



631  
D

نام :  
نام خانوادگی :  
محل امضاء :

عصر جمعه  
۹۲/۱۱/۱۸



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 ۱۳۹۳

مجموعه علوم زمین - کد ۱۲۰۱

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۷۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

| 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      |

بهمن ماه سال ۱۳۹۲

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات 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.

**Part A: Vocabulary**

**Directions:** Choose the word or the phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark your answer sheet.

- 1- Police officers should be commended for their \_\_\_\_\_ service to the community.  
1) benevolent                      2) harsh                      3) hasty                      4) peculiar
- 2- Despite her \_\_\_\_\_ arguments, the candidate attracted an enthusiastic following.  
1) plausible                      2) wholesome                      3) specious                      4) thorough
- 3- Toni has been \_\_\_\_\_ to achieve musical recognition for the past ten years.  
1) prevailing                      2) displaying                      3) appreciating                      4) striving
- 4- Thousands of families came here seeking \_\_\_\_\_ from the civil war.  
1) remedy                      2) refuge                      3) remnant                      4) rebellion
- 5- Many persons in the \_\_\_\_\_ were awakened by the blast, and some were thrown from their beds.  
1) thrill                      2) urbanity                      3) vicinity                      4) fatigue
- 6- I cannot believe that your parents would \_\_\_\_\_ such rude behavior.  
1) endorse                      2) hinder                      3) postpone                      4) seclude
- 7- Although I had already broken most of her dishes, Jacqueline was \_\_\_\_\_ enough to continue letting me use them.  
1) thrifty                      2) indigent                      3) financial                      4) magnanimous
- 8- Even when someone has been found innocent of a crime, the \_\_\_\_\_ often remains.  
1) endeavor                      2) stigma                      3) urge                      4) quest
- 9- I was badly scared when the explosion made the whole house \_\_\_\_\_.  
1) vacillate                      2) resurge                      3) decline                      4) quake
- 10- The poison produced by the frog's skin is so \_\_\_\_\_ that it can paralyze a bird or a monkey immediately.  
1) pungent                      2) swift                      3) lethal                      4) treacherous

**Part B: Cloze Passage**

**Directions:** Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark your answer sheet.

Air pollution has always accompanied civilizations. Pollution started from the prehistoric times when man created the first fires. According to (11) \_\_\_\_\_ in the journal *Science*, "soot (12) \_\_\_\_\_ on ceilings of prehistoric caves provides ample evidence of the high levels of pollution that was associated with (13) \_\_\_\_\_." The forging of metals appears to be a key turning point (14) \_\_\_\_\_ significant air pollution levels outside the home. Core samples of glaciers in Greenland indicate (15) \_\_\_\_\_ in pollution associated with Greek, Roman and Chinese metal production, but at that time the pollution was comparatively less and could be handled by nature.

- 11- 1) a 1983 article                      2) article for 1983                      3) a 1983<sup>rd</sup> article                      4) article in 1983
- 12- 1) was found                      2) having found                      3) found                      4) to be found
- 13- 1) inadequate ventilating open fires                      2) inadequate ventilation of open fires  
3) open fires inadequate ventilation                      4) open fires in inadequate ventilation
- 14- 1) for creation in                      2) in creation for                      3) in the creating for                      4) in the creation of
- 15- 1) increases                      2) increased                      3) the increasing                      4) they increased

**Directions:** Read the following three passages and select the answer choice (1), (2), (3), or (4) that best answers each question. Then mark your answer on your answer sheet.

### Passage 1

Alteration is defined as any change in the mineralogical composition of a rock brought about by physical or chemical means, especially by the action of hydrothermal fluids. Country rocks that enclose ore deposits of hydrothermal origin almost always show reaction effects that result from the tendency of hot circulating fluids to equilibrate with rocks flanking the conduits through which they move. Alteration can also result from: 1. diagenesis in sediments, 2. metamorphism and/or seafloor alteration, 3. post-magmatic processes associated with cooling, and 4. direct mineralization processes. There are two main divisions of wallrock alteration: hypogene and supergene. The former is caused by ascending hydrothermal solutions, while the latter is created by descending meteoric water reacting with previously mineralized ground.

**16- What is the best place to observe an alteration associated with an ore deposit?**

- |                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1) Inside the metamorphic rocks | 2) Away from the diagenesis |
| 3) Enclosing country rock       | 4) Within the solutions     |

**17- It can be inferred from the passage that \_\_\_\_\_.**

- 1) alteration can lead to crystallization of new minerals
- 2) alteration is always associated with metamorphism
- 3) alteration does not occur during the cooling of the magma
- 4) alteration extends only 1 cm away from vein

**18- Running waters that penetrate down the earth can create \_\_\_\_\_.**

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| 1) metamorphic alteration | 2) hypogene alteration |
| 3) supergene alteration   | 4) seafloor alteration |

**19- Which of the following alters the chemical composition of a rock dramatically?**

- |                           |                                             |
|---------------------------|---------------------------------------------|
| 1) Hydrothermal fluids    | 2) Changes in temperature                   |
| 3) Variations of pressure | 4) All the three above have the same effect |

**20- To reach equilibrium between a hot hydrothermal fluid and a cold wall rock, \_\_\_\_\_.**

- |                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1) the rock breaks down    | 2) the fluid reacts with the rock |
| 3) the rock becomes denser | 4) the fluid gets warmer          |

### Passage 2

In geology, the word "discontinuity" is used for a surface at which seismic waves change velocity. The Mohorovicic Discontinuity was discovered by Andrija Mohorovicic, a Croatian seismologist who realized that the velocity of a seismic wave is related to the density of the material that it is moving through. The acceleration of seismic waves within the earth must be caused by a higher density material being present at depth. Mohorovicic determined that the basaltic oceanic crust and the granitic continental crust are underlain by a material which has a density similar to peridotite. He discovered that the oceanic crust has a relatively uniform thickness while continental crust is thickest under mountain ranges and thinner under plains. No one has ever been deep enough into the earth to see the Moho and no wells have ever been drilled deep enough to penetrate it. The deepest well that has been drilled to date was located on the Kola Peninsula of Russia. It was drilled to a depth of about 12 kilometers. Drilling to the Moho through oceanic crust has also been unsuccessful.

21- According to the passage, \_\_\_\_\_.

- 1) Mohorovicic was a Russian geochemist
- 2) Mohorovicic obtained samples from the Moho boundary
- 3) continental crust's thickness is not the same everywhere
- 4) the crust has characteristically higher density than the mantle

22- The speed of seismic waves decreases \_\_\_\_\_.

- 1) at the crust-mantle boundary
- 2) as the materials become less dense
- 3) as the materials become denser
- 4) at the outer core-inner core boundary

23- The word "acceleration" in line 4 is closest in meaning to \_\_\_\_\_.

- 1) accepting
- 2) settling
- 3) lowering
- 4) quickening

24- The deepest well was drilled through \_\_\_\_\_.

- 1) the continental crust
- 2) the oceanic crust
- 3) the Moho discontinuity
- 4) the crust-mantle boundary

25- The word "which" in line 6 refers to \_\_\_\_\_.

- 1) lower continental crust
- 2) upper continental crust
- 3) oceanic crust
- 4) mantle

### Passage 3

A research team has recovered the well-preserved fossil skeleton of a juvenile plesiosaur—a marine reptile that swam the waters of the Southern Ocean roughly 70 million years ago. The creature would have inhabited Antarctic waters during a period when the Earth and oceans were far warmer than they are today. When the creatures were alive, their paddle-like fins would have allowed them to "fly through the water". After it was assembled in the laboratory, the specimen was discovered to be the 1.5 meters skeleton of a long-necked plesiosaur. An adult specimen could reach over 10 meters in length. The skeleton is nearly perfectly articulated as it would have been in life, but the skull has eroded away from the body. Extreme weather at the excavation site and lack of field time prevented further exploration for the eroded skull. The researchers speculate that volcanism may have caused the animal's death. Excavation turned up volcanic ash beds layered within the shallow marine sands at the site, and chunks of ash were found with plant material inside. Either the blast or ash dumped into the ocean, the scientists say, may have caused the plesiosaur's demise.

26- Which of the following incidents killed the plesiosaur?

- 1) Plant materials
- 2) Warm water
- 3) Volcanic eruption
- 4) Freezing water

27- According to the passage, the plesiosaur's motion was similar to that of \_\_\_\_\_ in water.

- 1) snails
- 2) crabs
- 3) corals
- 4) penguins

28- The fossil remains could not be recovered completely because of \_\_\_\_\_

- 1) harsh conditions at the site of excavation
- 2) accumulation of ash layers and beds
- 3) fast erosion of the exploration tools
- 4) ash release during drilling

29- Which of the following is true about the recovered fossil?

- 1) It was an adult creature.
- 2) It was a baby creature.
- 3) It was a land animal.
- 4) It was damaged completely.

30- In what conditions did Plesiosaur live?

- 1) In Arctic lakes
- 2) In continental lagoons
- 3) When the oceans were colder than they are today
- 4) When the oceans were warmer than they are today

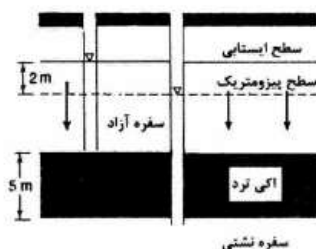
- ۳۱- سه نمونه رسوب با مشخصات sG (گراول ماسه‌دار)، gs (ماسه گراول‌دار) و s (ماسه با گراول ناچیز) در دسترس می‌باشد. در صورت یکسان بودن مشخصه‌های بافتی (ماتریکس، گردش‌دگی و جورشدگی) کدام گزینه نسبت تخلخل در این ۳ نمونه را نشان می‌دهد؟
- (۱)  $sG = gs > (g)s$  (۲)  $gs > sG > (g)s$
- (۳)  $sG > gs > (g)s$  (۴)  $sG \approx gs \approx (g)s$
- ۳۲- اگر ذره‌ای به قطر ۵ فی در یک محیط آبی با درجه حرارت ثابت ۱۹ درجه سانتی‌گراد ( $c = ۸۷۵۶ \frac{1}{cm \cdot sec}$ ) قرار گیرد و بر اساس قانون استوکس رسوب‌گذاری نماید، چه مدت طول می‌کشد تا در بستر حوضه به عمق ۲۰ متر راسب گردد؟
- (۱) ۷۰ دقیقه (۲) ۱۲۰ دقیقه
- (۳) ۶ ساعت (۴) ۱۲ ساعت
- ۳۳- اگر نسبت قطر متوسط به قطر بزرگ یک ذره رسوبی برابر ۴۵٪ و نسبت قطر کوچک به قطر متوسط آن برابر ۳۵٪ باشد، شکل این ذره رسوبی قبل و بعد از فرسایش کدام است؟
- (۱) تیغه‌ای، دیسکی (۲) متراکم، کروی
- (۳) صفحه‌ای، دیسکی (۴) میله‌ای، استوانه‌ای
- ۳۴- اگر مقدار عددی نما (mode) در یک نمونه رسوب یک سوم میانگین (mean) باشد، برای کج شدگی این رسوب کدام گزینه صحیح‌تر است؟
- (۱) کج شدگی مثبت زیاد (۲) کج شدگی منفی کم
- (۳) کج شدگی منفی زیاد (۴) کج شدگی مثبت کم
- ۳۵- رابطه تشکیل ذرات سنگ‌های شیمیایی سیلیسی با pH و Eh چگونه است؟
- (۱) این ذرات در Eh مثبت و منفی و pH قلیایی تشکیل می‌گردند.
- (۲) این ذرات فقط در Eh مثبت و pH اسیدی تشکیل می‌شوند.
- (۳) این ذرات فقط در Eh منفی و pH قلیایی تشکیل می‌شوند.
- (۴) این ذرات در Eh مثبت و منفی و pH اسیدی تشکیل می‌شوند.
- ۳۶- یک رسوب حاوی ۷۵٪ کوارتز (به قطر یک میلی‌متر)، ۱۳٪ قطعات آتشفشانی ریولیتی (به قطر ۷۵٪ میلی‌متر)، ۵٪ آنورتیت (به قطر ۱ میلی‌متر)، ۳٪ کانی‌های سنگین (به قطر ۷۵٪ میلی‌متر) و ۴٪ ذرات کربناته (قطر کمتر از ۳۰ میکرون) است. بلوغ کانی‌شناسی و بافتی این رسوب در صورتی که گردش‌دگی ذرات کمتر از ۳٪ باشد کدام است؟
- (۱) کانی‌شناسی نابالغ، بافتی بالغ (۲) کانی‌شناسی نابالغ، بافتی نابالغ
- (۳) کانی‌شناسی نابالغ، بافتی خیلی بالغ (۴) کانی‌شناسی بالغ، بافتی نابالغ
- ۳۷- کدام گزینه برای تفکیک رسوب/سنگ رسوبی مربوط به رژیم جریان پایین (lower Flow regime) از انواع مربوط به رژیم جریان بالا (upper Flow regime) اطلاعات بهتری به دست می‌دهد؟
- (۱) اندازه ذرات (۲) شکل ذرات
- (۳) ساختهای رسوبی (۴) گرد شدگی ذرات
- ۳۸- یک رسوب/سنگ رسوبی ماسه‌ای (ms) حاوی ۴ درصد ذرات در حد گل می‌باشد. اگر انحراف از متوسط ذرات در این رسوب/سنگ رسوبی برابر  $\pm ۰/۳$  و گردش‌دگی ذرات برابر ۳۵٪ (در مقیاس پاورس) باشد، بلوغ بافتی آن کدام است؟
- (۱) Immature (۲) Supermature
- (۳) mature (۴) Submature

- ۳۹- از یک خاستگاه گرانیته در شرایط آب و هوایی گرم و خشک تولید کدام رسوب محتمل‌تر است؟  
 (۱) بار بستر شامل ذرات در اندازه سیلت و رس  
 (۲) بار بستر شامل ذرات در اندازه ماسه و گراول  
 (۳) بار معلق شامل ذرات در اندازه ماسه  
 (۴) بار محلول شامل ذرات در اندازه رس
- ۴۰- رابطه میزان فرسایش و گسترش خاک در رسوبات/سنگ‌های رسوبی چگونه است؟  
 (۱) هر چه فرسایش کمتر باشد، گسترش خاک کمتر ولی بلوغ بیشتر است.  
 (۲) هر چه فرسایش کمتر باشد، گسترش و بلوغ خاک بیشتر است.  
 (۳) هر چه فرسایش بیشتر باشد گسترش خاک بیشتر و بلوغ آن کمتر است.  
 (۴) هر چه فرسایش بیشتر باشد، گسترش و بلوغ خاک بیشتر است.
- ۴۱- آشفته‌گی زیستی در چه رسوباتی یا سنگ‌های رسوبی بیشتر است؟  
 (۱) با نرخ ته نشست پائین  
 (۲) با نرخ رسوب‌گذاری بالا  
 (۳) با نرخ رسوب‌گذاری متوسط  
 (۴) رسوبات/سنگ‌های رسوبی طوفانی
- ۴۲- شرایط تشکیل فسفریت‌ها چیست؟  
 (۱) اکسیدان و عمق کم  
 (۲) بسیار احیا و عمق کم  
 (۳) شرایط اکسیدان و عمیق  
 (۴) شرایط کمی احیایی و عمق چند صد متر
- ۴۳- کدام روش برای مطالعه ترکیب کانی‌شناسی یک رسوب یا سنگ رسوبی (دانه متوسط و دانه ریز) مناسب‌تر است؟  
 (۱) بینوکولر  
 (۲) پتروگرافی  
 (۳) پراش اشعه ایکس  
 (۴) فلونورسانس اشعه ایکس
- ۴۴- ماسه/ماسه سنگ گلی گراولی (gms) چه مشخصاتی دارد؟  
 (۱) حداقل ۵ و حداکثر ۲۰ درصد گراول دارد.  
 (۲) حداکثر ۳۰ درصد گراول دارد.  
 (۳) میزان ماسه بیش از ۹ برابر گل است.  
 (۴) هر سه مورد صحیح است.
- ۴۵- حداکثر شرایط قلیائی در چه محیطی و توسط چه ترکیبی ایجاد می‌گردد؟  
 (۱) دریاچه‌ای تبخیری-بیکربنات کلسیم  
 (۲) رودخانه‌ای-سولفات منیزیم  
 (۳) دریایی-کربنات کلسیم  
 (۴) جزر و مدی-سولفات کلسیم
- ۴۶- در منحنی‌های ناتقارنی منفی کدام حالت محتمل‌تر است؟  
 (۱) میانگین از میانه درشت‌تر است.  
 (۲) میانگین از میانه ریزتر است.  
 (۳) میانگین از میانه درشت‌تر و از مد ریزتر است.  
 (۴) میانگین از میانه ریزتر و از مد درشت‌تر است.
- ۴۷- کدام گزینه در مورد دانه سنجی صحیح است؟  
 (۱) در الک ۴ فی، ذرات درشت‌تر از ۴۰ میکرون باقی می‌ماند.  
 (۲) با الک ۱۰ مش می‌توان ذرات ماسه و گراول را جدا کرد.  
 (۳) برای جدا کردن ذرات گلی الک ۸۰ مش، مناسب‌ترین است.  
 (۴) ذرات ماسه متوسط همیشه روی الک صفر فی باقی می‌ماند.
- ۴۸- کدام یک از ساختهای رسوبی تغییر شکل رسوبات در حالت نرم (Soft Sediments deformation) را نشان می‌دهد؟  
 (۱) graded bedding  
 (۲) High angle cross bedding  
 (۳) Low angle cross bedding  
 (۴) Convolute bedding
- ۴۹- اگر میانگین آزیموت طبقه‌بندی مورب اپسیلون ۱۴۵ باشد، جهت جریان کدام طرف است؟  
 (۱) به سمت شمال غرب  
 (۲) به سمت جنوب غرب  
 (۳) به سمت شمال غرب یا جنوب شرق  
 (۴) به سمت شمال شرق یا جنوب غرب
- ۵۰- کدام یک از ساختهای رسوبی زیر در رسوبات/سنگ‌های رسوبی توریدیتی متداول‌تر است؟  
 (۱) groove Cast  
 (۲) load Cast  
 (۳) Flute Cast  
 (۴) Salt Cast

۵۱- در رسم نقشه ایزوپتانسیل در کدام شرایط زیر نباید از ارتفاع سطح آب رودخانه استفاده نمود؟

- (۱) رودخانه از دو طرف آبخوان تغذیه شود.
- (۲) رودخانه از یک طرف توسط آبخوان تغذیه شود و از طرف دیگر آبخوان را تغذیه کند.
- (۳) سطح ایستابی پایین تر از تراز سطح آب رودخانه باشد.
- (۴) در مواقع سیلابی

۵۲- در شکل زیر میزان تغذیه آبخوان نشتی از طریق آبخوان آزاد فوقانی برابر  $2/0$  متر در سال می باشد. هدایت هیدرولیکی عمودی لایه اکی ترد چندمتر در سال است؟

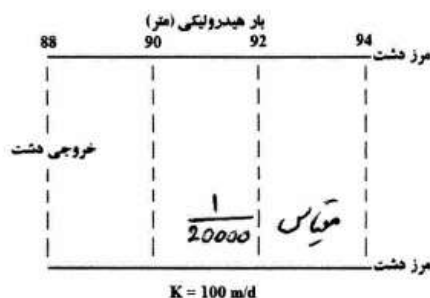


- (۱)  $0/05$
- (۲)  $0/08$
- (۳)  $0/5$
- (۴)  $0/8$

۵۳- مهمترین عامل افزایش شیب هیدرولیکی در نزدیکی چاه در یک آبخوان هموژن و ماندگار کدام یک است؟

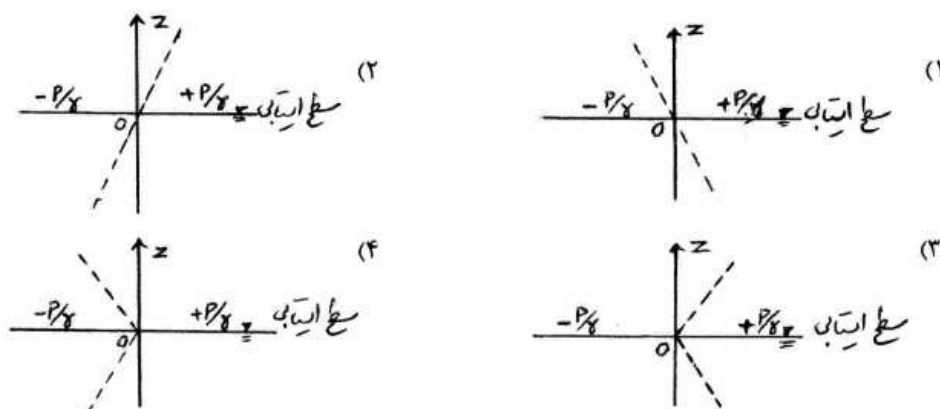
- (۱) ضخامت آبخوان
- (۲) کاهش شعاع
- (۳) مقدار بده پمپاژ
- (۴) عمق سنگ کف

۵۴- شکل زیر نقشه هم پتانسیل یک دشت را نشان می دهد. در صورتیکه ضخامت آبخوان  $100$  متر باشد، حجم آبی که در طول یک هفته از این دشت خارج می شود چند متر مکعب است؟



- (۱)  $14000$
- (۲)  $28000$
- (۳)  $140000$
- (۴)  $280000$

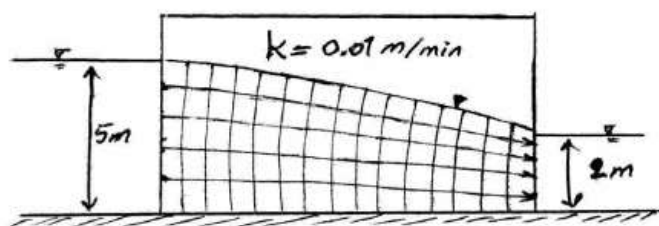
۵۵- تغییرات بار فشار در زیر و بالای سطح ایستابی مطابق کدام نمودار است؟



۵۶- اگر ارتفاع سطح ایستابی  $1300$  متر از سطح دریا و ارتفاع انتهای پیزومتر  $1200$  متر و ارتفاع سطح آب در داخل پیزومتر  $1299$  متر باشد. در صورتیکه هدایت هیدرولیکی آبخوان ایزوتروپ برابر با  $10$  متر در روز باشد مقدار جریان چند متر مکعب در روز است؟

- (۱)  $0/1$
- (۲)  $1$
- (۳)  $10$
- (۴)  $100$

۵۷- با توجه به شکل روبرو، دبی عبوری در عرض واحد چقدر می‌باشد؟



- (۱)  $\frac{0.01 \text{ m}}{\text{min}}$   
 (۲)  $\frac{0.05 \text{ m}}{\text{min}}$   
 (۳)  $\frac{0.01 \text{ m}}{\text{min}}$   
 (۴)  $\frac{0.05 \text{ m}}{\text{min}}$

۵۸- هدایت هیدرولیکی در چه نوع دانه‌بندی خاک بیشتر است؟

(۱) رس (۲) شن ریز (۳) شن درشت (۴) ماسه ریز  
 ۵۹- در منطقه‌ای به مساحت ۱۰ کیلومتر مربع، سطح ایستابی یک متر افت کرده است. تخلخل آبخوان ۳۰ درصد و نگهداشت ویژه آن ۱۰ درصد است. مقدار تغییر در ذخیره آب زیرزمینی چقدر می‌باشد؟

(۱) ۲۰ درصد (۲) ۳۰ درصد (۳) دو میلیون متر مکعب (۴) سه میلیون متر مکعب  
 ۶۰- در یک آبخوان محبوس به ضخامت ۱۰۰ متر و ضریب ذخیره ۰.۰۰۴، مقدار ذخیره ویژه چقدر است؟

- (۱)  $2.5 \times 10^{-3}$  درصد (۲)  $4 \times 10^{-5}$  درصد  
 (۳)  $4 \times 10^{-1} \frac{1}{\text{m}}$  (۴)  $4 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{m}}$

۶۱- شعاع مؤثر برای دبی معین برای چاهی که در یک لایه آبدار هموزن حفر گردیده است ۱۰۰۰ متر می‌باشد. فاصله این چاه از یک مرز غیر قابل نفوذ چندمتر باشد تا مقدار افت سطح آب در چاه فقط تحت تأثیر دبی پمپاژ باشد؟

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۶۲- در جریان آرام (Laminar) در یک محیط متخلخل، تلفات انرژی با توان ..... رابطه مستقیم دارد.

- (۱) اول سرعت دارسی (۲) اول سرعت واقعی (۳) دوم سرعت دارسی (۴) دوم سرعت واقعی

۶۳- آبدهی مجاز safe yield یک آبخوان عبارت است از:

(۱) مقدار آبی که باعث افت سطح ایستابی نشود.  
 (۲) مقدار آب برداشتی از آبخوان که سطح ایستابی در حداکثر ارتفاع خود باشد.  
 (۳) مقدار آب برداشتی از آبخوان بطوریکه هیدروگراف آبخوان روند صعودی داشته باشد.  
 (۴) مقدار آبی که می‌توان از آبخوان برداشت نمود و در درازمدت هیچگونه اثر نامطلوبی بر آبخوان نگذارد.  
 ۶۴- نسبت تخلخل به آبدهی ویژه ( $S_y$ ) در یک لایه آبدار درشت دانه (در حد گراول) که ذرات یکنواخت و جور شده داشته باشد:

- (۱) تقریباً  $\frac{1}{3}$  برابر است. (۲) به عدد یک نزدیک است.  
 (۳) تقریباً ۲ برابر است. (۴) حدوداً نزدیک به صفر است.

۶۵- هر چه ضریب ذخیره یک آبخوان که آب آن توسط یک چاه پمپاژ می‌شود بیشتر باشد:

(۱) حجم مخروط افت کوچکتر است. (۲) حجم مخروط افت بزرگتر است.  
 (۳) شعاع تأثیر آن بزرگتر است. (۴) مخروط افت آن پر شیب‌تر است.  
 ۶۶- به یک لایه آبدار آزاد با وسعت ۶۰ کیلومتر مربع طی دوره بدون بارش ۱۵ میلیون متر مکعب آب تغذیه شده است. اگر مقدار آبدهی ویژه این لایه آبدار ۵ درصد باشد مقدار بالا آمدن سطح ایستابی آن چند متر خواهد بود؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۶۷- فرض کنید محیط متخلخلی از دانه‌های کروی شکل یکنواختی تشکیل شده است و شعاع فضا‌های خالی بین دانه‌ها ۰/۳ میلی‌متر است. ارتفاع مؤئینگی چند سانتی‌متر است؟

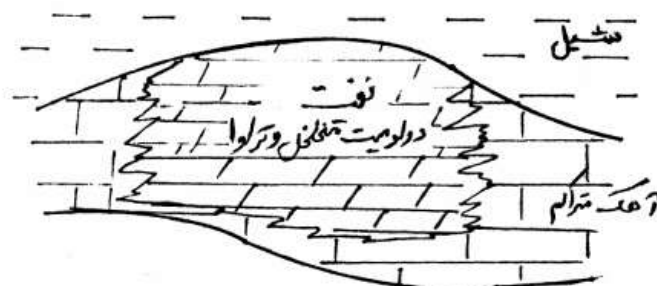
- (۱) ۰/۵ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۱۵

۶۸- از آزمایش افت پله‌ای جهت محاسبه کدامیک از موارد زیر استفاده می‌شود؟

- (۱) افت شبکه (۲) هدایت هیدرولیکی  
 (۳) ضریب ذخیره (۴) ضریب نشت

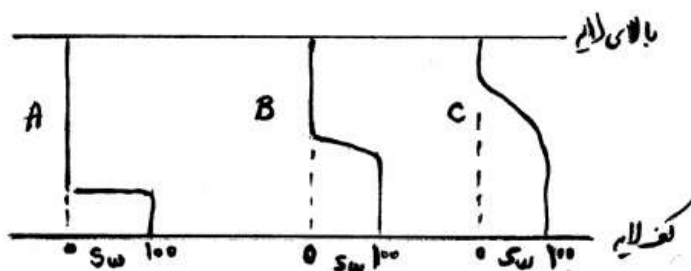
- ۶۹- اندازه منافذ اسکرین بر اساس کدام یک از موارد زیر تعیین می‌شود؟  
 (۱) ضخامت گراول پک پشت اسکرین  
 (۲) متوسط اندازه دانه‌های پشت اسکرین  
 (۳) درشت‌ترین رسوبات پشت اسکرین  
 (۴) ریزترین رسوبات پشت اسکرین
- ۷۰- نمونه‌ای آب از یک چاه پمپاژ جمع آوری و آنالیز شیمیایی شده است. pH این آب ۶/۵ اندازه‌گیری شده است. کدام یک از یون‌های زیر نمی‌تواند در آن وجود داشته باشد؟  
 (۱) کلراید  
 (۲) سولفات  
 (۳) بی‌کربنات  
 (۴) کربنات
- زمین‌شناسی ایران
- ۷۱- در چه زمان و در اثر کدام کوهزایی، پسروری همیشگی دریا از کپه داغ آغاز شده است؟  
 (۱) مرز ژوراسیک - کرتاسه، سیمین پیشین  
 (۲) مرز مزوزوئیک - سنوزوئیک، لارامید  
 (۳) مرز پلیوسن - کواترنری، پاسادنین  
 (۴) مرز اتوسن - الیگوسن، پیرنث
- ۷۲- سطح فرسایشی قاعده سازند لالون حاصل عملکرد فاز ..... و ناپوستگی فرسایشی سطح بالایی این واحد سنگی معرف عملکرد فاز ..... است.  
 (۱) زیرگانی - البرزین  
 (۲) زیرگانی - میلاین  
 (۳) میلاین - زیرگانی  
 (۴) میلاین - البرزین
- ۷۳- مرز رخساره‌های کربناته و زغالدار تریاس در البرز و ایران مرکزی معرف عملکرد فاز ..... و نوعی ..... است.  
 (۱) سیمین پیشین - کوهزایی  
 (۲) سیمین میانی - خشکی‌زایی  
 (۳) سیمین پیشین - پاراکانفرمیتی  
 (۴) سیمین میانی - کوهزایی
- ۷۴- کدام یک متعلق به پلوتونیسم اتوسن - الیگوسن است؟  
 (۱) گرانیث شیرکوه یزد  
 (۲) گرانیث کلاه قاضی اصفهان  
 (۳) گرانیث‌های زاهدان  
 (۴) سینیت‌های آماق‌لوق همدان
- ۷۵- رسوبات پالئوزوئیک زیرین ایران عموماً رخساره ..... دارند.  
 (۱) آواری  
 (۲) کربناته  
 (۳) کربناته - تبخیری  
 (۴) آواری - کربناته
- ۷۶- کدام جمله در مورد رخداد زمین ساختی پیرنث صحیح است؟  
 (۱) تنها در البرز شمالی سبب ایجاد خشکی شده است.  
 (۲) چندان تأثیری در البرز نداشته است.  
 (۳) تنها در البرز جنوبی سبب ایجاد خشکی شده است.  
 (۴) باعث پسروری دریا و ایجاد خشکی گسترده‌ای در تمامی البرز شده است.
- ۷۷- مرز کدام واحدهای سنگی پیوسته است؟  
 (۱) دورود - روته  
 (۲) لالون - میلا  
 (۳) درنجال - شیرگشت  
 (۴) نسن - الیکا
- ۷۸- سن کهن‌ترین سنگ‌های پرکامبرین رخنمون شده البرز چیست؟  
 (۱) آرکن  
 (۲) نئوپروتروزوئیک  
 (۳) مزوپروتروزوئیک  
 (۴) نئوپروتروزوئیک پسین
- ۷۹- کدام دو غسل روندهای تقریباً مشابه دارند؟  
 (۱) شاهرود - سمنان  
 (۲) کازرون - میناب  
 (۳) درونه - کازرون  
 (۴) میناب - شاهرود
- ۸۰- در کدام یک، حرکت‌های زمین‌زا تأثیر بیشتری بر زمین‌شناسی ایران داشته‌اند؟  
 (۱) پالئوزن  
 (۲) پالئوزوئیک  
 (۳) مزوزوئیک  
 (۴) نئوزن
- ۸۱- در کدام قسمت ایران، آمار زمین لرزه‌های ۱۹۰۰ میلادی به بعد در بیشترین مقدار است؟  
 (۱) پهنه زاگرس  
 (۲) پهنه مکران  
 (۳) پهنه زمین درز تیس کهن  
 (۴) پهنه زمین درز بلوک افغان و بلوک لوت
- ۸۲- توده نفوذی سرچشمه کرمان متعلق به ماگماتیسم ..... است.  
 (۱) الیگو - میوسن  
 (۲) تریاس  
 (۳) ژوراسیک  
 (۴) کرتاسه
- ۸۳- در غرب ایران مرکزی کدام رویداد زمین ساختی اثر بیشتری داشته است؟  
 (۱) آتیشین  
 (۲) ساب هرسی نین  
 (۳) سیمین میانی  
 (۴) سیمین پسین
- ۸۴- توالی‌های چین‌های مربوط به کدام زمان در ایران مرکزی به صورت رسمی نامگذاری نشده‌اند؟  
 (۱) ژوراسیک زیرین  
 (۲) دونین زیرین  
 (۳) ژوراسیک بالایی  
 (۴) کرتاسه بالایی
- ۸۵- مرز ژوراسیک به کرتاسه در ایران عموماً با کدام رخساره مشخص می‌شود؟  
 (۱) تبخیری - تخریبی  
 (۲) کربناته کم عمق  
 (۳) کربناته عمیق  
 (۴) کربناته - آواری
- ۸۶- واحد گچ سازند گچال معرف عملکرد کدام فاز است؟  
 (۱) کالدونین  
 (۲) طبسین  
 (۳) البرزین  
 (۴) هرسی نین

- ۸۷- سنگ آهک‌های اوربیتولینادار و کوهساز ایران مرکزی چه نام دارند؟  
 (۱) سازند سنگستان (۲) سازند تفت (۳) سازند دره زنجیر (۴) سازند اسفندیار
- ۸۸- در کدام مورد تأثیر فاز پیرئتن وجود دارد؟  
 (۱) امیران - تله زنگ (۲) چهارم - آسماری (۳) کرج - زیارت (۴) کرج - کند
- ۸۹- رسوبات ..... از نظر سنگ منشأ ذخایر گازی گروه دهرم اهمیت بیشتری دارند؟  
 (۱) اردوئیسین (۲) دونین (۳) سیلورین (۴) کامبرین
- ۹۰- کدام یک مربوط به اردوئیسین زاگرس نیست؟  
 (۱) سازند سیاهو (۲) سازند زردکوه (۳) سازند ایللیک (۴) سازند سرچاهان
- زمین‌شناسی نفت
- ۹۱- کدام خاصیت فیزیکی نفت در تعیین ارزش اقتصادی و نفت قابل استحصال مخزن مهم‌ترین است؟  
 (۱) نقطه ابری (۲) نقطه ریزش (۳) نقطه اشتعال (۴) ویسکوزیته
- ۹۲- کروژن نوع II-S در چه شرایط محیطی وجود می‌آید؟  
 (۱) آبهای عمیق و احیایی (۲) آبهای عمیق و اکسیدان (۳) آبهای حدواسط با اکسیژن متعارف (۴) آبهای کم عمق اکسیدان
- ۹۳- در نفت خام کدام یک از بخشها یافت نمی‌شود؟  
 (۱) پیروبیئوم و الفینها (۲) بیتومن و کروژن (۳) الفینها و کروژن (۴) کروژن و پیروبیئوم
- ۹۴- چه عاملی موجب نزدیک شدن پارامتر شاخص فرد کربنی (CPI) به عدد یک می‌شود؟  
 (۱) افزایش بلوغ (۲) تنوع منابع کربنهای فرد و زوج (۳) نوع ماده آلی (۴) شرایط رسوب‌گذاری
- ۹۵- پدیده فراچاهندگی (Upwelling) در ..... مشاهده می‌شود.  
 (۱) آبهای با عمق کمتر از ۲۰۰ متر که مواد غذایی را محدوده بادهای تجاری دریافت می‌کنند.  
 (۲) آبهای با عمق بیشتر از ۲۰۰ متر که مواد غذایی را محدوده بادهای تجاری دریافت می‌کنند.  
 (۳) آبهای با عمق کمتر از ۲۰۰ متر که مواد غذایی را از آبهای عمیق‌تر دریافت می‌کنند.  
 (۴) آبهای با عمق بیشتر از ۲۰۰ متر که مواد غذایی را آبهای گرم استوایی دریافت می‌کنند.
- ۹۶- بهترین روش برای تفکیک گازهای بیوژنیک از ترموژنیک کدام است؟  
 (۱) اندازه‌گیری تراکم باکتری‌های مصرف‌کننده گاز (۲) تعیین حجم گاز راه یافته به سطح زمین (۳) تعیین نسبت کربن به هیدروژن (۴) اندازه‌گیری ایزوتوپ کربن
- ۹۷- هر کدام از فرایندهای تبلور مجدد، شکست حرارتی، کربوناسیون و تجزیه بیولوژیکی، (به ترتیب) حاکی از گذر از کدام مرحله در سنگ منشاء می‌باشد؟  
 (۱) دیاژنز، کاتازنز، متامورفیسم (۲) متامورفیسم، کاتازنز، متاژنز و دیاژنز  
 (۳) کاتازنز، متامورفیسم، متاژنز و دیاژنز (۴) متاژنز، کاتازنز، متامورفیسم، و دیاژنز
- ۹۸- نوع نفتگیر در شکل زیر، کدام است؟



- (۱) ساختمانی، توسعه تخلخل و تراوایی همزمان با تکتونیک مخزن  
 (۲) چینه‌ای، توسعه تخلخل و تراوایی قبل از تشکیل سنگ مخزن  
 (۳) چینه‌ای، توسعه تخلخل و تراوایی بعد از تشکیل سنگ مخزن  
 (۴) مرکب، توسعه تخلخل و تراوایی بعد از تشکیل سنگ مخزن

۹۹- شکل زیر منحنی‌های A، B و C اشباع شدگی در مقابل فشار موئین را برای یک لایه نفت‌دار نشان می‌دهد. روند کیفیت مخزنی از A به B و به C چگونه است؟

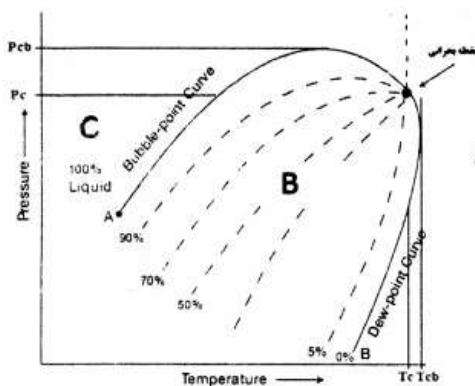


- (۱) افزایش می‌یابد.
- (۲) کاهش می‌یابد.
- (۳) به‌طور قرینه کاهش می‌یابد.
- (۴) به‌طور قرینه افزایش می‌یابد.

۱۰۰- کدام یک از موارد زیر نشان دهنده ورود به بخش مفید مخزن نفت است؟

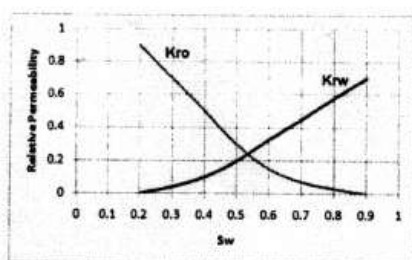
- (۱) کاهش نگاره گاما، کاهش نگاره چگالی، افزایش مقاومت
- (۲) کاهش نگاره گاما، کاهش مقاومت، افزایش چگالی
- (۳) کاهش نگاره گاما، کاهش مقاومت، افزایش نگاره تخلخل نوترون
- (۴) افزایش نگاره گاما، افزایش تخلخل نوترون، کاهش مقاومت

۱۰۱- شکل زیر دیاگرام یک مخزن نفتی را نشان می‌دهد. محدوده‌های A، B و C بترتیب منطبق بر چه مخازنی هستند؟



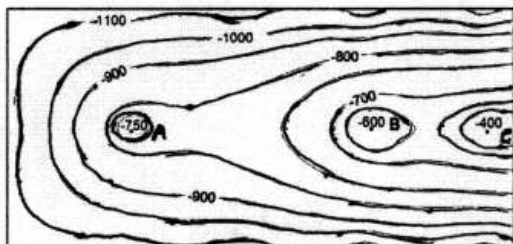
- (۱) مخازن گازی، مخازن نفتی فاقد کلاhek گازی، مخازن نفتی دارای کلاhek گازی
- (۲) مخازن نفتی فاقد کلاhek گازی، مخازن نفتی دارای کلاhek گازی، مخازن گازی
- (۳) مخازن نفتی دارای کلاhek گازی، مخازن نفتی فاقد کلاhek گازی، مخازن گازی
- (۴) مخازن گازی، مخازن نفتی دارای کلاhek گازی، مخازن نفتی فاقد کلاhek گازی

۱۰۲- با توجه به شکل زیر، مقدار تراوایی نسبی نفت در اشباع آب کاهش نیافتنی چقدر است؟



- (۱) ۰/۲
- (۲) ۰/۵۵
- (۳) ۰/۷
- (۴) ۰/۹

- ۱۰۳- سطح آب - نفت در شکل زیر، معادل کنتور ۸۰۰- متر است. اگر ضخامت ستون گاز در حوضه برابر ۱۰۰ متر باشد، نفت به تنهایی در کدام تله تجمع یافته است؟



- (۱) تله‌های A و B  
(۲) تله‌های C, A  
(۳) تله‌های B, C  
(۴) همه دارای گلاهِک گازی خواهند بود

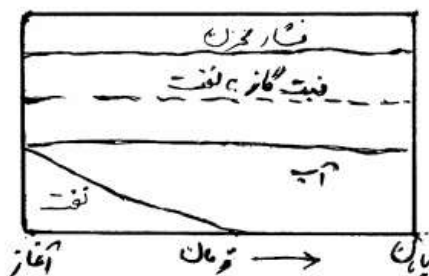
- ۱۰۴- حوضه ماسه سنگی A دارای گرادیان زمین گرمایی ۲۵ درجه سلسیوس بر کیلومتر و حوضه ماسه سنگی B دارای گرادیان زمین گرمایی ۳۵ درجه سلسیوس بر کیلومتر است. کدام گزینه صحیح است؟ (با فرض این که ماسه‌سنگ‌ها مشابه بوده و دما تنها عامل کاهش تخلخل منظور گردد.)

- (۱) با افزایش عمق، تخلخل دو حوضه به طور یکسان کاهش می‌یابد.  
(۲) با افزایش عمق، تخلخل حوضه A بیشتر از حوضه B کاهش می‌یابد.  
(۳) با افزایش عمق، تخلخل حوضه B بیشتر از حوضه A کاهش می‌یابد.  
(۴) کاهش تخلخل با عمق، ارتباطی با شیب زمین گرمایی ندارد.

- ۱۰۵- اگر ستون هیدروکربن برای نفتگیر A در حد بالای اشباع آب کاهش نیافتنی و بالاتر از سطح آزاد آب باشد، تولید از نفتگیر ..... خواهد بود.

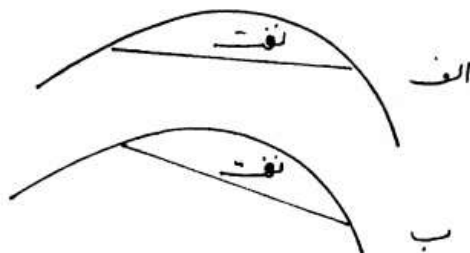
- (۱) A: آب و B: نفت  
(۲) A: نفت و B: آب و نفت  
(۳) A: آب و نفت و B: نفت  
(۴) A: آب و نفت و B: آب و نفت

- ۱۰۶- تاریخچه تولید یک مخزن نفت در شکل زیر نشان داده شده است. مکانیسم اثر گذار آن، در تولید کدام است؟



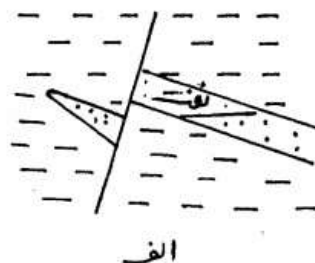
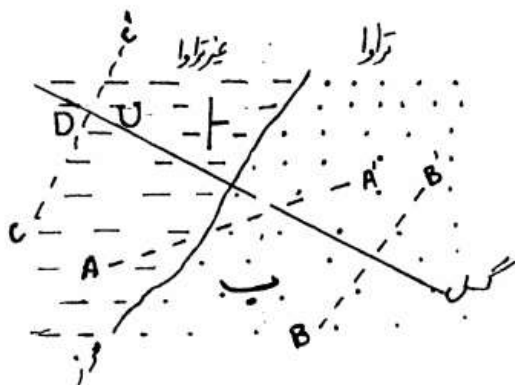
- (۱) آبران  
(۲) ثقلی  
(۳) رانش گاز محلول  
(۴) کلاهک گازی

- ۱۰۷- نوع نفتگیرهای شکل زیر عبارتند از:



- (۱) الف و ب: هیدرودینامیک  
(۲) الف و ب: هیدروستاتیک  
(۳) الف: هیدروستاتیک و ب: هیدرودینامیک  
(۴) الف: هیدرودینامیک و ب: هیدروستاتیک

- ۱۰۸- شکل زیر برش یک لایه نفت‌دار (الف) و نقشه آن (ب) را نشان می‌دهد. برش مورد با کدام مسیر (خطوط خط‌چین) در نقشه مطابقت دارد؟



- (۱) امتداد گسل  
(۲) AA'  
(۳) BB'  
(۴) CC'

- ۱۰۹- عمده هیدروکربن‌های ذخیره شده در سنگهای مخزنی ۱- آسماری، ۲- سروک و ۳- دالان به ترتیب شامل ..... می‌باشد.  
(۱) ۱- گاز، ۲- گاز و نفت و ۳- نفت  
(۲) ۱- نفت، ۲- گاز و ۳- گاز و نفت  
(۳) ۱- گاز و نفت، ۲- گاز و ۳- نفت  
(۴) ۱- گاز و نفت، ۲- نفت و ۳- گاز
- ۱۱۰- کدام گزینه صحیح است؟  
(۱) گورپی، کامپانین، سنگ مخزن  
(۲) کژدمی، البین، سنگ منشأ  
(۳) فراقان، تریاس، سنگ مخزن  
(۴) کنگان، ژوراسیک، سنگ منشأ

## ژئوشیمی

- ۱۱۱- دلیل گرانیتهی بودن ترکیب ماگمای تولید شده در شرایط فرادگرگونی (Ultrametamorphism) چیست؟  
(۱) فراوانی رسوبات حاوی کوارتز و فلدسپار  
(۲) پخش (diffusion) عناصر فرومنیزین در شرایط فرادگرگونی  
(۳) مناسب بودن شرایط فرادگرگونی برای تشکیل کانی‌های فلسیک  
(۴) حاکم بودن فشار جهت‌دار در شرایط فرادگرگونی
- ۱۱۲- کدام گزینه نشان‌دهنده فراوانی عناصر در جو خورشید است؟  
(۱)  $H > O > Fe > Mn$  (۲)  $H > Si > Mg > He$  (۳)  $H > He > Mg > Si$  (۴)  $H > He > Mn > Mg$
- ۱۱۳- عناصر دارای پتانسیل الکترونی بسیار بالا (۱ تا ۳ ولت) به کدام یک از گروه‌های عنصری زیر تعلق دارد؟  
(۱) عناصر سیدروفیل (آهن دوست)  
(۲) عناصر اتموفیل (جو دوست)  
(۳) عناصر کالکوفیل (گوگرد دوست)  
(۴) عناصر لیتوفیل (سنگ دوست)
- ۱۱۴- کدام یک از کلوئیدهای زیر قادر به جذب سطحی کاتیون‌ها و آنیون‌ها است؟  
(۱) اکسید سیلیسیم (۲) دیوکسید منگنز آبدار (۳) هیدروکسید آلومینیوم (۴) هیدروکسید فریک
- ۱۱۵- در نقطه تبدیل دو پلی مورف به یکدیگر رابطه انرژی داخلی و آنتروپی شکل‌های دما بالا و دما پایین چگونه است؟  
(۱) انرژی داخلی و آنتروپی شکل دما بالا بیشتر است.  
(۲) انرژی داخلی و آنتروپی شکل دما پایین بیشتر است.  
(۳) انرژی داخلی شکل دما بالا و آنتروپی شکل دما پایین بیشتر است.  
(۴) انرژی داخلی شکل دما پایین و آنتروپی شکل دما بالا بیشتر است.
- ۱۱۶- کدام یک از عناصر زیر کمپلکس آنیونی انحلال‌پذیر تشکیل می‌دهد؟  
(۱) B (۲) Sr (۳) V (۴) Li
- ۱۱۷- در واکنش: (مذاب)  $2MgSiO_3 = Mg_2SiO_4 + SiO_2$  تغییرات  $\Delta H$  واکنش و فرایند چگونه است؟  
(۱) مثبت (گرماگیر و ذوب کامل)  
(۲) مثبت (گرماگیر و ذوب بخشی)  
(۳) منفی (گرماگیر و ذوب کامل)  
(۴) منفی (گرماگیر و ذوب بخشی)
- ۱۱۸- براساس قوانین جانشینگی گلداشمیت، نقره و بیسموت در کدام کانی یا کانی‌ها بیشتر متمرکز می‌شوند؟  
(۱) اسفالریت (۲) پیریت (۳) گالن (۴) کالکوپریت

- ۱۱۹- نسبت سرب غیر رادیوژن به رادیوژن در کدام یک بیشتر است؟  
 (۱) شخانه‌های کندریتی (۲) شخانه‌های آهنی (۳) شخانه‌های ناکندریتی (۴) شخانه‌های کربن دار
- ۱۲۰- کدام یک از شکل‌های بلوری زیر دارای انتروپی و درجه تقارن بیشتری است؟  
 (۱) کوارتز آلفا (۲) استی شوویت (۳) کریستوبالیت (۴) کوئزیت
- ۱۲۱-  $\Delta G$  واکنش فتوسنتز چگونه است؟  
 (۱) منفی است. (۲) مثبت است. (۳) صفر است. (۴) بی‌نهایت است.
- ۱۲۲- عناصر کیمیاخاکی سنگین (HREE) در کدام کانی‌ها بیشتر متمرکز می‌شوند؟  
 (۱) آمفیبول - الیگوکلاز (۲) ارتوکلاز - کلسیت (۳) اپیدوت - موسکوویت (۴) گارنت - کلینوپروکسن
- ۱۲۳- کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) واکنش‌های تبلور ماگما گرماگیر و واکنش‌های دگرگونی پیشرونده گرمازا هستند.  
 (۲) واکنش‌های تبلور ماگما گرمازا و واکنش‌های دگرگونی پیشرونده گرماگیر هستند.  
 (۳) واکنش‌های تبلور ماگما و دگرگونی پیشرونده هر دو گرماگیر هستند.  
 (۴) واکنش‌های تبلور ماگما و دگرگونی پیشرونده هر دو گرمازا هستند.
- ۱۲۴- مقدار آنورتیت پلاژیوکلاز سنگ‌های دگرگونی با افزایش درجه دگرگونی چه تغییری می‌کند؟  
 (۱) کم می‌شود. (۲) زیاد می‌شود. (۳) تغییری نمی‌کند. (۴) به طور ناگهانی کم می‌شود.
- ۱۲۵- کدام یک از عناصر پرتوزای زیر به ازای یک گرم واپاشی، هلیوم بیشتری تولید می‌کند؟  
 (۱) اورانیوم (U) (۲) توریم (Th) (۳) رادیم (Ra) (۴) پلوتونیم (Pu)
- ۱۲۶- انحلال‌پذیری کدام یک از گازهای زیر در آب بیشتر است؟  
 (۱)  $O_2$  (۲)  $N_2$  (۳)  $CO_2$  (۴)  $SO_2$
- ۱۲۷- تمایل ایزوتوپ سنگین  $^{13}C$  به شرکت در کدام یک از ترکیبات زیر بیشتر است؟  
 (۱) ترکیبات غیرآلی کربن - اکسیژن (۲) ترکیبات آلی کربن - هیدروژن  
 (۳) ترکیبات آلی کربن - نیتروژن - هیدروژن (۴) ترکیبات غیرآلی کربن - اکسیژن - نیتروژن
- ۱۲۸- هر چه شعاع یک کاتیون کوچک‌تر و بار الکتریکی آن بیشتر باشد، اکسید آن:  
 (۱) ربطی به بار و شعاع یونی آن ندارد.  
 (۲) (آمفوتری آن) نیز بیشتر خواهد بود.  
 (۳) قلیایی‌تر خواهد بود.  
 (۴) اسیدی‌تر خواهد بود.
- ۱۲۹- در ساختار هر بلور گرایش اتم‌های سازنده به قرار گرفتن، در وضعیتی است که در آن وضعیت مقدار کل انرژی .....  
 (۱) الکترواستاتیک کمینه باشد. (۲) جنبشی کمینه باشد. (۳) پتانسیل کمینه باشد. (۴) پتانسیل بیشینه باشد.
- ۱۳۰- انرژی آزاد گیبز در کدام یک از فرایندهای زیر اهمیت بیشتری دارد؟  
 (۱) فرایندهایی که در فشار ثابت و دمای متغیر رخ می‌دهند. (۲) فرایندهایی که در دمای ثابت و فشار متغیر رخ می‌دهند.  
 (۳) فرایندهایی که در دما و فشار متغیر رخ می‌دهند. (۴) فرایندهایی که در دما و فشار ثابت رخ می‌دهند.

## سنگ شناسی

- ۱۳۱- بافتی در گرانیت که حاشیه‌ای از الیگوکلاز به دور بلور درشت اورتوکلاز دیده می‌شود چه نامیده می‌شود؟  
 (۱) آنتی راپاکیوی (۲) راپاکیوی (۳) پیلوتاکیستی (۴) گرانوفیری
- ۱۳۲- پر حرارت‌ترین و پر فشارترین رخساره‌های دگرگونی به ترتیب عبارتند از:  
 (۱) پیروکسن هورنفس - شیت آبی (۲) سایندینیت - اکلویت  
 (۳) گرانولیت - اکلویت (۴) گرانولیت - شیت آبی
- ۱۳۳- پیروکسنها و آمفیبولهای قلیایی در سنگ‌هایی با ..... ظاهر می‌شوند.  
 (۱) نسبت  $\frac{Al}{Si}$  پایین (۲) نسبت  $\frac{Al}{Si}$  بالا (۳) نسبت  $\frac{Na_2O}{K_2O}$  بالا (۴) نسبت  $\frac{Na_2O}{K_2O}$  پایین
- ۱۳۴- دیگرام دگرگونی خاص سنگ‌های آهکی ناخالص کدام است؟  
 (۱) ACF (۲) AFM (۳) AFK (۴) تومپسون
- ۱۳۵- کدام یک از کانیهای زیر در سنگهای دگرگونی رسی درجه کم معمول است؟  
 (۱) آنالیم (۲) پیروفیلیت (۳) لائوسونیت (۴) هولاندیت

- ۱۳۶- کدامین سنگ آذرین کربناتیته اساساً از دولومیت تشکیل شده است؟  
 (۱) آلویکیت (۲) ناتروکربناتیت (۳) سوویت (۴) بی فورسیت
- ۱۳۷- بافت آنتی پرتیت در چه نوع گرانیت‌هایی به‌وفور یافت می‌شود؟  
 (۱) ساب سولوس سدیک (۲) ساب سولوس پتاسیک (۳) هیپرسولوس پتاسیک (۴) هیپرسولوس سدیک
- ۱۳۸- تشکیل فلوگو پیت در پوسته اقیانوسی فرورونده چه تأثیری در شیمی مذابها دارد؟  
 (۱) افزایش نسبت  $\frac{Rb}{K}$  (۲) کاهش نسبت  $\frac{Rb}{K}$  (۳) افزایش MgO (۴) کاهش آلکالینیته
- ۱۳۹- گرانیت‌های تیپ A در کدام یک از محیط‌های تکتونیکی زیر معمول هستند؟  
 (۱) محل برخورد قاره‌ها (۲) مناطق فرورانش (۳) مناطق ریفتی و پس از کوهزایی (۴) مناطق فرورانش حاشیه قاره‌ها
- ۱۴۰- کدامین سنگ آذرین زیر در شرایط خشک (فاقد فشار بخار آب) تشکیل شده است؟  
 (۱) پیروکسن گرانیت (۲) بیوتیت - موسکویت گرانیت (۳) بیوتیت - هورنبلند گرانودیوریت (۴) هورنبلند دیوریت
- ۱۴۱- کلریتونید در چه نوع دگرگونی دیده می‌شود و سنگ مادر آن کدام است؟  
 (۱) مجاورتی - مارنی آهن فریک‌دار (۲) ناحیه‌ای - مارنی غنی از آهن فریک (۳) مجاورتی - خاکسترهای آتشفشانی زیر دریایی (۴) ناحیه‌ای - پلیتی غنی از آلومینیوم و آهن سه ظرفیتی
- ۱۴۲- چرا در متابازیت‌ها در اثر دگرگونی سنگ اولیه مافیکی پلاژیوکلاز Ca دار به Na دار تغییر می‌یابد؟  
 (۱) زیرا Ca از سنگ خارج می‌گردد. (۲) زیرا Ca به ساختن کلیست کمک می‌نماید. (۳) زیرا Ca صرف ساختن اپیدوت می‌گردد. (۴) زیرا کانیهای Ca دار در اثر دگرگونی ناپایدار می‌گردند.
- ۱۴۳- زوومورف سرپانتین بعد از پیروکسن به هنگام آبدگیری پریدوتیت چه نامیده می‌شود؟  
 (۱) آنتی‌گوریت antigorite (۲) باستیت bastite (۳) لیزاردیت lizardite (۴) کریزوتیل chrysotile
- ۱۴۴- اندازه‌گیری مقدار آلومینیوم در ترکیب آمفیبول برای چه سنگهایی و به چه منظوری مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
 (۱) دیوریت‌ها - دماسنجی (۲) دیوریت‌ها - فشارسنجی (۳) گرانیتوئیدها - دماسنجی (۴) گرانیتوئیدها - فشارسنجی
- ۱۴۵- با افزایش عمق دفن، در سنگ‌های آواری دانه‌ریز چه تغییراتی به‌وجود می‌آید؟  
 (۱) تبدیل کلیه کانی‌های رسی به کائولینیت افزایش می‌یابد. (۲) میزان انعکاس ویترینیت در مواد آلی کاهش می‌یابد. (۳) کائولینیت به ایلیت و کلریت تبدیل می‌شود. (۴) درجه تبلور کاهش می‌یابد.
- ۱۴۶- کدام عبارت استروماتولیت را بهتر تعریف می‌کند؟  
 (۱) یک نوع جلبک قرمز که در نواحی گرم و مرطوب زندگی می‌کند. (۲) یک ساختار لامینه‌ای که حاصل به تله افتادن رسوبات توسط جلبک است. (۳) یک ساختار ندولی که در محیط‌های عمیق تر دریا تشکیل می‌شود. (۴) یک ساختار لامینه‌ای و متحدالمرکز که در اطراف هسته تشکیل می‌شود.
- ۱۴۷- اگر سنگی دارای ۳۰ درصد آئید، ۱۵ درصد اینتراکلاست و ۱۰ درصد پلونیید به همراه سیمان کلسیت بلوکی باشد، به روش فولک چه نام دارد؟  
 (۱) آئید اسپاریت (۲) اینترا آئید اسپاریت (۳) آئید اسپاریت اینتراکلاست (۴) اینرا اسپاریت آئیددار
- ۱۴۸- کدام نوع از دولومیت‌ها در شرایط دفنی تشکیل می‌شوند؟  
 (۱) دولومیت‌های درشت بلور با سطوح بلوری منحنی شکل (۲) دولومیت‌های ریز بلور همراه با تبخیری‌ها (۳) دولومیت‌های ریز بلور بدون تبخیری‌ها (۴) دولومیت‌های ایدو تاپیک با سطوح منحنی شکل
- ۱۴۹- شرایط تشکیل کدام یک از سنگ‌های رسوبی آهن‌دار از منشأ شیمیایی و بیولوژیکی در طبیعت نادرتر است؟  
 (۱) سنگ پیریت‌دار (۲) سنگ هماتیت‌دار (۳) سنگ مگنتیت‌دار (۴) سنگ سیدریت‌دار
- ۱۵۰- احتمال گسترش کدام یک از سیمانهای زیر در ماسه سنگهای خرده‌سنگی آتشفشانی بیشتر است؟  
 (۱) ژپس (۲) کلسیت (۳) دولومیت (۴) زئولیت

- ۱۵۱- اگر مجموعه فرامینیفرا *Nummulites* - *Loftusia* - *Orbitolina* در مقطع نازکی که از خرده سنگ‌های حاصل از حفاری چاه بدست آمده دیده شوند به شرط روی هم قرارگیری عادی طبقات کدام سن برای مقطع نازک در نظر گرفته می‌شود؟  
 (۱) کرتاسه پشین (۲) اتوسن - الیگوسن (۳) کرتاسه پیشین - الیگوسن (۴) کرتاسه پیشین - سنومانین
- ۱۵۲- کدام یک سنوستوم (*Coenosteum*) را نشان می‌دهد؟

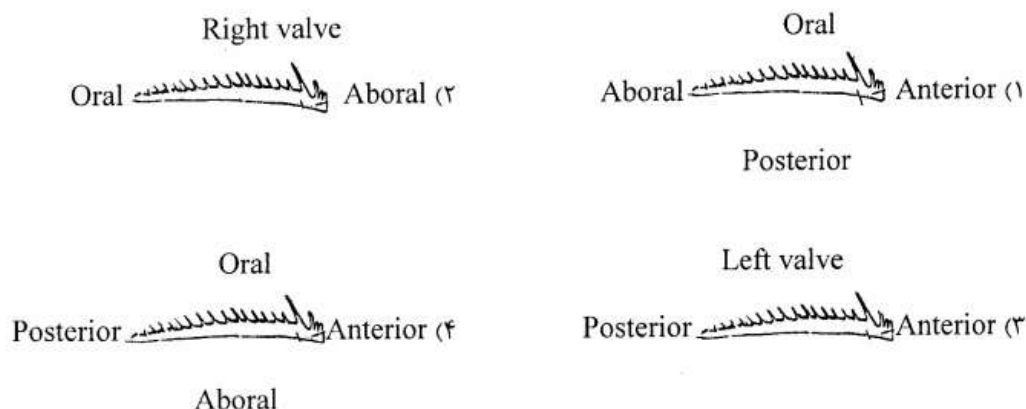


- ۱۵۳- کدام گزینه براساس ارزش سنی میکروفسیل‌ها از قدیم به جدید (راست به چپ) تنظیم شده است؟  
 (۱) *Schwagerina* - *Orbitopsella* - *Rotalipora* - *Orbitoides* - *Globorotalia*  
 (۲) *Schwagerina* - *Rotalipora* - *Orbitopsella* - *Orbitoides* - *Globorotalia*  
 (۳) *Schwagerina* - *Rotalipora* - *Orbitopsella* - *Orbitoides* - *Globorotalia*  
 (۴) *Schwagerina* - *Rotalipora* - *Orbitopsella* - *Orbitoides* - *Globorotalia*
- ۱۵۴- کدام یک از ساختمان‌های زیر متعلق به یک گروه فسیلی می‌باشند؟  
 (۱) Pleura - Stipe - Ligament  
 (۲) Umbo - Suture - Plastron  
 (۳) Hypostum - Siphuncle - Thecae  
 (۴) Phragmocone - Protoconch - Rostrum
- ۱۵۵- کدام گزینه در مورد استراکدهای پودو کوپیدا صحیح است؟  
 (۱) حاشیه پشتی محدب یا مستقیم و آثار ماهیچه در بخش قدامی مرکز کفه جای می‌گیرند.  
 (۲) حاشیه شکمی اغلب محدب و انتهای باریک‌تر به سمت بخش خلفی است.  
 (۳) حاشیه پشتی مستقیم و انتهای گردتر به سمت بخش خلفی است.  
 (۴) حاشیه شکمی پهن و محدب و آثار ماهیچه در بخش خلفی کفه جای می‌گیرند.
- ۱۵۶- کدام گزینه خط درز در صدف پابرسران را تعریف می‌کند؟  
 (۱) خطوط تزئینی سطح صدف است.  
 (۲) خطی است که در اثر فصل مشترک دورهای پیچش به وجود می‌آید.  
 (۳) خطی است که در اثر برخورد پرده‌ها با دیواره داخلی صدف به وجود می‌آید.  
 (۴) خطی است که در اثر فصل مشترک خطوط دورهای پیچش با خطوط رشد صدف به وجود می‌آید.
- ۱۵۷- شناسایی ساختمان‌های درونی در کدام یک از اهمیت بیشتری برخوردار است؟  
 (۱) *Alveolina* (۲) *Operculina* (۳) *Globorotalia* (۴) *Lunucammina*
- ۱۵۸- کدام گروه از اسفنج‌ها فاقد اسپیکول هستند؟  
 (۱) *Demospongea* (۲) *Chaetatida* (۳) *Hexactinellida* (۴) *Stromatoporida*
- ۱۵۹- تصویر روبه‌رو به کدام جنس تعلق دارد؟  
 (۱) *Iraqia*  
 (۲) *Coskinolina*  
 (۳) *Orbitolina*  
 (۴) *Dictyoconus*



- ۱۶۰- کدام راسته از بریوزوئرها جوانتر هستند؟  
 (۱) استنولاماتا (۲) تریپوستوماتا (۳) کیلوستوماتا (۴) کتنوستوماتا
- ۱۶۱- شباهت کدام دو جنس در برش عرضی زیاد است؟  
 (۱) *Assilina* - *Miogyopsina* (۲) *Assilina* - *Heterostegina* (۳) *Heterostegina* - *Spiroclypeus* (۴) *Assilina* - *Spiroclypeus*
- ۱۶۲- لوله طویل و ضخیمی که در سفالوپودها از حجره اولیه شروع و پس از عبور از پرده‌های بین حجره‌ای، حجره اولیه را به حجره زندگی وصل می‌کند، چه نام دارد؟  
 (۱) Cardinal Process (۲) Hyponomic Sinus (۳) Siphuncle (۴) Siphuncular Cord

- ۱۶۳- در کدام جنس از فرامینیفرها سپتا چین خورده نیستند؟  
 (۱) *Verbeekina* (۲) *Pseudoschwagerina*  
 (۳) *Schwagerina* (۴) *Triticites*
- ۱۶۴- کدام گروه از نیداریا در ژوراسیک از اهمیت برخوردارند؟  
 (۱) *Tabulata* (۲) *Scleractinia* (۳) *Heterocorallia* (۴) *Rugosa*
- ۱۶۵- کدام جهت یابی در کنودونت درست است؟

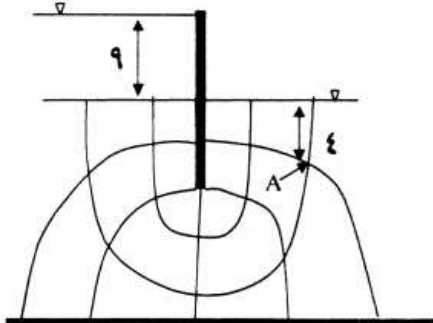


- ۱۶۶- مبنای کلی طبقه‌بندی در براکیوپودا چیست؟  
 (۱) نوع حفره دندانی و لولا  
 (۲) وجود یا عدم وجود مفصل شدگی بین کفه‌ها  
 (۳) وجود یا عدم وجود لوفوفور (Lophophore)  
 (۴) وجود یا عدم وجود سولکوس (sulcus) و دلتیریوم (delthyrium)
- ۱۶۷- کدام خانواده از فرامینیفرها پوسته بدون منفذ دارند؟  
 (۱) *Rotaliidae* (۲) *Miliolidae* (۳) *Fusulinidae* (۴) *Globotruncanidae*
- ۱۶۸- کدام یک از تریلوبیت‌های زیر میکروپیگوس (*Micropygus*) است؟  
 (۱) *Agnostus* (۲) *Paradoxides* (۳) *Illanus* (۴) *Eodiscus*
- ۱۶۹- کدام گروه از رادیولرها از نظر فسیل‌شناسی با اهمیت‌ترند؟  
 (۱) *Polycystina* (۲) *Pheodaria* (۳) اشکال کریپتوسفالیک (۴) اشکال کریپتوتوراسیک
- ۱۷۰- کدام یک در محدوده زمانی اردوئین میانی تا عهد حاضر می‌زیسته‌اند؟  
 (۱) بریوزوا (۲) براکیوپودا (۳) اسکافوپودا (۴) گراپتولیت‌ها

## زمین‌شناسی مهندسی

- ۱۷۱- کدام گزینه سبب افزایش نفوذپذیری خاک می‌گردد؟  
 (۱) افزایش درصد سدیوم  
 (۲) تورم و آماس یافتگی  
 (۳) افزایش درصد مواد آلی  
 (۴) افزایش ضریب دانه‌بندی خاک
- ۱۷۲- مطابق بارده‌بندی یونیفاید خاک، خاک با رده ..... غیر قابل نفوذ ولی خاک با رده ..... و با ضریب یکنواختی کمتر از ۴ خیلی نفوذپذیر است.  
 (۱) GP و GC (۲) GW و ML (۳) SW و GM (۴) SP و MH
- ۱۷۳- در ارزیابی مقاومت تراکمی خاک‌ها، نتایج حاصل از آزمایش مقاومت فشاری تک محوری با نتایج حاصل از آزمایش ..... قابل مقایسه می‌باشد.  
 (۱) CU (۲) UU (۳) SPT (۴) CD
- ۱۷۴- مطابق با رده‌بندی مهندسی سنگ بکر کوارتزیت‌ها و دیابازها در رده ..... گنایس‌ها و گرانیت‌ها در رده ..... و سنگ‌های کربناته (سنگ آهک و دولومیت) در رده ..... قرار می‌گیرند.  
 (۱) EM, BH, AH (۲) CM, BM, AM (۳) CM, BN, AM (۴) CH, BM, AH

۱۷۵- با توجه به شکل روبه‌رو مقدار فشار آب منفذی در نقطه A، چند  $\frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$  است؟  $\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$



(۱) ۵

(۲) ۱۵

(۳) ۴۰٫۵

(۴) ۴۷٫۵

۱۷۶- در صورتی که زاویه اصطکاک داخلی یک نمونه فاقد چسبندگی برابر با ۴۵ درجه باشد، نسبت تنش برشی به قائم چقدر می‌شود؟

(۱) ۱

(۲) ۰٫۵

(۳) ۰٫۲۵

(۴) ۲

۱۷۷- در کدام یک از گزینه‌های زیر جهت و زاویه شیب سطح ناپیوستگی بیشترین تأثیر را در تنوع حرکات دامنه‌ای دارد؟ جائیکه امتداد سطوح ناپیوستگی ..... با امتداد دامنه باشد.

(۱) عمود

(۲) مستقل

(۳) موازی

(۴) زاویه‌دار

۱۷۸- در حفاری‌های زیر سطحی در یک محیط همگن و کشسان تنش در بالا و پایین فضای حفاری شده ..... و در اطراف آن ..... می‌یابد.

(۱) کاهش - کاهش

(۲) کاهش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش

۱۷۹- سنگ‌های با نسبت مدولی ..... تغییر شکل نسبی ..... دارند.

(۱) کمتر - کمتر

(۲) کمتر - بالاتر

(۳) بالاتر - کمتر

(۴) بالاتر - بالاتر

۱۸۰- در سنگ‌های شیبی اگر بارگذاری به موازات جهت یافتگی سنگ باشد به دلیل ..... مقاومت فشاری سنگ ..... می‌شود.

(۱) خمیدگی ورقه‌های کانی - زیاد

(۲) خمیدگی ورقه‌های کانی - کم

(۳) لغزش ورقه‌های کانی - کم

(۴) لغزش ورقه‌های کانی - زیاد

۱۸۱- در یک آزمایش سه محوری اگر شیر کنترل زهکشی از ابتدا تا انتهای آزمایش باز باشد افزایش فشار همه جانبه باعث کدام مورد می‌شود؟

(۱) افزایش تنش اصلی بزرگتر هنگام گسیختگی

(۲) افزایش فشار آب منفذی هنگام گسیختگی

(۳) کاهش مقاومت برشی هنگام گسیختگی

(۴) کاهش فشار آب منفذی هنگام گسیختگی

۱۸۲- نمونه خاکی با نسبت تخلخل  $e = ۰٫۵۴$  و چگالی مخصوص ذرات جامد  $G_s = ۲٫۷$  در شرایط اشباع قرار دارد. برای این خاک نسبت وزن واحد حجم اشباع ( $\gamma_{sat}$ ) به وزن واحد حجم خشک ( $\gamma_d$ ) چقدر است؟

(۱) ۰٫۸

(۲) ۱

(۳) ۱٫۲

(۴) ۱٫۴

۱۸۳- کدام گزینه معرف خصوصیات خاک‌های برجا (Residual soils) می‌باشد؟

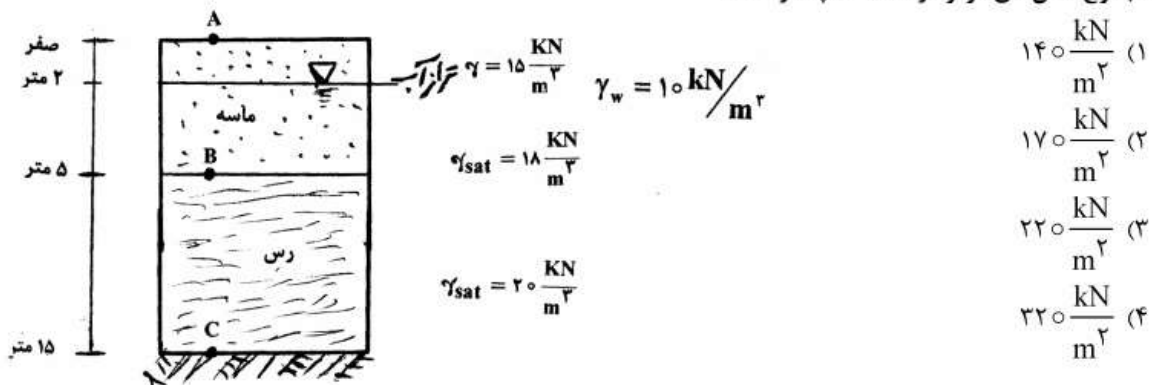
(۱) جورشدگی خوبی دارند.

(۲) فاقد کانی‌های ناپایدار می‌باشند.

(۳) دارای لایه‌بندی می‌باشند.

(۴) ترکیب شیمیایی مشابه سنگ مادر دارند.

۱۸۴- مجموع تنش‌های مؤثر در نقطه C چقدر است؟



۱۸۵- کدام یک برای ارزیابی واگرایی خاک مناسب است؟

(۱) آزمایش دانه‌بندی (۲) آزمایش برش مستقیم (۳) آزمایش هیدرومتر دابل (۴) آزمایش دوام

۱۸۶- منحنی تنش - کرنش شاخص برای سنگ‌های بازالت، کوراتزیت و دیاباز، دارای کدام یک از مراحل زیر است؟

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

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

۱۸۷- شاخص کیفی سنگ (RQD) با کدام یک از گزینه‌های زیر رابطه مستقیم دارد؟

(۱) تعداد درزه‌ها (۲) طول حفاری (۳) قطر مغزه (۴) طول مغزه

۱۸۸- مقاومت کم شیل ناشی از وجود ..... است که محصولات هوازدگی ..... هستند.

(۱) کانی‌های رسی - کانی‌های سیلیکاته (۲) ماده سیمانی - کانی انحلال‌پذیر

(۳) خمیر کربناته - کانی کربناته (۴) ذرات کوارتز - کانی‌های سیلیکاته

۱۸۹- شاخص خمیری خاک رابطه مستقیم با درصد ..... خاک دارد.

(۱) کانی‌های رسی (۲) ذرات ریزدانه (۳) مواد آلی (۴) رطوبت طبیعی

۱۹۰- با درنظر گرفتن روش ترسیمی دایره مور، تنش‌های قائم و برشی در طول سطح گسیختگی، با کاهش زاویه سطح گسیختگی

به ترتیب ..... می‌یابد.

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

## زمین‌شناسی ساختمانی

۱۹۱- با توجه به نقشه‌های زمین‌شناسی در مورد دگر شیبی‌ها کدام گزینه از نظر ساختاری صحیح است؟

(۱) مقطع موازی روند تلاقی لایه‌ها شیب‌های ظاهری یکسان نشان می‌دهد.

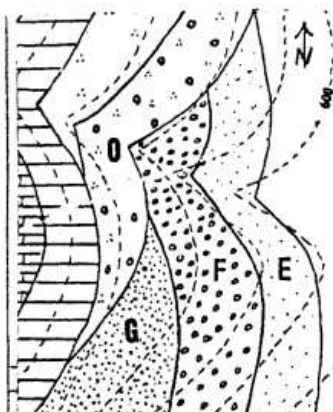
(۲) مقطع موازی امتداد لایه‌ها شیب حداکثر را نشان می‌دهد.

(۳) فقط مقطع عمود بر جهت شیب لایه‌ها حداکثر شیب را نشان می‌دهد.

(۴) مقطع موازی جهت شیب لایه‌ها شیب واقعی را بزرگ‌تر از شیب ظاهری نشان نمی‌دهد.

۱۹۲- با توجه به نقشه زمین‌شناسی، جهت شیب کنتاکت GF ..... است و منطقه ..... بار اوج گرفته (uplift) است. (فاصله

خطوط تراز ۱۰۰ متر است.)



(۱) ۲-SW

(۲) ۳-SW

(۳) ۲-SE

(۴) ۳-SE

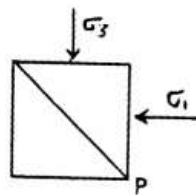
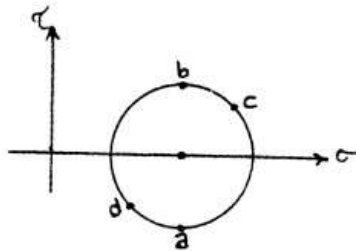
۱۹۳- زاویه انحراف (Rake = pitch) رخنمون سطح فوقانی یک لایه زغالسنگی در روی سطح مقطع اول با مشخصات (020 / 50 SE) برابر با (90 NE) و در روی سطح مقطع دوم با مشخصات (130 / 40 SW) برابر با (90 NW) می‌باشد. مشخصات لایه مزبور کدام است؟

- (۱) (070 / 50 SE) (۲) (134 / 70 SW) (۳) (143 / 19 NE) (۴) (270 / 68 NW)

۱۹۴- در صورتی که پهنای بیرون زدگی یک لایه قائم بر روی سطحی با شیب توپوگرافی ۶۰ درجه، برابر با ۱۰۰ متر باشد، ضخامت واقعی لایه چند متر است؟ (جهت شیب توپوگرافی عمود بر امتداد لایه است.)

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۱۰۰

۱۹۵- کدام یک از نقاط چهارگانه روی دایره مور نماینده سطح p است؟

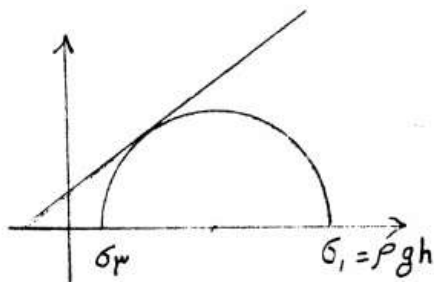


- a (۱)  
b (۲)  
c (۳)  
d (۴)

۱۹۶- سطح‌های اصلی تنش کدامند؟

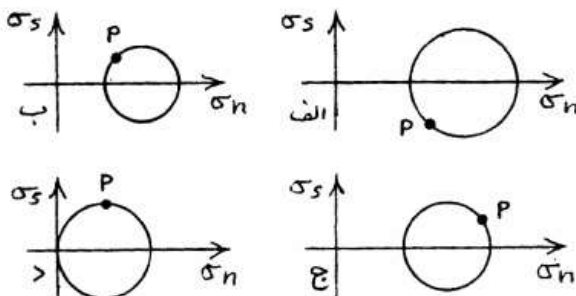
- (۱) سطح‌هایی که تنش‌های نرمال و برشی به طور نامساوی بر آن‌ها عمل می‌کنند.  
(۲) سطح‌هایی که تنها تنش‌های برشی بر روی آن‌ها عمل می‌کنند.  
(۳) سطح‌هایی که تنها تنش‌های نرمال بر روی آن‌ها عمل می‌کنند.  
(۴) سطح‌هایی که تنش‌های نرمال و برشی به طور مساوی بر آن عمل می‌کنند.

۱۹۷- در عمق h گسلی وجود دارد. وضعیت تنش مطابق شکل زیر است. سازوکار گسل مطابق کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) امتداد لغز  
(۲) رانده  
(۳) معکوس  
(۴) نرمال

۱۹۸- با توجه به نمودارهای مور مربوط به آزمایش چهار نمونه سنگ مختلف، تعیین کنید در آزمایش کدام نمونه سنگ تصاویر تنش‌های میانگین، انحرافی و برشی برابر بوده است؟



- (۱) نمودار (ب)  
(۲) نمودار (ج)  
(۳) نمودار (الف)  
(۴) نمودار (د)

۱۹۹- در کدام یک از حالات زیر، خطوط بدون تغییر شکل نهایی وجود ندارد؟

- (۱)  $\lambda_1 > \lambda_2 > 1$  (۲)  $\lambda_1 > 1 = \lambda_2$  (۳)  $\lambda_1 > 1 > \lambda_2$  (۴)  $\lambda_1 = 1 > \lambda_2$

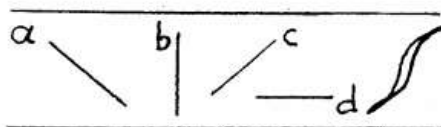
۲۰۰- در طبقه‌بندی دو بعدی بیضی استرین در بخشی از کدام میدان (field) تغییر مساحت وجود ندارد؟

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

۲۰۱- اگر طول یک جسم در طی کرنش دو برابر طول اولیه آن گردد، مقدار  $\lambda$  برابر خواهد بود با:

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۴

۲۰۲- با توجه به پهنه برشی (shear zone) زیر در دگرریختی پیشرونده کدام خط دگرریختی پیچیده‌تری را تحمل خواهد کرد؟



- a (۱)  
b (۲)  
c (۳)  
d (۴)

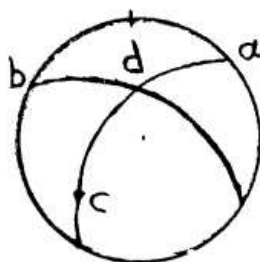
۲۰۳- در شکل زیر:

a: یالی یک چین دارای ساخت انحلال فشاری

b: صفحه xy استرین

c: قطب صفحه b

در این شرایط ..... محور چین و ..... قطب صفحه استیلولیت است.



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

۲۰۴- در چه نوع چین، رخ اسلیتی با سطح لایه‌بندی موازی است؟

(۱) در چین‌های یال موازی (Isoclinal)

(۳) در چین‌های هماهنگ (Harmonic folds)

(۴) در چین‌های جناغی (Chevron folds)

۲۰۵- اگر در سطح یک نقشه زمین‌شناسی، لایه‌های رسوبی به ترتیب حروف باشند، در چه حالتی به احتمال زیاد چین خوردگی و

در چه حالتی به احتمال زیاد گسل خوردگی به وقوع پیوسته است؟

حالت ۱: ABCBA

حالت ۲: ABCABCABC

حالت ۳: ABCDBCDCD

(۱) حالات ۱، ۲ و ۳ گسل خوردگی

(۳) حالت ۱ چین خوردگی و حالات ۲ و ۳ گسل خوردگی

(۴) حالت ۱ گسل خوردگی و حالات ۲ و ۳ چین خوردگی

۲۰۶- ویژگی‌های چین مشابه در رده‌بندی ایزوگونی رمزی چیست؟

(۱) ایزوگون‌ها موازی هستند و بیشترین ضخامت لایه‌ها در یال‌هاست.

(۲) ایزوگون‌ها واگرا هستند و کمترین ضخامت در منطقه لولای چین است.

(۳) ایزوگون‌ها موازی هستند و بیشترین ضخامت لایه‌ها در منطقه لولاست.

(۴) ایزوگون‌ها همگرا هستند و بیشترین ضخامت لایه در منطقه لولای چین است.

۲۰۷- اگر بخشی از فرادایواره یک راندگی کم شیب و بزرگ فرسوده شده باشد و از این راه فرودایواره راندگی رخنمون یافته باشد،

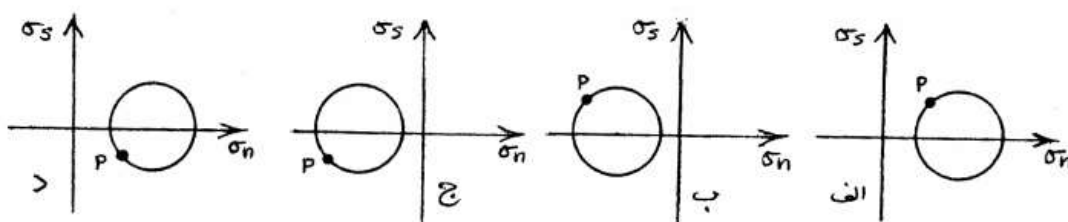
ساختار حاصل را چه می‌نامند؟

(۱) سفره زمین‌شناختی (nappe)

(۳) ورقه راندگی (thrust sheet)

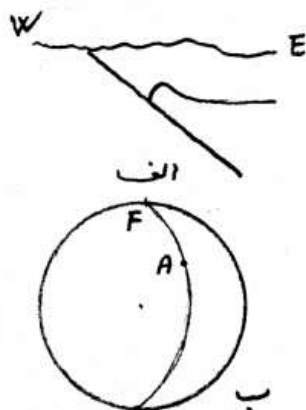
(۴) پنجره زمین‌شناختی (window)

۲۰۸- کدام نمودار مور نشان دهنده شکستگی نمونه سنگ از نوع (کششی توأم با برش چپ بر) می‌باشد؟



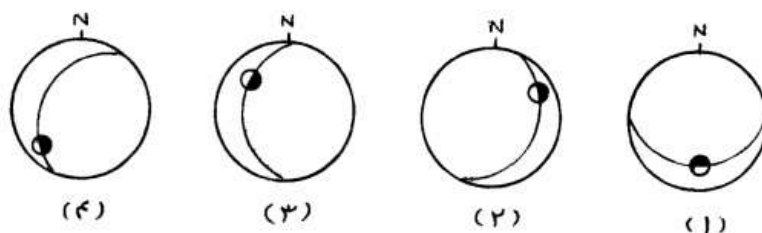
- (۱) نمودار (ج) (۲) نمودار (ب) (۳) نمودار (د) (۴) نمودار (الف)

۲۰۹- شکل الف سطح چین خورده در حریم گسلی را نشان می‌دهد. شکل ب موقعیت صفحه گسل (F) را به نمایش گذارده است. نقطه A محل تلاقی پال‌های سطح چین خورده است، نام دقیق گسل چیست؟



- (۱) نرمال با مولفه راستا لغز چپگرد
- (۲) نرمال با مولفه راستا لغز راستگرد
- (۳) معکوس با مولفه راستا لغز راستگرد
- (۴) معکوس با مولفه راستا لغز چپگرد

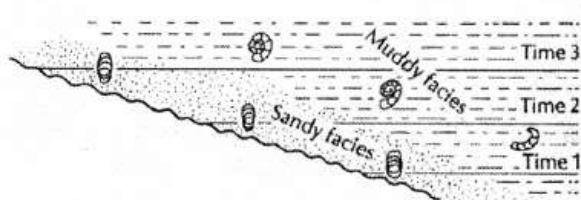
۲۱۰- کدام استریوگرام نشانگر تصاویر استریوگرافی صفحه و خطوط خش یک گسل امتداد لغز راست‌بر با مولفه شیب لغز معکوس است؟



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

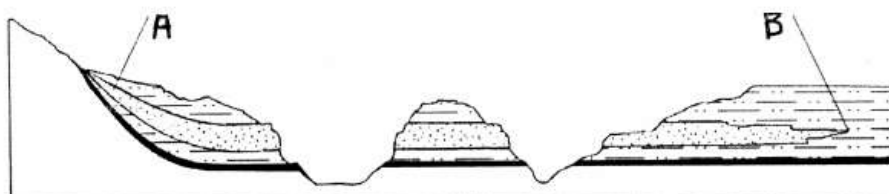
### چینه‌شناسی

۲۱۱- در شکل مقابل چه مفهومی نمایش داده شده است؟



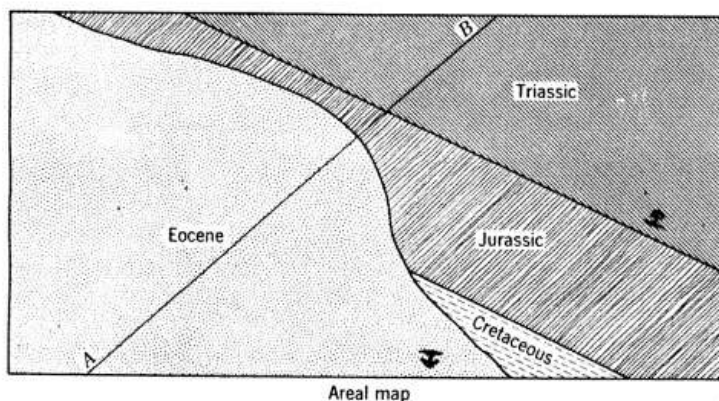
- (۱) Offlap
- (۲) زمان گذر بودن مرز طبقات
- (۳) هم زمانی مرز واحدهای سنگی
- (۴) Coarsening upward

۲۱۲- در شکل مقابل، کدام گزینه درباره نقاط A و B صحیح است؟



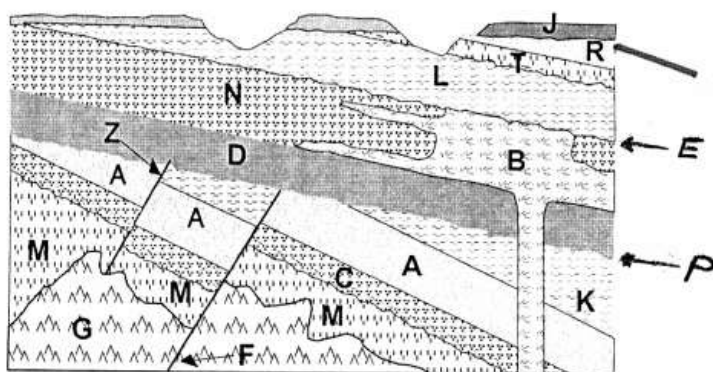
- (۱) A,B: pinch out
- (۲) A: pinch out , B: overstep
- (۳) A: onlap , B: pinch out
- (۴) A: termination at basin margin , B: pinch out

۲۱۳- در شکل مقابل ناپیوستگی در امتداد C-D از نوع ..... است.



- (۱) پاراکانفرمیتی
- (۲) دگرشیبی
- (۳) دیسکانفرمیتی
- (۴) نانکانفرمیتی

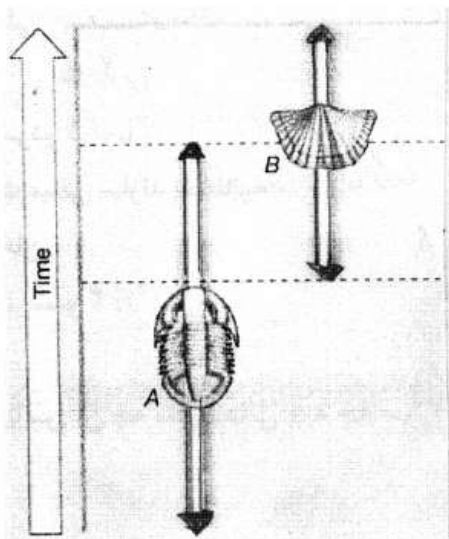
۲۱۴- کدام گزینه درباره شکل مقابل صحیح است؟



- (۲) Z قدیمی‌تر از سطح F و Z ، P هم سن
- (۴) Z قدیمی‌تر از F و B قدیمی‌تر از F

- (۱) F قدیمی‌تر از P و B جوانتر از E
- (۳) G قدیمی‌تر از F و سطح P ناپیوستگی فرسایشی

۲۱۵- در شکل مقابل چه نوع بیوزونی نشان داده شده است؟

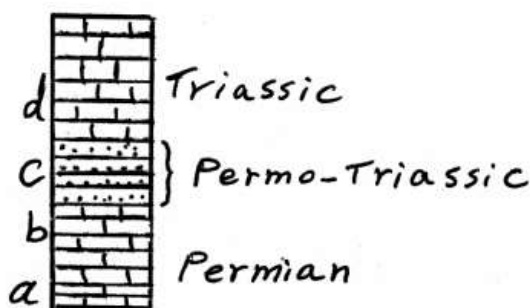


- (۱) Concurrent Biozone
- (۲) Interval Biozone
- (۳) Assemblage Biozones
- (۴) Lineage Biozones

۲۱۶- قرارگیری سنگ‌های دگرگون شده مطابق در زیر گدازه‌های مطابق چه نوع کنتاکتی ایجاد می‌کند؟

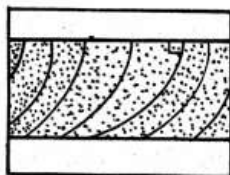
- (۱) پاراکانفرمیتی
- (۲) دیسکانفرمیتی
- (۳) دیسکانفرمیتی یا دگرشیبی
- (۴) نانکانفرمیتی

- ۲۱۷- کدام یک از موارد زیر در خصوص تعریف سازند صحیح می‌باشد؟  
 (۱) سنگ‌های تشکیل دهنده سازند از یک جنس بوده و قابل نقشه‌برداری هستند.  
 (۲) سازند متشکل از چینه‌های سنگی است که مرزهای پایین و بالایی آن با ناپیوستگی مشخص می‌گردد.  
 (۳) سازند مجموعه‌ای از چینه‌ها است که از یک نوع یا مجموعه مشخصی از سنگ‌ها تشکیل شده و مرزهای آن غالباً دیاکرون می‌باشند.  
 (۴) سازند اصلی‌ترین واحد سنگ چینه‌نگاری است که مرزهای بالایی و پایینی آن همیشه با پیوستگی همراه می‌باشد.
- ۲۱۸- کدام یک از اصل اول استنوتیسیستیک نمی‌کند؟  
 (۱) سیل (۲) گدازه (۳) دیاستم (۴) دیسکانفرمیتی
- ۲۱۹- با کدام مجموعه می‌توان برگشتی لایه‌ها را مشخص نمود؟  
 (۱) ترک گلی - ریپل جریانی (۲) حفره‌های خروج گاز در گدازه‌ها - آثار فسیلی U شکل قائم  
 (۳) ریپل متقارن - استروماتولیت‌های مسطح (۴) فسیل درخت و ریشه گیاهش - استروماتولیت‌های مسطح
- ۲۲۰- کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) اصل والتز درباره توالی‌های ناپیوسته صادق نیست.  
 (۲) در همه انواع ناپیوستگی‌ها یک مرحله فرسایش قاره‌ای (Subaerial) وجود دارد.  
 (۳) ترک‌های گلی و ریپل مارک‌های متقارن از مهمترین ساخت‌های رسوبی در رسوبات بادی به شمار می‌روند.  
 (۴) در تطابق رسوبات محیط‌های مختلف، افق‌های چینه‌شناسی رخدادی نسبت به بیوزون‌ها ارزش کمتری دارند.
- ۲۲۱- کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) ضخامت و لیتولوژی یک بیوزن در گسترش جغرافیایی آن متغیر نیست.  
 (۲) مرزهای بالا و پایین واحدهای لیتواستراتیگرافی در گسترش جانبی آنها همزمان است.  
 (۳) بیوزون‌های مبتنی بر تغییر در فراوانی فرم‌های فسیلی نسبت به سایر انواع بیوزون‌ها در تعیین سن رسوبات در برگرنده اهمیت بیشتری دارند.  
 (۴) ضخامت، لیتولوژی، و محتوی فسیلی یک واحد کروئوستراتیگرافی در محدوده گسترش جغرافیایی آن ممکن است متغیر باشد.
- ۲۲۲- در مطالعه بیواستراتیگرافی ستون چینه‌شناسی مقابل، نمونه‌برداری در کدام افق باید متراکم‌تر باشد؟



- (۱) a  
 (۲) b  
 (۳) c  
 (۴) d

|                            |
|----------------------------|
| آهک‌های حاوی نومولیت       |
| آهک‌های حاوی گلوبوترونکانا |



(۴) نام موقعیت جغرافیایی

(۴) کنودونت‌ها

(۳) نام قبایل

(۳) اسپورها

(۲) گسترش جغرافیایی

(۲) فرامینیفرها

(۱) جنس رسوبات

(۱) پولن‌ها

- ۲۲۳- توالی روبه‌رو، تفکیک کننده کدامیک از واحدهای زیر است؟  
 (۱) Epoch  
 (۲) Series  
 (۳) Stage  
 (۴) System

۲۲۴- کدام گزینه درباره شکل مقابل صحیح است؟

- (۱) جهت جریان از چپ به راست و لایه عادی  
 (۲) جهت جریان از راست به چپ و لایه عادی  
 (۳) جهت جریان از راست به چپ و لایه برگشته  
 (۴) جهت جریان از چپ به راست و لایه برگشته

۲۲۵- نام سیستم‌ها براساس کدام یک انتخاب نمی‌شود؟

(۱) جنس رسوبات (۲) گسترش جغرافیایی (۳) نام قبایل

۲۲۶- کدام یک برای تطابق رسوبات قاره‌ای پالئوزوئیک زیرین مناسب‌تر است؟

(۱) پولن‌ها (۲) فرامینیفرها (۳) اسپورها

- ۲۲۷- کدام یک برای تعیین سطح بالا و پایین طبقات در نهشته‌های توربیدیتی مناسب‌تر است؟  
 (۱) Bounce mark (۲) mud cracks (۳) Imbricated pebbles (۴) Graded bedding
- ۲۲۸- کامبرین زیرین مربوط به کدام گزینه است؟  
 (۱) سری (۲) دور (۳) سیستم (۴) دوره
- ۲۲۹- فیلوزون (phylozone) براساس کدام یک از تعاریف زیر بنا شده است؟  
 (۱) روند تکاملی یک تاکسون (۲) اشتراک دو یا چند تاکسون (۳) مجموعه تاکسون‌های همزیست (۴) ظهور یا ناپدید شدن یک یا چند تاکسون
- ۲۳۰- برای بیوستراتیگرافی رسوبات کرتاسه بالایی اطراف اصفهان کدام گزینه مناسب‌تر است؟  
 (۱) اربیتولیت‌ها (۲) رودیست‌ها (۳) گلوپر ترونکاناها (۴) کالپونلیدها

## زمین‌شناسی اقتصادی

- ۲۳۱- تفاوت ژئوشیمیایی کانسارهای مولیبدن نوع کلایمکس Climax با انواع کانسارهای مس مولیبدن پورفیری چیست؟ دارای  
 $\frac{K_2O}{Na_2O}$  .....  
 $\frac{F}{Cl}$   
 (۱) و عیار بالاتر Mo نسبت به پورفیری‌های مس مولیبدن هستند.  
 (۲) بالاتر و عیار کمتر Mo نسبت به پورفیری‌های مس مولیبدن هستند.  
 (۳) کمتر و عیار بالاتر Mo نسبت به پورفیری‌های مس مولیبدن هستند.  
 (۴) و عیار کمتر Mo نسبت به پورفیری‌های مس مولیبدن هستند.
- ۲۳۲- واژه اسکارنوئید در زمین‌شناسی اقتصادی با کدام یک از مجموعه ویژگی‌های زیر مشخص می‌شود؟  
 (۱) سنگ‌های دارای کانی‌های سری دیوپسید - هیدبرژیت  
 (۲) سنگ‌های کالک سیلیکاته ریز بلور فقیر از آهن باسن نامشخص  
 (۳) سنگ‌های کالک سیلیکاته درشت بلور غنی از آهن باسن کرتاسه  
 (۴) سنگ‌های درشت بلور بدون آب متشکل از سیلیکات‌های Ca - Fe - Mg
- ۲۳۳- در سازندهای آهن نواری مینزوتائیت (Minnesotaite) کانی سیلیکاته‌ای است که جانشین کدام یک از فازهای نهشته شده اولیه شده است؟  
 (۱) استیلپنوملان stilpnomelane (۲) شاموزیت chamosite (۳) کلریت‌های آهن‌دار Fe-chlorite (۴) گرینالیت greenalite
- ۲۳۴- دگرسانی اسید سولفات که با مجموعه کانی‌های آلونیت + کائولینیت + کوارتز + پیریت مشخص می‌شود زیر مجموعه کدام یک از دگرسانی‌های زیر است؟  
 (۱) آرژیلیک پیشرفته (۲) آرژیلیک (۳) پروپیلیتیک (۴) پتاسیک
- ۲۳۵- علت افزایش غیر عادی تمرکز REE در کربناتیت‌هایی که دلومیت در آنها به جای کلسیت تشکیل می‌شود چیست؟  
 (۱) تشکیل البوین‌های کلسیم‌دار (۲) رقابت منیزیم و آهن در تشکیل ارتوپیروکسن‌ها (۳) تبلور آپاتیت بیشتر و مصرف کلسیم در آن (۴) کمبود کلسیم و مصرف آن در ساختار کلینوپیروکسن‌ها
- ۲۳۶- مهمترین کانی‌های اقتصادی REE کدامند؟  
 (۱) اودیالیت - لوپاریت (۲) باستنازیت - مونازیت (۳) زنونیم - آلانیت (۴) فلور آپاتیت - کلر آپاتیت
- ۲۳۷- کدام یک از فرآیندهای زیر در تشکیل ذخایر سولفید ماگمایی مؤثر است؟  
 (۱) آمیختگی ماگمایی (magma mixing) (۲) بالایش فشاری (filter pressing) (۳) ته‌نشینی بلورها (crystal settling) (۴) نامیژاکی (liquid immiscibility)
- ۲۳۸- مهمترین فرآیند مؤثر در تشکیل ذخایر نیکل لاتریتی کدامند؟  
 (۱) تغییرات Eh-pH در زون‌های هیپوژن (۲) درصد کلینوپیروکسن - ارتوپیروکسن در سنگ بستر اولترامافیک (۳) شدت سرپانتینیتی شدن سنگ بستر اولترامافیک (۴) تشکیل زون ساپرولیت



- ۲۳۹- شکل مقابل معرف کدام تیپ از سیالات درگیر است؟  
 (۱)  $L + V + S$   
 (۲)  $L + V + mS$   
 (۳)  $L_1 + L_2 + V$   
 (۴)  $L - V(CO_2)$
- ۲۴۰- از مجموعه روش‌های نسبت‌های ایزوتوپ اکسیژن و گوگرد، مطالعات ریزدماسنجی میانبارهای سیال و تحلیل تعادل فاز کانی‌ها (mineral phase equilibria analysis) به منظور تعیین چه ویژگی‌هایی در کانسارهای گرمابی استفاده می‌شود؟  
 (۱) تعیین نوع دگرسانی‌ها  
 (۲) زمین‌فشارسنجی - زمین‌دماسنجی  
 (۳) ژئوشیمی سیالات گرمابی  
 (۴) تعیین منشأ فلزات
- ۲۴۱- آلوسیت سنگ میزبان کدام یک از عناصر زیر است؟  
 (۱) اورانیم  
 (۲) طلا  
 (۳) مس  
 (۴) طلا - نقره
- ۲۴۲- کدام یک از ذخایر تیتانیم اکسید، از نظر اقتصادی اهمیت بیشتری دارند؟  
 (۱) ذخایر اسکارن  
 (۲) ذخایر پلاسری  
 (۳) ذخایر پورفیری  
 (۴) ذخایر ماگمایی
- ۲۴۳- رخداد کانی‌سازی کرومیت در کدام یک بیشتر است؟  
 (۱) افیولیت‌های لرزولیتی - ورلیتی  
 (۲) افیولیت‌های ورلیتی (VOT)  
 (۳) افیولیت‌های لرزولیتی (LOT)  
 (۴) افیولیت‌های هارزبورژی (HOT)
- ۲۴۴- در فرایند لاتریتی شدن سنگ‌های آذرین، نیکل از کدام کانی‌ها بیشتر آزاد می‌شود؟  
 (۱) آمفیبول  
 (۲) اولوین  
 (۳) ارتوپروکسن  
 (۴) کلینوپروکسن
- ۲۴۵- کدام یک از مجموعه فلزات زیر در ذخایر لاتریت رسوبی دیده نمی‌شود؟  
 (۱) آلومینیم - منگنز - مس  
 (۲) تیتانیم - آهن - رنیم  
 (۳) سرب - روی - آرسنیک  
 (۴) نیکل - وانادیم - طلا
- ۲۴۶- کدام نظریه با چگونگی تشکیل سازندهای آهن نواری مطابقت ندارد؟  
 (۱) آهن و سیلیس دارای خاستگاه آذرین بوده و از مجاری بستر دریا منشأ گرفته‌اند.  
 (۲) سازندهای آهن نواری محصول نهایی چرخه‌های رسوبی - کربناتی هستند.  
 (۳) سازندهای آهن نواری در نتیجه فراشاری آب دریای سرد و اسیدی به نواحی گرم و قلیایی تشکیل شده‌اند.  
 (۴) دگرگونی به صورت اولیه در تشکیل سازندهای آهن نواری موثر بوده است.
- ۲۴۷- کدام یک از عناصر زیر طی فرایند غنی‌شدگی سولفیدی سطحی‌زاد مناطق خشک تا نیمه خشک، تمایل به تشکیل نمک‌های هالوژنی پایدار در زون اکسیدی آبشویی‌ده دارند؟  
 (۱) آنتیموان  
 (۲) طلا  
 (۳) مولیبدن  
 (۴) نقره
- ۲۴۸- کدام گزینه نشان‌دهنده مرحله اصلی نهشت کانسنگ‌های فلزی در ذخایر اسکارن است؟  
 (۱) مرحله پسروده - هجوم سیال جوی  
 (۲) مرحله پیش‌رونده - متاسوماتیسم و جانشینی  
 (۳) مرحله پیش‌رونده - دگرگونی مجاورتی هم‌شیمیایی  
 (۴) مرحله پسروده - دگرگونی مجاورتی دگر شیمیایی و جانشینی
- ۲۴۹- ته‌تشنی کالکوپیریت در کانسارهای مس پورفیری در چه مرحله‌ای انجام می‌شود؟  
 (۱) در مرحله اولیه دگرسانی پتاسیک  
 (۲) در مرحله انتقال از شرایط ماگمایی به گرمابی  
 (۳) در مرحله پسین دگرسانی پتاسیک  
 (۴) در مرحله انتقال دگرسانی پتاسیک به پروپیلیتیک
- ۲۵۰- عوامل کنترل‌کننده سولفیدهای تک‌فلزی و چندفلزی در یک ذخیره معدنی کدامند؟  
 (۱) گوگرد موجود در محیط تشکیل کانسار  
 (۲) نوع باکتری‌های موجود در محیط تشکیل کانسار  
 (۳) شرایط pH و Eh محیط تشکیل کانسار  
 (۴) میزان میل ترکیبی عناصر با گوگرد

- ۲۵۱- با فرض ثابت بودن سایر شرایط، کدام گزینه در خصوص پایداری دامنه‌ها صحیح است؟  
 (۱) دامنه‌های جنوبی پایداری بالاتری دارند.  
 (۲) دامنه‌های محدب پایداری بیشتری دارند.  
 (۳) جهت دامنه تأثیری در پایداری دامنه‌ها ندارد.  
 (۴) شکل دامنه تأثیری در پایداری دامنه‌ها ندارد.
- ۲۵۲- کدام گزینه در ارتباط با خاکچال صحیح است؟  
 (۱) فرایند خودپالایی در خاک‌های اشباع بهتر انجام می‌شود.  
 (۲) خاکچال خودپالا صرف‌نظر از بافت خاک در شرایطی که سطح آب زیرزمینی پایین باشد، مناسب است.  
 (۳) خاکچال خودپالا برای هر گونه زباله در حجم کم مناسب است.  
 (۴) خاکچال خودپالا معمولاً منجر به کاهش کیفیت آب در پایین دست می‌شود.
- ۲۵۳- کدام گزینه در خصوص فرونشست در مناطق کارستی صحیح است؟  
 (۱) در خاک‌های غیرچسبنده فرو چاله‌ها در اثر فرونشست تدریجی ایجاد می‌شود.  
 (۲) فروریزی سقف غار تنها در اثر فرایندهای طبیعی رخ می‌دهد.  
 (۳) غارها در مطالعات ثقل‌سنجی آنومالی مثبت ایجاد می‌کنند.  
 (۴) غارهای آهکی به صورت اشباع یا غیراشباع در مطالعات الکتریک آنومالی مثبت ایجاد می‌کنند.
- ۲۵۴- کدام گزینه درست است؟  
 (۱) سطح گسیختگی در لغزش‌های دورانی در دامنه‌های با شیب کم از پنجه عبور می‌کند.  
 (۲) لغزش صفحه‌ای در حالتی اتفاق می‌افتد که شیب دامنه کمتر از شیب درزه و بیشتر از زاویه اصطکاک داخلی باشد.  
 (۳) لغزش‌های صفحه‌ای در خاک یا سنگ اتفاق می‌افتد و معمولاً سطح لغزش از ناپیوستگی‌ها تبعیت می‌کند.  
 (۴) همه انواع گسیختگی‌ها را می‌توان براساس روش‌های ریاضی تحلیل نمود.
- ۲۵۵- کدام گزینه سبب افزایش پیک هیדרوگراف واحد حوضه آبریز و کاهش زمان تأخیر می‌شود؟  
 (۱) افزایش پوشش گیاهی  
 (۲) ایجاد سد مخزنی در بالادست حوضه  
 (۳) توسعه شهرسازی در حوضه آبریز  
 (۴) حرکت ابر باران‌زا در خلاف جهت رودخانه
- ۲۵۶- کدام گزینه در خصوص نقش پوشش گیاهی در پایداری دامنه‌ها صحیح است؟  
 (۱) رشد ریشه گیاهان در درز و شکاف سنگ‌ها سبب افزایش پایداری می‌شود.  
 (۲) وارد شدن وزن گیاهان به خاک سبب افزایش پایداری خاک می‌شود.  
 (۳) گیاهان در پایداری لغزش‌های کم عمق نقش منفی و در پایداری لغزش‌های عمیق نقش مثبت دارند.  
 (۴) نقش گیاهان در شیب‌های خاکی بیشتر از شیب‌های سنگی است.
- ۲۵۷- در رسوبات آبرفتی طی حرکت امواج لرزه‌ای از سنگ کف به سطح زمین دامنه امواج زلزله و پریود غالب آن چه تغییری می‌کند؟  
 (۱) دامنه امواج کاهش ولی پریود غالب افزایش می‌یابد.  
 (۲) دامنه امواج کاهش ولی پریود غالب تغییر نمی‌کند.  
 (۳) هر دو افزایش می‌یابد.  
 (۴) هر دو کاهش می‌یابد.
- ۲۵۸- کدام گزینه در خصوص شدت و بزرگی زلزله‌ها صحیح است؟  
 (۱) بزرگی زلزله با توجه به فاصله از کانون سطحی و عمق کانونی تغییر می‌کند.  
 (۲) هر زلزله دارای یک بزرگی است ولی شدت آن در نقاط مختلف تغییر می‌کند.  
 (۳) بزرگی بر مبنای امواج گشتاوری برای توصیف زلزله‌های بزرگ مناسب نیست.  
 (۴) ایستگاه‌های خیلی دور از کانون سطحی عموماً بزرگی  $m_b$  را گزارش می‌کنند.
- ۲۵۹- طی کدام یک از فوران‌های زیر تفرا می‌تواند به داخل استراتوسفر نفوذ کند؟  
 (۱) پله  
 (۲) پلینی  
 (۳) سورتسی  
 (۴) فراتیک
- ۲۶۰- محل عمده تجمع سرب در انسان و حیوان در کدام یک از اندام‌های زیر است؟  
 (۱) استخوان  
 (۲) کبد  
 (۳) کلیه  
 (۴) لوزالمعده
- ۲۶۱- کمبود کدام یک از عناصر زیر فاقد اثرات مثبت یا منفی بر بدن است؟  
 (۱) جیوه  
 (۲) روی  
 (۳) کروم  
 (۴) نیکل
- ۲۶۲- کدام گزینه در ارتباط با عنصر فلئوئور درست است؟  
 (۱) افزایش غلظت  $Ca^{2+}$  در آب باعث افزایش غلظت فلئوئور می‌شود.  
 (۲) آب‌هایی که با سنگ‌های غنی از آمفیبول و بیوتیت تماس دارند معمولاً از فلئوئور غنی‌تر هستند.  
 (۳) بخش ناچیزی از فلئوئور دریافتی هر فرد از راه آب آشامیدنی است.  
 (۴) توپاز کانی فلئوئوردار است که قابلیت هوازدگی آن زیاد است.

- ۲۶۳- مهم‌ترین مشکل زیست محیطی استخراج اورانیوم چیست؟  
 (۱) آزادسازی  $^{137}\text{Cs}$  (۲) آزادسازی  $^{239}\text{Pu}$  (۳) آزادسازی  $^{90}\text{Sr}$  (۴) آزادسازی  $^{222}\text{Rn}$
- ۲۶۴- استخراج و فرآوری کدام ماده معدنی اهمیت کمتری در آزادسازی فلزات سنگین دارد؟  
 (۱) آهن نواری (۲) طلای گرمایی (۳) سرب و روی (۴) مس پورفیری
- ۲۶۵- مهم‌ترین مزیت استفاده از کلرآمین‌ها برای ضدعفونی کردن آب چیست؟  
 (۱) قیمت بسیار پایین (۲) پایداری و دوام بسیار بالا (۳) خاصیت ضدعفونی کننده بالا (۴) عدم تولید تری‌کلرومتان‌ها
- ۲۶۶- کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) پوشش خاک فوقانی هرچه درشت‌دانه‌تر باشد خطر سیلاب بیشتر خواهد بود.  
 (۲) در حوزه‌های بدلدندی (هزار دره‌ای) خطر سیلاب بیشتر است.  
 (۳) هرچه زبری سطح حوزه آبریز بیشتر باشد خطر سیلاب بیشتر خواهد بود.  
 (۴) هرچه وسعت سازندهای مارنی در حوزه آبریز بیشتر باشد خطر سیلاب کمتر است.
- ۲۶۷- کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) زلزله‌های داخل صفحات تکتونیکی عموماً عمق کانونی زیاد دارند.  
 (۲) در مرزهای دور شونده زلزله‌ها عمق و بزرگی کم دارند.  
 (۳) کانون سطحی نقطه‌ای از سطح زمین است که خسارات زلزله بیشترین مقدار است.  
 (۴) مطابق نظریه برگشت الاستیک هرچه سنگ سخت‌تر و شکننده‌تر باشد انرژی کمتری در دو طرف گسل ذخیره می‌شود و بزرگی زلزله کم خواهد بود.
- ۲۶۸- کدام گزینه در ارتباط با خاکستر زغال سنگ درست است؟  
 (۱) حاوی مقدار زیادی پیریت است.  
 (۲) دارای مقدار ناچیزی کانی کوارتز است.  
 (۳) غلظت فلزات سنگین در آن کم است.  
 (۴) مقدار خاکستر گاهی تا ۳۰ درصد وزنی زغال هم می‌رسد.
- ۲۶۹- کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) آب‌های آلوده را براساس ویژگی‌های ظاهری و فیزیکی آن‌ها می‌توان به راحتی شناسایی کرد.  
 (۲) خاصیت پاک‌کنندگی صابون‌ها در آب‌های سخت بیشتر است.  
 (۳) غلظت بالای سدیم در آب مورد استفاده در آبیاری سبب کاهش نفوذپذیری خاک می‌شود.  
 (۴) همیشه غلظت آلاینده‌های فلزی در آب‌های سخت بیشتر است.
- ۲۷۰- در کدام یک از معدن‌کاری‌های زیر پتانسیل آلودگی به کادمیم بیشتر است؟  
 (۱) کبالت (۲) مس (۳) سرب و روی (۴) نیکل