوزویک یافت می‌شود؟  
 (۱) *Tegilla - portici* (۲) *Lip-Portici*  
 (۳) *Bulla - Tegilla* (۴) *Bulla - Lip*

زمین‌شناسی مهندسی:

- ۱۷۱- مجموع ضربه‌های شمارش شده برای ..... عدد نفوذ استاندارد (N) در آزمایش SPT را نشان می‌دهد.  
 (۱) یک سانتی‌متر سوم (۲) دو سانتی‌متر دوم و سوم  
 (۳) دو سانتی‌متر اول و دوم (۴) سه سانتی‌متر اول و دوم و سوم
- ۱۷۲- در عبور امواج از سنگ‌ها میزان رطوبت .....  
 (۱) تغییری بر  $V_s$  سنگ ندارد. (۲) بالا باعث کاهش  $V_s$  در سنگ می‌شود.  
 (۳) کم باعث افزایش  $V_s$  در سنگ می‌شود. (۴) بالا باعث افزایش  $V_s$  در سنگ می‌شود.
- ۱۷۳- به منظور انجام آزمایش SPT از کدام نمونه‌گیر استفاده می‌شود؟  
 (۱) شلیبی (U<sub>۴</sub>) (۲) کربارل یک جداره (۳) دو کفه‌ای (۴) کربارل دو جداره
- ۱۷۴- استقامت توده سنگ با ..... فاصله درزه، ..... بازشدگی درزه، ..... می‌یابد.  
 (۱) کاهش، کاهش، افزایش (۲) کاهش، کاهش، کاهش  
 (۳) کاهش، افزایش، افزایش (۴) افزایش، کاهش، افزایش
- ۱۷۵- کدام یک از عوامل زیر تأثیر مستقیم در محاسبه RQD دارد؟  
 (۱) قطر مغزه (۲) تعداد مغزه (۳) طول مغزه (۴) طول حفاری

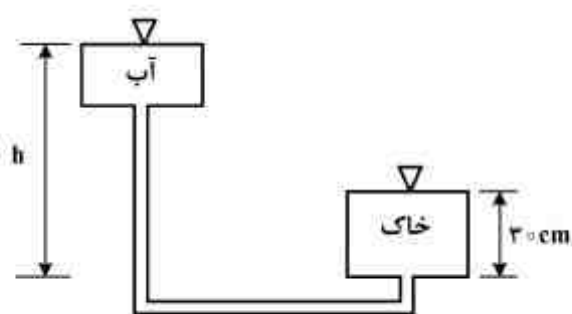
۱۷۶- رگاب یا piping پدیده‌ای است که:

- (۱) بر اثر اختلاف بار آبی در خاک ماسه‌ای ریزدانه اشباع رخ می‌دهد.
- (۲) بر اثر وجود سدیم در خاک ماسه‌ای ریزدانه اشباع و نشست شدن آن رخ می‌دهد.
- (۳) در اثر زهکشی خاک‌های رسی رخ می‌دهد.
- (۴) بر اثر وقوع زمین‌لرزه در خاک ماسه‌ای ریزدانه اشباع رخ می‌دهد.

۱۷۷- رفتار سنگ‌های با رده مهندسی AH (مقاومت بالا) چگونه است؟

- (۱) الاستیک - شکست
- (۲) الاستیک - پلاستیک - شکست
- (۳) پلاستیک - الاستیک - شکست
- (۴) پلاستیک - الاستیک - پلاستیک - شکست

۱۷۸- در شکل زیر ارتفاع آب در بخش بالادست (h) چند سانتی‌متر باشد تا خاک اشباع داخل استوانه با وزن



حجمی  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  ۲۰۰۰ به حالت جوش درآید؟

- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۹۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۶۰

۱۷۹- در تراکم خاک‌های رسی با میزان رطوبت ..... از رطوبت بهینه ساختار خاک ..... خواهد بود.

- (۱) کمتر - پراکنده
- (۲) کمتر - لخته‌ای
- (۳) بیشتر - لخته‌ای
- (۴) بیشتر - پراکنده و سپس لخته‌ای

۱۸۰- بالا آمدن سطح آب زیرزمینی در اثر پدیده مویسگی چه پیامدی خواهد داشت؟

- (۱) کاهش تنش مؤثر
- (۲) کاهش تنش کل
- (۳) افزایش تنش مؤثر
- (۴) افزایش فشار آب منفذی

۱۸۱- کدام یک از آزمایش‌های زیر برای ارزیابی پدیده واگرایی در خاک مناسب است؟

- (۱) دانه‌بندی
- (۲) برش مستقیم
- (۳) حدود آتربرگ
- (۴) هیدرومتر مضاعف (دوبل)

۱۸۲- در صورتی که یک سوم حجم یک نمونه خاک را فضاهای خالی تشکیل دهد، نسبت پوکی (e) چقدر می‌شود؟

- (۱) ۰/۲۵
- (۲) ۰/۳
- (۳) ۰/۵
- (۴) ۰/۷۵

۱۸۳- خاک‌های دارای ساختمان فلکولر از نظر وزنی ..... و از نظر مقاومت ..... می‌باشند.

- (۱) سنگین - ضعیف
- (۲) سبک - تراکم‌ناپذیر
- (۳) بسیار سبک - مناسب
- (۴) بسیار سبک - بسیار تراکم‌پذیر

۱۸۴- خاکی حاوی ۳۰٪ شن، ۵۵٪ ماسه، ۱۵٪ مواد ریزدانه و  $LL = ۳۰$  و  $PI = ۱۲$  می‌باشد در روش یونیفاید،

این خاک از چه نوعی است؟

- (۱) SM
- (۲) SC
- (۳) SM-Sp
- (۴) SP-SC

۱۸۵- کدام یک از انواع آزمایش سه محوری برای خاک‌های رس پیش تحکیم یافته (ریزدانه) مناسب است؟

- (۱) (UC) تراکم تک محوری غیر محصور
- (۲) (UU) تحکیم نیافته زهکشی نشده
- (۳) (CU) تحکیم یافته - زهکشی نشده
- (۴) (CD) تحکیم یافته زهکشی شده

۱۸۶- حداقل تأثیر زاویه ناهمسانگردی در مقاومت سنگ وقتی است که:

- (۱)  $a = 0^\circ$  (۲)  $a = 30^\circ$  (۳)  $a = 60^\circ$  (۴)  $a = 90^\circ$

۱۸۷- بالا رفتن میزان تخلخل موجب ..... سنگ است.

- (۱) کاهش مقاومت تک محوری (۲) افزایش مقاومت تک محور  
(۳) کاهش نفوذپذیری (۴) افزایش مدول الاستیسیته

۱۸۸- در رفتار سنگ‌ها در تنش تک محوری، توزیع تنش در نمونه به صورت تابعی از ..... تغییر می‌کند.

- (۱) ارتفاع نمونه (۲) قطر نمونه  
(۳) نسبت قطر به ارتفاع نمونه (۴) نسبت ارتفاع به قطر نمونه

۱۸۹- در آزمایش تراکم سه محوری با ..... فشار همه جانبه مقاومت سنگ ..... می‌یابد.

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

۱۹۰- ضریب پواسان با ..... می‌یابد.

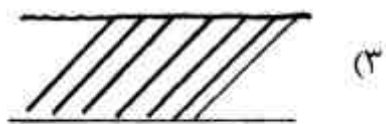
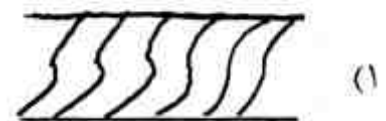
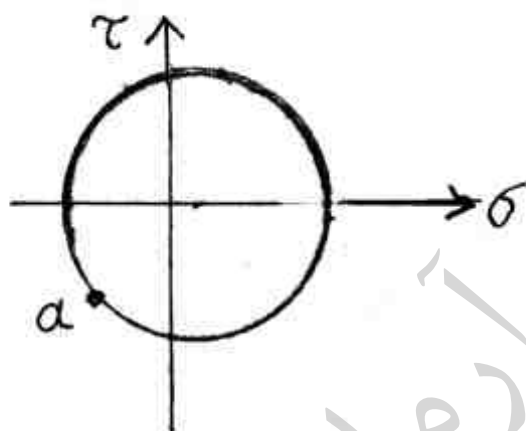
- (۱) افزایش آب، کاهش (۲) کاهش عمق، افزایش (۳) افزایش عمق، افزایش (۴) کاهش آب، افزایش

زمین‌شناسی ساختمانی:

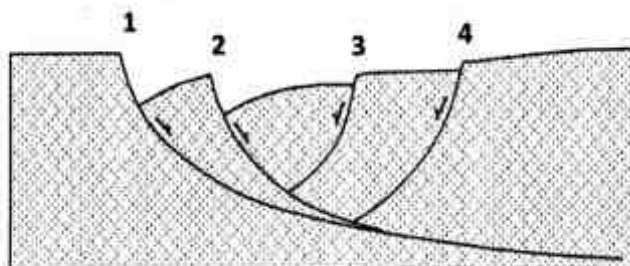
۱۹۱- در یک گسله شیب لغز محض مقدار کوتاه شدگی افقی با بردار لغزش محض (net slip) بر روی صفحه گسله چه رابطه‌ای دارد؟

- (۱) سینوسی (۲) توانی (۳) کسینوسی (۴) تانژانتی

۱۹۲- با توجه به دایره مور کدام شکل رشد فیبر در دگرریختی پیشرونده را در حالت نقطه a صحیح نشان می‌دهد، در صورتی که محور کشش در این فرایند چرخش نکرده باشد؟



۱۹۳- کدام یک از گسله‌های موجود در برش زمین‌شناسی (شکل زیر) از جمله گسله‌های همسو (synthetic) با گسل اصلی می‌باشد؟

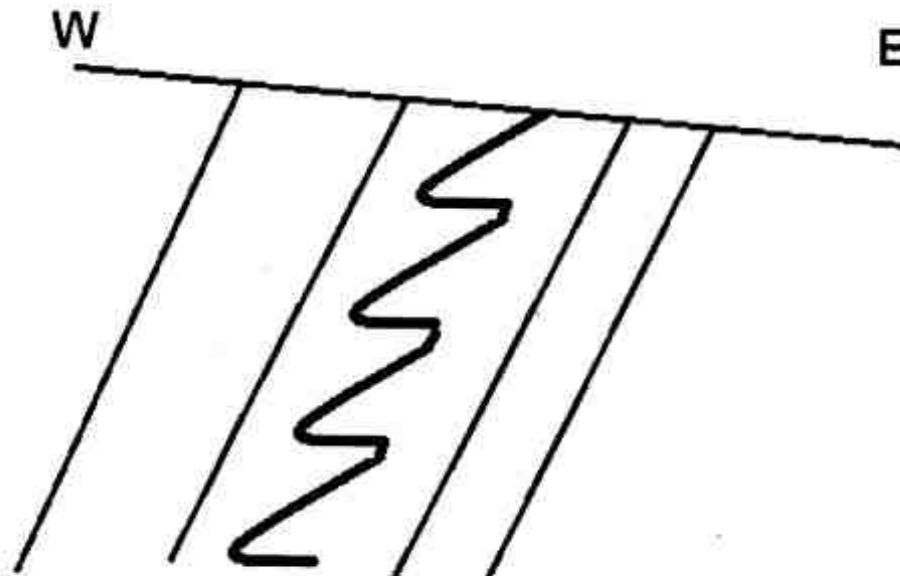


- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۹۴- اگر شیب ظاهری یک صفحه در جهات 030 و 150 یکسان باشد، در کدام جهت شیب ظاهری برابر با صفر خواهد بود؟

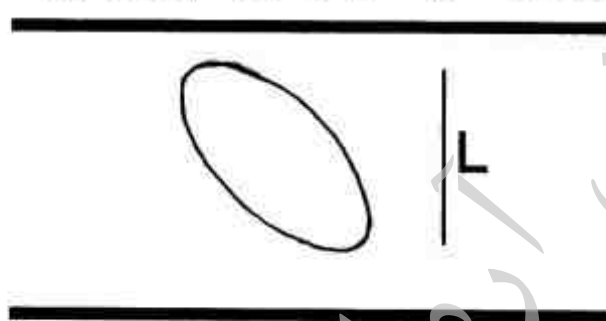
- (۱) NE-SW (۲) NW-SE (۳) E-W (۴) N-S

۱۹۵- در مقطع زمین‌شناسی زیر، پهلوی یک چین همراه با ریز چینها دیده می‌شود. کدام عبارت درست است؟



- (۱) لایه‌ها عادی و لایه‌ها به سمت باختر منطقه جوانتر شده و محور ناودیس در باختر است.  
 (۲) لایه‌ها عادی و لایه‌ها به سمت خاور منطقه جوانتر شده و محور ناودیس در خاور است.  
 (۳) لایه‌ها برگشته و لایه‌ها به سمت باختر منطقه جوانتر شده و محور ناودیس در باختر است.  
 (۴) لایه‌ها برگشته و لایه‌ها به سمت خاور منطقه جوانتر شده و محور ناودیس در خاور است.

۱۹۶- در شکل زیر پهنه برشی (Shear zone)، بیضی واتنش و خطی بطول L دیده می‌شود. جهت برش و طول L

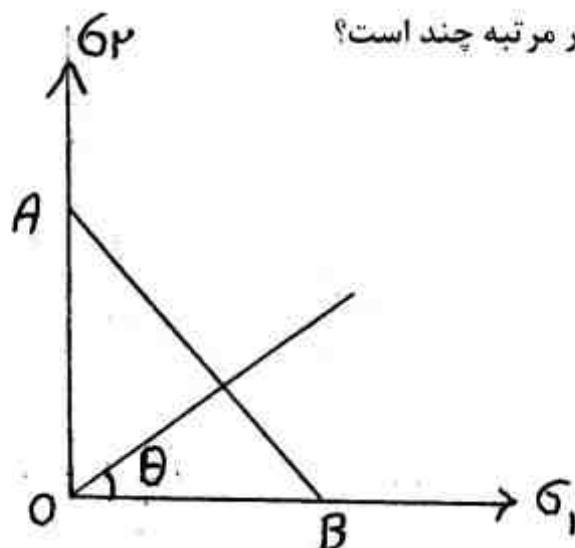


- در تغییر شکل پیشرونده چگونه است؟  
 (۱) راستگرد و طول خط کاهش می‌یابد.  
 (۲) راستگرد و طول خط افزایش می‌یابد.  
 (۳) چپگرد و طول خط کاهش می‌یابد.  
 (۴) چپگرد و طول خط افزایش می‌یابد.

۱۹۷- در بین پارامترهای طولی استرین، کدام پارامترها همیشه مثبت می‌باشند؟

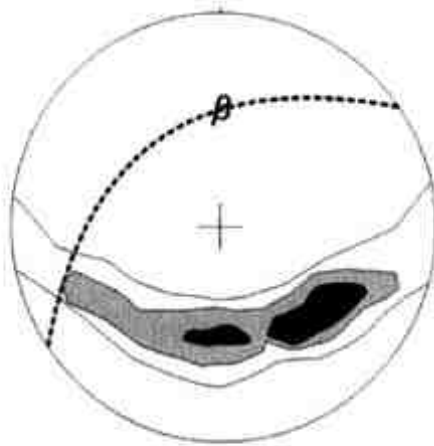
- (۱)  $\lambda'$  و  $\lambda$  (۲)  $e$  و  $\lambda$  (۳)  $e$  و  $\lambda'$  (۴)  $\log \frac{1-\lambda}{1}$  و  $\lambda$

۱۹۸- با توجه به شکل در صورتی که  $AB=1$  باشد،  $\sigma_p \cdot \sin \theta$  تنسور مرتبه چند است؟



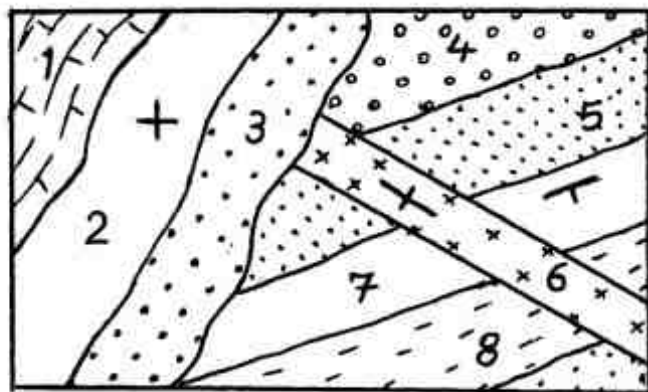
- (۱) صفر  
 (۲) یک  
 (۳) دو  
 (۴) سه

۱۹۹- استریوگرام مقابل نشان دهنده چه نوع چینی است؟



- (۱) چین مخروطی
- (۲) چین قارچی شکل
- (۳) چین برگشته
- (۴) چین متقارن

۲۰۰- در نقشه زمین‌شناسی زیر ضخامت کدام لایه برابر با ضخامت واقعی آن است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

۲۰۱- وضعیت قرارگیری اثر سطح محوری چین‌های پلکانی (En echelon) نسبت به دیواره‌های یک منطقه

برشی راستگرد با امتداد خاوری - باختری چگونه است؟

- (۱) شمالی - جنوبی
- (۲) شمال خاور - جنوب باختری
- (۳) خاوری - باختری
- (۴) شمال باختر - جنوب خاوری

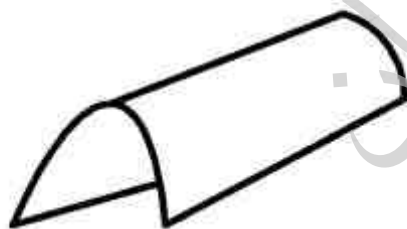
۲۰۲- موقعیت محور یک چین استوانه‌ای N30E, 30 می‌باشد. کدام گزینه موقعیت سطح محوری این چین را بصورت Recline نشان می‌دهد؟

- (۱) N60W, 30NE
- (۲) N30E, 60SE
- (۳) N10E, 30NW
- (۴) N30W, 30NE

۲۰۳- کدام گزینه روند تکامل یک لایه چین‌خورده را با افزایش فشار همه جانبه و افزایش درجه زمین‌گرمایی از دیدگاه رمزی صحیح‌تر نشان می‌دهد؟

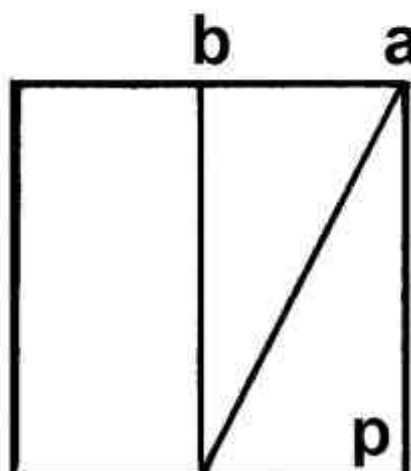
- (۱) ۱B → ۲ → ۳
- (۲) ۳ → ۲ → ۱
- (۳) ۱B → ۱C → ۲
- (۴) ۲ → ۱B → ۱A

۲۰۴- در طبقه‌بندی دوبعدی بیضی استرین در کدام میدان (Field) شکل چین‌خورده رسم شده می‌تواند تشکیل شود؟



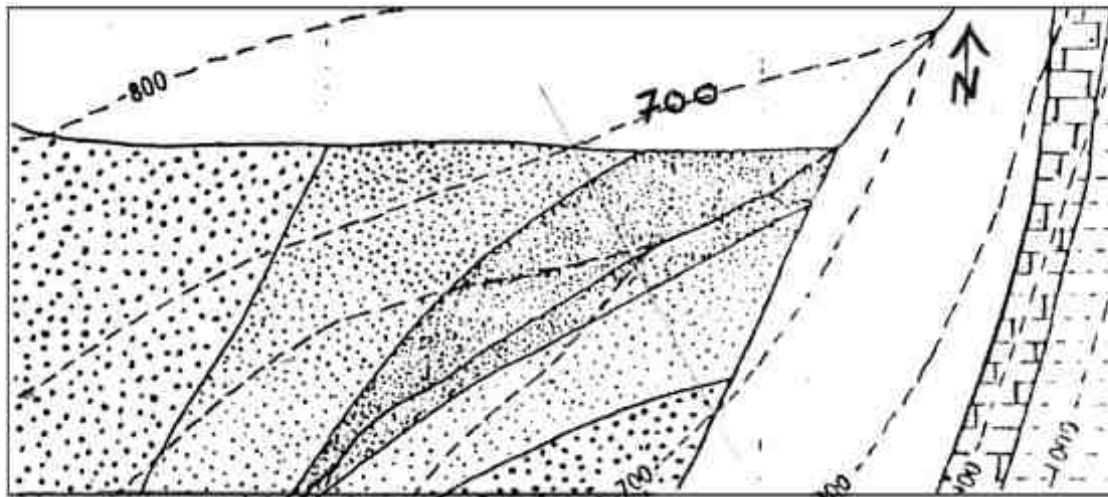
- (۱) میدان ۳
- (۲) میدان ۱
- (۳) مرز میدان ۱ و ۲
- (۴) مرز میدان ۲ و ۳

۲۰۵- با توجه به شکل اگر صفحه ساختاری P در یک دگرریختی پیشرونده حول محور a دوران کند، تصویر استریوگرافیک a و b چگونه تغییر خواهد کرد؟



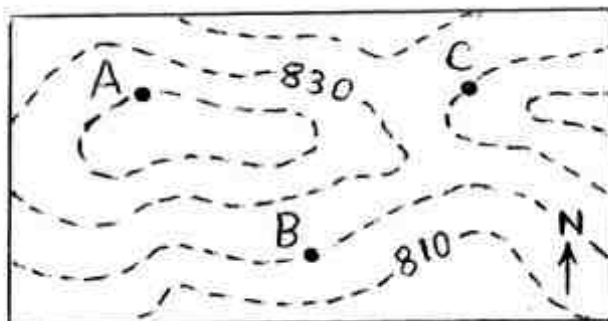
- (۱) a ثابت و b روی دایره کوچک حرکت خواهد کرد.
- (۲) a ثابت و b روی دایره بزرگ حرکت خواهد کرد.
- (۳) b ثابت و a روی دایره بزرگ حرکت خواهد کرد.
- (۴) b ثابت و a روی دایره کوچک حرکت خواهد کرد.

۲۰۶- در نقشه زیر جهت شیب لایه‌های بالای دگرشیبی و زیر دگرشیبی ..... می‌باشد.



- (۱) NE - NW
- (۲) SW - NE
- (۳) NW - NE
- (۴) SW - NW

۲۰۷- سطح بالایی یک لایه زغال‌دار در نقطه (B) در سطح زمین ولی در گمانه‌های حفر شده در نقاط (A) و (C) به ترتیب در عمق‌های ۲۰ و ۳۰ متری سطح زمین قرار دارد. وضعیت استقرار لایه مزبور مطابق با کدام گزینه است؟



- (۱) ۳۰/۴۵NW
- (۲) ۱۴۰/۴۵NE
- (۳) ۰۴۰/۴۵SW
- (۴) ۲۴۰/۴۵SE

۲۰۸- اگر زاویه اصطکاک داخلی رسوبات کواترنری بسین ۳۰ درجه فرض شود کدام گزینه موقعیت و ساز و کار گسل را در این رسوبات صحیح‌تر نشان می‌دهد؟

- (۱) N30W, 30 معکوس
- (۲) N00E, 30 نرمال
- (۳) N30E, 60 معکوس
- (۴) N60W, 60 امتداد لغز

۲۰۹- اگر ریک بردار لغزش گسلی با ریک اثر سطح لایه‌بندی روی صفحه گسل هم مقدار و هم جهت باشد و فرسایش به اندازه کافی عمل کرده باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در مقطع جدائی (separation) دیده می‌شود.
- (۲) گسل نمی‌تواند مایل لغز معکوس باشد.
- (۳) گسل نمی‌تواند مایل لغز نرمال باشد.
- (۴) در نقشه جدائی دیده نمی‌شود.

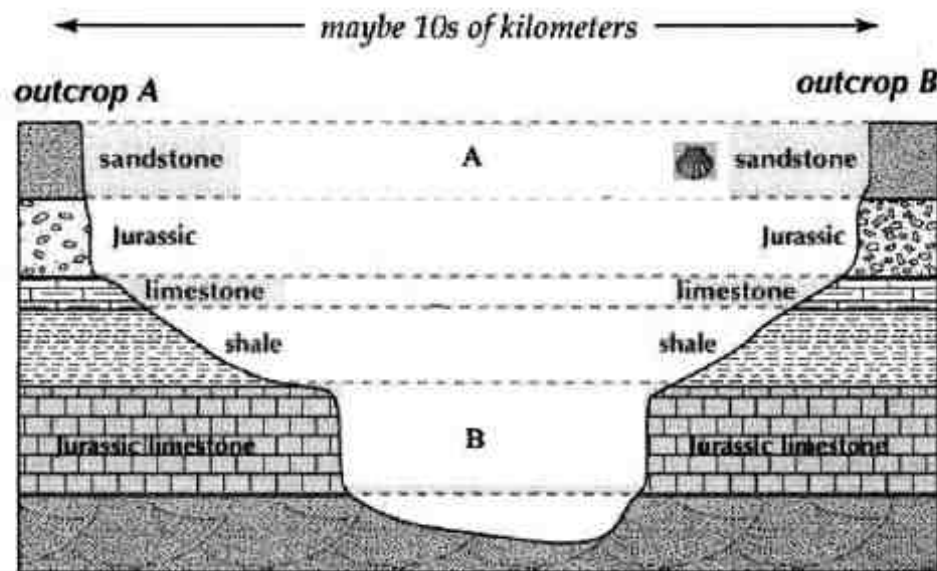
۲۱۰- اگر  $S_1 = 1 + e_1$  و  $S_p = 1 + e_p$  باشد، در این صورت  $S_1 \cdot S_p = 1$  نشان‌دهنده چیست؟

- (۱) تغییر شکل سطح
- (۲) عدم تغییر سطح
- (۳) کاهش سطح
- (۴) افزایش سطح



## چینه‌شناسی:

۲۱۱- موارد A و B به ترتیب از سمت راست به چپ، چه نوع تطابق‌هایی را نمایش می‌دهند؟



- (۱) لیتوستراتیگرافی - کروئوستراتیگرافی
- (۲) لیتوستراتیگرافی - بیوستراتیگرافی
- (۳) بیوستراتیگرافی - لیتوستراتیگرافی
- (۴) بیوستراتیگرافی - کروئوستراتیگرافی

۲۱۲- همه واحدهای چینه‌شناسی زیر رسمی می‌باشند بجز؟

- (۱) بخش انیدریتی کلهر
- (۲) سری ژوراسیک زیرین
- (۳) سری ریزو
- (۴) *Dicarinella asymmetrica* Total Range Biozone

۲۱۳- کدام یک در چینه‌شناسی رسوبات شیلی سیلورین کاربرد بیشتری دارد؟

- (۱) دوکفه‌ای‌ها
  - (۲) گرایتولیت‌ها
  - (۳) آمونیت‌ها
  - (۴) فرامینیفرهای پلانکتون
- ۲۱۴- کدام یک در بیوستراتیگرافی رسوبات تیتونین - والانژینین از اهمیت بیشتری برخوردار است؟
- (۱) فرامینیفرهای پلانکتون
  - (۲) رادیولرها
  - (۳) کلسی سفرها
  - (۴) کالپیونل‌ها

۲۱۵- سوراخ‌هایی که جانوران در ماده سخت یا رسوب سخت ایجاد می‌کنند، چه نام دارد؟

- (۱) Hole
- (۲) Borings
- (۳) Burrows
- (۴) Shaft

۲۱۶- در سازند ایلام براساس محدوده زیست *Dicarinella asymmetrica* یک زون زیستی معرفی شده است.

این بیوزون از چه نوعی است؟

- (۱) Acme biozone
- (۲) Interval biozone
- (۳) Total range biozone
- (۴) Partial range biozone

۲۱۷- بایوزونی که براساس بخشی از حضور یک تاکسون در بین دو افق زیستی دیگر تعریف می‌شود، چه نام دارد؟

- (۱) Partial biozone
- (۲) Interval biozone
- (۳) Acme biozone
- (۴) Opper biozone

۲۱۸- کدام یک بر اثر انرژی فرسایشی آب بر سطح سواحلی ماسه‌ای، سیلتی یا گلی ایجاد می‌شود؟

- (۱) Groove mark
- (۲) Prod mark
- (۳) Bounce mark
- (۴) Rill mark

۲۱۹- اشکوب Ypresian متعلق به کدام است؟

- (۱) دوره نئوژن
- (۲) سری اتوسن
- (۳) دوره پالئوژن
- (۴) دور اتوسن

۲۲۰- کدام مورد صحیح است؟

- (۱) با کاهش سرعت گسترش پشته‌های میان اقیانوسی، پسروی رخ می‌دهد.
- (۲) در تعیین سن رد - شکافت بیشتر از کانی‌های گلوکونیت و زیرکن استفاده می‌شود.
- (۳) از اثر فسیل‌ها برای تفسیر محیط رسوبی و تعیین سن طبقات در فانروزوئیک استفاده می‌شود.
- (۴) چینه‌های ماسه سنگی دارای چینه‌بندی متقاطع معرف یک محیط رسوبی خاص هستند.

۲۲۱- نام کدام سیستم‌ها به ترتیب براساس نام یک منطقه، قبیله، و جنس رسوبات است؟

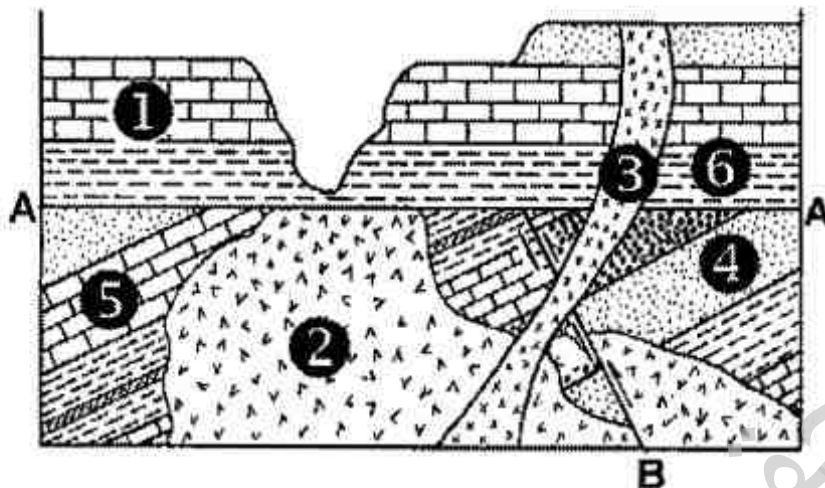
- (۱) سیلورین - کربونیفر - کرتاسه
- (۲) دونین - پرمین - کرتاسه
- (۳) تریاس - اردووسین - ژوراسیک
- (۴) دونین - سیلورین - کربونیفر

۲۲۲- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) آهک با فسیل میوزیپسینا معرف آشکوب آکی تائین سیستم میوسن و سری زیرین است.
- (۲) آهک با فسیل میوزیپسینا معرف آشکوب آکی تائین دور میوسن و سیستم پالئوژن است.
- (۳) آهک با فسیل میوزیپسینا معرف آشکوب آکی تائین سری میوسن و سیستم نئوژن است.
- (۴) فسیل میوزیپسینا معرف آشکوب آکی تائین سری میوسن و سیستم نئوژن است.

۲۲۳- در شکل زیر، کدام توالی براساس سن، (به ترتیب از راست به چپ)، مرتب شده است؟

- (۱) ۱-۶-۳-۲-۴-۵
- (۲) ۳-۱-۶-۲-۵-۴
- (۳) ۱-۵-۳-۶-۴-۲
- (۴) ۳-۵-۱-۶-۲-۴



۲۲۴- در رژیم عادی رسوب‌گذاری ترتیب رسوبات از ابتدای پیشروی تا بسته شدن حوضه کدام است؟

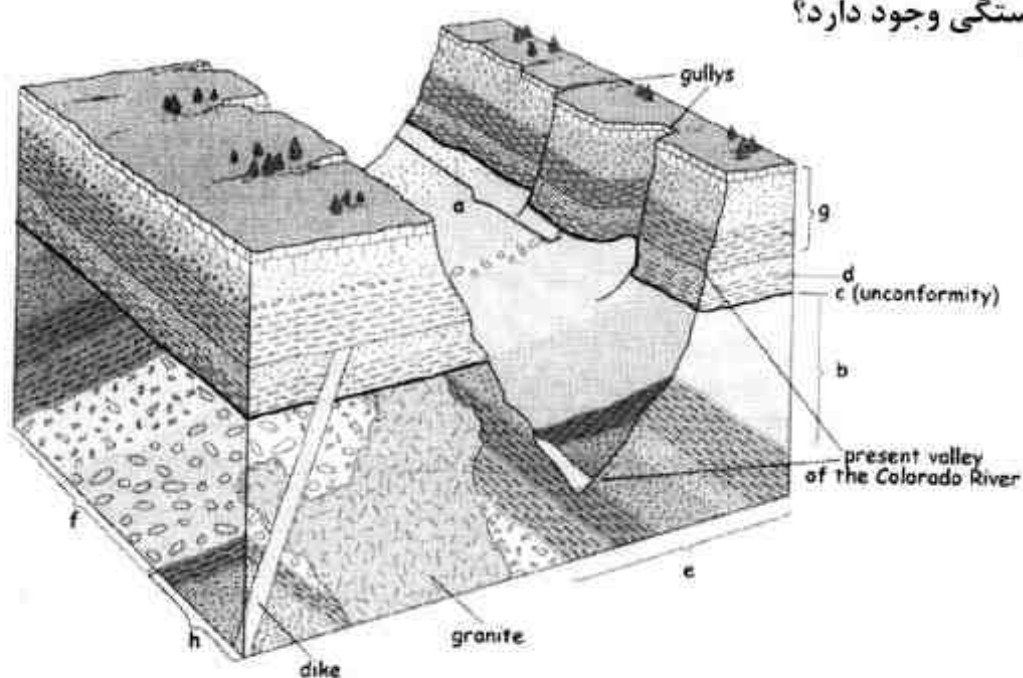
- (۱) تخریبی - کلوئیدی - کربناته - تبخیری
- (۲) کلوئیدی - تخریبی - کربناته - تبخیری
- (۳) تخریبی - کربناته - کلوئیدی - تبخیری
- (۴) کلوئیدی - کربناته - تخریبی - تبخیری

۲۲۵- در توالی مورد مطالعه، قدیمی‌ترین طبقات شامل شیل‌های سیاه‌رنگ فاقد فسیل می‌باشند که با توجه به موقعیت چینه‌شناسی، قرارگیری در زیر سنگ‌های دارای مرجان‌های ..... نسبت داده شده‌اند. رسوبات مربوط به دریای پیشرونده ..... نیز جوان‌ترین نهشته‌های مورد مطالعه می‌باشند که با ..... روی گدازه‌های مطبق فرسایش یافته قرار گرفته‌اند.

- (۱) کربونیفرپسین، به کربونیفر پیشین - ائوسن زیرین - نانکانفرمیتی
- (۲) کربونیفر بالایی، به کربونیفر پیشین - ائوسن پیشین - نانکانفرمیتی
- (۳) کربونیفر بالایی، به کربونیفر زیرین - ائوسن زیرین - ناپیوستگی فرسایشی
- (۴) کربونیفر پسین، به کربونیفر پیشین - ائوسن پیشین - ناپیوستگی فرسایشی

۲۲۶- در شکل زیر چند نوع ناپیوستگی وجود دارد؟

- ۱) یک
- ۲) سه
- ۳) دو
- ۴) چهار

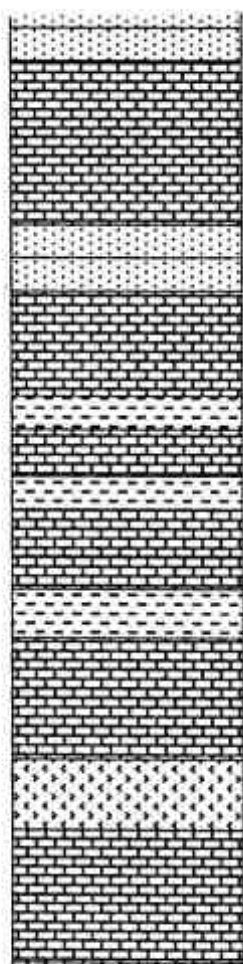


۲۲۷- کدام یک برای تفکیک اراتمها مورد استفاده قرار می گیرد؟

- ۱) آهک فوزولیندار، شیل گراپتولیت دار
- ۲) آهک الیکا، آهک کنودونت دار
- ۳) آهک کالپیونلادار، آهک اگزوزیردار
- ۴) آهک کالپیونلادار، آهک فوزولیندار

۲۲۸- توالی زیر قابل تقسیم به چند سکانس است؟

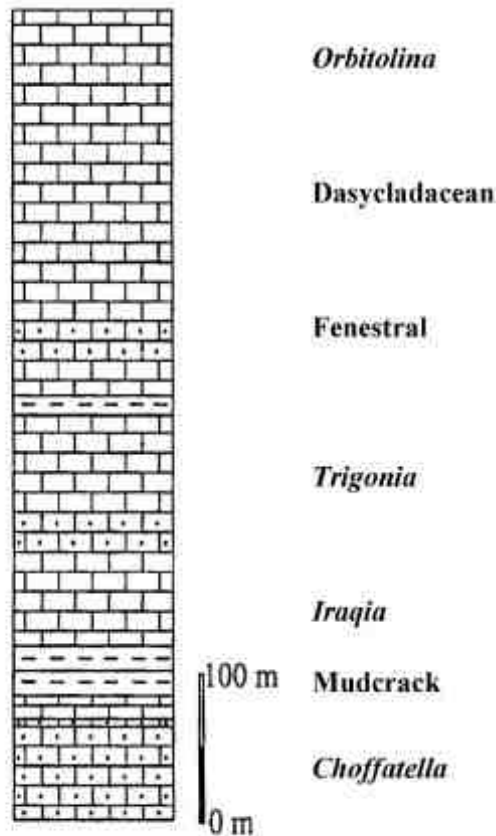
- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴



- ۳۰ متر آهک
- ۵ متر کوارتزآرنات
- ۱۵ متر آهک
- ۴۰ متر آهک و شیل
- ۲۰ متر آهک
- ۵ متر اندریت
- ۳۰ متر آهک

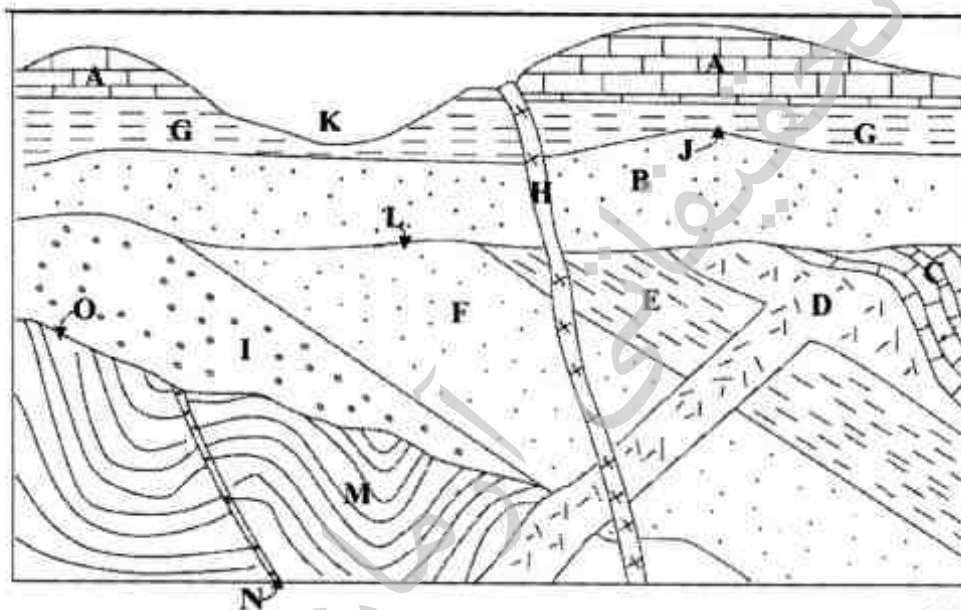
تجدید یافته

۲۲۹- توالی روبه رو شامل چند سازند است؟



- (۱) یک
- (۲) دو
- (۳) سه
- (۴) چهار

۲۳۰- با توجه به شکل زیر کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) H جوانتر از A و D جوانتر از H
- (۲) O ناپیوستگی زاویه دار و N قدیمی تر از D
- (۳) L ناپیوستگی زاویه دار و N جوانتر از O
- (۴) D جوانتر از M و J پاراکانفورمیتی

زمین شناسی اقتصادی:

۲۳۱- ذخایر سرب و روی نوع کوروکو در کدام رده از ذخایر زیر قرار می گیرند؟

- (۱) رگه های کردیلرایی
- (۲) ذخایر مرتبط با دگرگونی دینامیکی
- (۳) ذخایر مرتبط با رسوبگذاری شیمیایی
- (۴) سولفیدهای توده ای آتشفشان زاد

۲۳۲- کانسار المپیک دم (Olympic Dam) جزء کدام گروه از کانسارها رده بندی می شود؟

- (۱) کانسارهای دگرگونزاد
- (۲) کانسارهای اپی ترمال
- (۳) کانسارهای MVT
- (۴) کانسارهای اکسید آهن - مس - طلا (IOCG)

- ۲۳۳- کانی‌های دگرسانی شاخص در ذخایر طلای اپی‌ترمال سولفید بالا و پایین به ترتیب کدامند؟  
 (۱) آدولاریا، آلبیت (۲) آلونیت، آدولاریا (۳) آدولاریا، سریسیت (۴) آلونیت، آلبیت
- ۲۳۴- مهم‌ترین مجموعه کانیایی درزون دگرسانی فلیک کدامند؟  
 (۱) کوارتز، سریسیت، پیریت (۲) کوارتز، کلریت، اپیدوت  
 (۳) کوارتز، پیریت، کلسیت (۴) کلریت، اپیدوت، آلبیت
- ۲۳۵- فرایند بیرون رانده شدن بخش سولفیدی از سیلیکاتی در یک ماگمای نیمه متبلور تحت فشارش را چه می‌نامند؟  
 (۱) ته نشینی بلوری (۲) اختلاط ماگمایی  
 (۳) پالایش فشاری (۴) ناهم‌میزی مایعگون (liquid immiscibility)
- ۲۳۶- محصول جانبی ذخایر مس رسوبی کمر بند مس زامبیا (آفریقا) و کوپرشیفر چیست؟  
 (۱) مولیبدن (۲) کبالت (۳) کروم (۴) آهن
- ۲۳۷- سنگ میزبان شاخص کانی‌سازی لیتیم کدام است؟  
 (۱) پگماتیت (۲) گرانیت (۳) گرانودیوریت (۴) سینیت
- ۲۳۸- در تشکیل کانسارهای گرمابی مس، طلا و مولیبدن به ترتیب چه نوع کمپلکس‌هایی مؤثرند؟  
 (۱) کلریدی - فلئوئوریدی - بی‌سولفیدی (۲) سولفیدی - بی‌سولفیدی - آلی  
 (۳) کلریدی - بی‌سولفیدی - فلئوئوریدی (۴) فلئوئوریدی - کلریدی - بی‌سولفیدی
- ۲۳۹- کمپلکس غالب حمل‌کننده طلا در محلول‌های گرمابی با دمای کمتر از ۳۰۰ درجه سانتیگراد کدام است؟  
 (۱) کمپلکس‌های بی‌سولفیدی (۲) کمپلکس‌های کلریدی  
 (۳) کمپلکس‌های فلئوئوریدی (۴) کمپلکس‌های ارگانومتالیک
- ۲۴۰- وجود مقادیر بالای Si و Mo در توده‌های میزبان ذخایر مس پورفیری بیانگر تشکیل در کدام محیط است؟  
 (۱) پوسته اسیدی نازک (۲) پوسته هضم شده سیالیک  
 (۳) پوسته سیالیک ضخیم (۴) پوسته سیالیک نازک
- ۲۴۱- مهم‌ترین زون کانی‌سازی سرب و روی با سنگ میزبان کربناته در ایران کدام است؟  
 (۱) نهبندان - خاش (۲) مهاباد - مریوان (۳) یزد - بهاباد (۴) ملایر - اصفهان
- ۲۴۲- بزرگترین معدن روی و سرب اکسیدی ایران کدام است؟  
 (۱) لکان (۲) انگوران (۳) ایرانکوه (۴) مهدی‌آباد
- ۲۴۳- کدام ویژگی سیال ماگمایی با کاهش فشار و اشباع شدگی از بخار در بخش کم عمق سامانه گرمابی همراه است؟  
 (۱) تراوش سیال (۲) جوشش اولیه (۳) جوشش ثانویه (۴) نامیزاکی سیال
- ۲۴۴- گرایزنی شدن با تمرکز کدام عناصر ناسازگار در گرانیت‌های نوع پالین ژنتیک همراه است؟  
 (۱) لیتیم - فلئوئور (۲) تنگستن - مولیبدن (۳) بر - مس (۴) قلع - طلا
- ۲۴۵- اکسایش  $U^{+4}$  به  $U^{+6}$  طی آبکافت در یک محیط نفوذپذیر منجر به تشکیل کدام تیپ دگرسانی در کمر بالای ذخایر اورانیم می‌شود؟  
 (۱) دولومیتی - سیلیسی - لیمونیتی (۲) لیمونیتی - هماتیتی - سولفاتی  
 (۳) سولفاتی - سولفیدی - کربناتی (۴) سیلیکاتی - سولفیدی - هماتیتی
- ۲۴۶- بهترین دما - فشار سنج برای تعیین روابط P-T-X-V در سیالات گرمابی کدام گزینه است؟  
 (۱) تعادل پاراژنزی اسفالریت - پیریت - پیروتیت (۲) تعیین نسبت  $\frac{O^{18}}{O^{16}}$   
 (۳) آزدایی سریسیت - فنزیت (۴) میان بارهای سیال اولیه
- ۲۴۷- ذخایر سلسنتین ایران مربوط به کدام دوره زمانی هستند؟  
 (۱) پرمین - تریاس (۲) الیگوسن - میوسن  
 (۳) پالئوزوئیک زیرین - پالئوزوئیک میانی (۴) کرتاسه بالایی - پالئوسن

۲۴۸- کدام گزینه در تشکیل ذخایر جانشینی صحیح است؟

- (۱) جانشینی به صورت حجم به حجم و در مقیاس میکروسکوپی و زیر میکروسکوپی صورت می‌گیرد.
- (۲) جانشینی به صورت یون به یون صورت می‌گیرد و محدودیتی وجود ندارد.
- (۳) جانشینی به صورت مولکول به مولکول و در مقیاس‌های مختلف صورت می‌گیرد.
- (۴) جانشینی کانی‌ها فقط در صورتی ممکن است که بنیان مشترک داشته باشند.

۲۴۹- تشکیل کدام گروه از ذخایر زیر، به شدت وابسته به تغییر شرایط احيایی (کاهش) است؟

- (۱) ذخایر گرافیت و فلزات پایه نوع سدکس
- (۲) ذخایر فسفات رسوبی و آهن نواری
- (۳) ذخایر سرب و روی MVT و طلائی اپی‌ترمال
- (۴) ذخایر اورانیم ماسه‌سنگی و مس قرمز لایه

۲۵۰- ذخایر قلع مرتبط با گرانیته‌ها، عموماً همراه با کدام یک دیده می‌شود؟

- (۱) توده‌های نفوذی کم عمق با بافت پورفیری
- (۲) گرانیته‌های تفریق یافته و احيایی
- (۳) گرانیته‌های تفریق یافته و اکسیدی
- (۴) گرانیته‌های تیپ I

زمین‌شناسی زیست‌محیطی:

۲۵۱- حجم آب موجود در اتمسفر  $14 \times 10^{15} \text{ kg}$  است. هر ساله  $420 \times 10^{15} \text{ kg/y}$  آب از تبخیر اقیانوس‌ها و از خشکی وارد اتمسفر می‌شود. زمان ماندگاری آب در اتمسفر چند سال است؟

- (۱)  $0.7 \times 10^3$  سال
- (۲) ۵۰ سال
- (۳) ۵۸۸۰ سال
- (۴) یک سال

۲۵۲- دلیل اصلی وقوع زمین لغزش‌ها در طول مخازن سدها چیست؟

- (۱) تخلیه سریع مخازن سدها
- (۲) غوطه وری سنگ‌ها هنگام آبیگری سدها
- (۳) نیروی ناشی از امواج در دریاچه سدها
- (۴) شیب‌دار بودن لایه‌ها در محل مخازن سدها

۲۵۳- وجود تختگاه ساحلی در یک ساحل، کدام یک از شرایط زیر را نشان می‌دهد؟

- (۱) پیشروی دریا
- (۲) رسوبگذاری شدید
- (۳) فرسایش شدید
- (۴) غیر فعال بودن منطقه از نظر تکتونیکی

۲۵۴- در کدام یک از موارد زیر خطرناکترین آتشفشان‌های دنیا رخ می‌دهد؟

- (۱) لکه‌های داغ
- (۲) مرزهای فرورانشی
- (۳) ریختی
- (۴) برجستگی میان اقیانوسی

۲۵۵- سیلی در لیست ۳۹ مورد بزرگترین سیل‌های سالانه یک رودخانه در رتبه دهم (از نظر اندازه - از بزرگ به کوچک) قرار دارد. احتمال وقوع آن در هر سال چند درصد است؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۲۸
- (۴) ۳۰

۲۵۶- استاندارد آب آشامیدنی سازمان بهداشت جهانی برای کدام عنصر، بیشتر است؟

- (۱) آرسنیک
- (۲) کادمیم
- (۳) روی
- (۴) جیوه

- ۲۵۷- فراوانی کدام گزینه به پرغذایی (Eutrophication) منجر می‌شود؟  
 (۱) کربن و نیتروژن (۲) فسفر و نیتروژن (۳) اکسیژن و فسفر (۴) اکسیژن و نیتروژن
- ۲۵۸- وقوع کدام پدیده طبیعی سبب افزایش سیل خیزی، افزایش فرسایش و پیشروی آب می‌شود؟  
 (۱) سونامی (۲) نشست زمین‌های ساحلی  
 (۳) بارندگی شدید و مداوم (۴) بالا آمدن سطح آب دریاها
- ۲۵۹- در کدام مورد قاعده هیدروگراف سیل پهن‌تر می‌باشد؟  
 (۱) حرکت ابر در جهت جریان رودخانه (۲) حوضه‌های آبریز مدور  
 (۳) حوضه‌های آبریز با مساحت زیاد (۴) حوضه‌ها آبریز با شیب زیاد
- ۲۶۰- در ارتباط با هاله آلودگی آب زیر زمینی، کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) ناهمگنی در نفوذپذیری می‌تواند هاله آلودگی را نامنظم کند.  
 (۲) پهنای هاله آلودگی در سفره‌های با نفوذپذیری زیاد بیشتر است.  
 (۳) هاله آلودگی به طور عمده از محل ورود آلاینده و در جهت افزایش سطح آب زیر زمینی شکل می‌گیرد.  
 (۴) معمولاً هاله آلودگی به شکل دایره است که محل ورود آلاینده به آبخوان آب زیرزمینی در مرکز آن قرار می‌گیرد.
- ۲۶۱- لباس کار و اجزاء نیروگاه‌های هسته‌ای، به ترتیب جزء کدام گروه از پسماندهای هسته‌ای قرار می‌گیرند؟  
 (۱) کم تابش - پرتابش (۲) پرتابش - پرتابش  
 (۳) کم تابش - میان تابش (۴) میان تابش - پرتابش
- ۲۶۲- کدام گزینه در خصوص تحلیل خطر زلزله به روش تعیینی (deterministic) صحیح است؟  
 (۱) نتایج روشی تعیینی کاملاً محافظه کارانه است و تنها برای طراحی سازه‌های خاصی نظیر نیروگاه‌های اتمی و سدهای بزرگ مناسب است.  
 (۲) در روش تعیین تحلیل خطر همه گسل‌های موجود منطقه به عنوان منشأ احتمالی زلزله در نظر گرفته می‌شود.  
 (۳) زلزله کنترل‌گر صرفاً براساس روابط تجربی هندسه گسل و بزرگی زلزله تعیین می‌شود.  
 (۴) در این روش میانگین شتاب حاصل از همه چشمه‌های لرزه‌زا به عنوان شتاب زلزله در نظر گرفته می‌شود.
- ۲۶۳- در ارتباط با نشست زمین در اثر برداشت آب‌های زیر زمینی، کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) نشست زمین در آبخوان‌های آبرفتی همواره با ایجاد فروچاله همراه است.  
 (۲) فرونشست در خاک‌های غیر چسپنده سریع‌تر است.  
 (۳) فرونشست در خاک‌های آلی کمترین است.  
 (۴) ضریب تراکم‌پذیری تأثیری بر این نوع نشست ندارد.
- ۲۶۴- مرگبارترین خطرهای آتشفشان‌های مرکب (استراتوولکان‌ها) کدامند؟  
 (۱) ابرسوزان، گدازه و تفرا (۲) گدازه، لاهار و تفرا  
 (۳) لاهار، ابرسوزان و گدازه (۴) تفرا، لاهار و ابرسوزان
- ۲۶۵- کدام گزینه در ارتباط با گاز رادون صحیح است؟  
 (۱) در آب نامحلول است  
 (۲) فقط در اثر فعالیت‌های انسان به آب‌های زیرزمینی وارد می‌شود.  
 (۳) تنها طی واباشی اورانیم ۲۳۸ نیمه عمر قابل ملاحظه دارد.  
 (۴) آشامیدن آب آلوده به رادون از عوامل اصلی بروز سرطان ریه است.

۲۶۶- در اثر یک زلزله، تقریباً همه افراد ساکن در یک شهر متوجه زلزله شده‌اند و تقریباً هیچ ساختمانی آسیب ندیده است. شدت احتمالی آن در شهر چند مرکالی اصلاح شده می‌باشد؟

(۱) یک (۲) سه (۳) پنج (۴) هفت

۲۶۷- شکل آلی کدام عنصر برای انسان خطر بیشتری دارد؟

(۱) جیوه (۲) آرسنیک (۳) کادمیم (۴) روی

۲۶۸- نقش کدام عنصر، در ساختمان استخوان بیشتر است؟

(۱) کروم (۲) منیزیم (۳) سدیم (۴) پتاسیم

۲۶۹- سریعترین حرکت دامنه‌ای کدام است؟

(۱) زمین لغزه چرخشی (۲) جریان واریزه (debris flow)

(۳) جریان گلی (mud flow) (۴) بهمن سنگی

۲۷۰- پتانسیل آلودگی کدام عناصر، در ذخایر اپی ترمال بیشتر است؟

(۱) آنتیموان مس (۲) روی - کادمیم

(۳) کروم - نیکل (۴) آرسنیک - جیوه

سسه تحقیقاتی آرمان