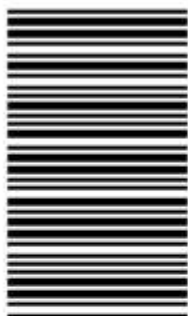


کد کنترل

725

A



725A

صبح پنجشنبه

۱۳۹۸/۳/۲۳



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۸

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	ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰	۸	دیرینه‌شناسی	۲۰	۱۵۱	۱۷۰
۲	رسوب‌شناسی و پتروژئولوژی سنگ‌های رسوبی	۲۰	۳۱	۵۰	۹	زمین‌شناسی مهندسی	۲۰	۱۷۱	۱۹۰
۳	آب‌های زیرزمینی	۲۰	۵۱	۷۰	۱۰	زمین‌شناسی ساختاری	۲۰	۱۹۱	۲۱۰
۴	زمین‌شناسی ایران	۲۰	۷۱	۹۰	۱۱	چینه‌شناسی	۲۰	۲۱۱	۲۳۰
۵	زمین‌شناسی تفت	۲۰	۹۱	۱۱۰	۱۲	زمین‌شناسی اقتصادی	۲۰	۲۳۱	۲۵۰
۶	ژئوشیمی	۲۰	۱۱۱	۱۳۰	۱۳	زمین‌شناسی زیست‌محیطی	۲۰	۲۵۱	۲۷۰
۷	سنگ‌شناسی	۲۰	۱۳۱	۱۵۰					

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۸

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

- 1- I would like to compliment Jaden for the course of action he recommended because I think it will ----- our problem once and for all.
1) sequence 2) speculate 3) signify 4) settle
- 2- An ----- is often expressed as a simile, as in "The football game was like a battle between gladiators."
1) endeavor 2) invasion 3) analogy 4) arena
- 3- Do you know of an alternate route we could take to ----- having to drive through the city?
1) circumvent 2) delight in 3) partake of 4) suggest
- 4- My political science professor presents her lectures in a relaxed manner using ----- rather than elaborate language.
1) loquacious 2) colloquial 3) literary 4) inflated
- 5- My uncle, a farmer, is an ----- pessimist when he discusses the weather. For example, if the sun is shining, he's sure a drought is beginning; if it's raining, he's sure his crops will be washed away.
1) initial 2) instant 3) immutable 4) interactive
- 6- The pharmaceutical company had to ----- its advertising claim regarding the healing power of its new arthritis medicine because research studies clearly indicate the medicine isn't effective.
1) repudiate 2) enhance 3) distribute 4) replicate
- 7- It's an ----- to their friends as to why the couple broke up because they seem perfect for each other.
1) interference 2) inference 3) alteration 4) enigma
- 8- Mr. Baker has decided to move to a big city because of a ----- of employment opportunities in his small hometown.
1) demonstration 2) foundation 3) trace 4) dearth

- 9- There are many good reasons for not smoking, but those having to do with health are the most -----.
- 1) passionate 2) cogent 3) paradoxical 4) accidental
- 10- ----- therapy is a psychological approach designed to help individuals change harmful thought patterns to more constructive ones.
- 1) Inherent 2) Thoughtful 3) Cognitive 4) Epidemiological

PART B: Cloze Test

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

The earliest human artifacts showing evidence of workmanship with an artistic purpose (11) ----- the subject of some debate. It is clear that such workmanship existed some 40,000 years ago in the Upper Paleolithic era, (12) ----- it is quite possible that it began earlier. In September 2018, scientists (13) ----- the discovery of (14) ----- by *Homo sapiens*, which is estimated to be 73,000 years old, much earlier than the 43,000-year-old artifacts (15) ----- to be the earliest known modern human drawings found previously.

- 11- 1) are 2) is 3) has been 4) was
- 12- 1) as 2) when 3) since 4) although
- 13- 1) who reported 2) reported 3) having reported 4) to report
- 14- 1) known drawing the earliest 2) the earliest drawing was known
3) the earliest known drawing 4) known as the earliest drawing
- 15- 1) that understand 2) understood
3) were understood 4) they are understood

PART C: Reading Comprehension:

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

PASSAGE I:

During the nineteenth century, scientists realized that the Earth's temperature in deep mines increases with depth. More recently, the same trend has been observed in deep drill holes. But even in these we can measure temperatures directly down to a depth of only a few kilometers. The temperature increase with depth, or geothermal gradient, near the surface is about 25°C/km, although it varies from area to area. In areas of active or recently active volcanism, the geothermal gradient is greater than in adjacent non-volcanic areas, and temperature rises faster beneath spreading ridges than elsewhere beneath the seafloor.

Unfortunately, the geothermal gradient is not useful for estimating temperatures deep in the Earth. If we were simply to extrapolate from the surface downward, the temperature at 100 km would be so high that in spite of the great pressure, all known

rocks would melt. Yet except for pockets of magma, it appears that the mantle is solid rather than liquid because it transmits S-waves. Accordingly, the geothermal gradient must decrease markedly.

Current estimates of the temperature at the base of the crust are 800° to 1200°C. The latter figure seems to be an upper limit: if it were any higher, melting would be expected. Furthermore, fragments of mantle rock in kimberlite pipes, thought to have come from depths of about 100 to 300 km, appear to have reached equilibrium at these depths and at a temperature of about 1200°C. At the core-mantle boundary, the temperature is probably between 3500° and 5000°C; the wide range of values indicates the uncertainties of such estimates. If these figures are reasonably accurate, the geothermal gradient in the mantle is only about 1° C/km.

- 16- **What is the upper limit of temperature at the base of the crust?**
- 1) The upper limit of temperature is uncertain.
 - 2) The upper limit of temperature is varied.
 - 3) The geothermal gradient of 25°C/Km is the upper limit of temperature.
 - 4) Unfortunately, the upper limit of temperature at the base of the crust is only about 1°C/Km.
- 17- **The phrase "geothermal gradient" in line 4 is closest in meaning to -----.**
- 1) temperature increase with depth
 - 2) near surface temperature is about 25°c/km
 - 3) temperature varies from area to area
 - 4) temperature is greater than in adjacent non-volcanic area
- 18- **S-waves indicate that -----.**
- 1) maximum temperatures are between 3500°c and 5000°c
 - 2) the geothermal gradient in the mantle is only about 1°c/km
 - 3) mantle is solid rather than liquid
 - 4) the geothermal gradient must increase markedly
- 19- **What is the similar finding in earth interior heat in the past (19th century) and present?**
- 1) There is no variation in temperature with depth.
 - 2) Temperature increases with depth.
 - 3) Temperature is varied with composition of mantle.
 - 4) The same trend has been observed in deep mines and in deep drill holes.
- 20- **Why is geothermal gradient not useful for estimating temperature in deeper parts of the earth?**
- 1) It estimates lower temperature in deep drill holes.
 - 2) At the core-mantle boundary, the temperature is probably between 3500° C and 5000°C.
 - 3) The temperature at 100 km would be very high and thus, all known rocks would melt.
 - 4) The wide range of temperature indicates a different surface composition to the mantle.

PASSAGE 2:

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.

- 21- Which of the following incidents killed the plesiosaur?
 1) Plant materials 2) Warm water
 3) Volcanic eruption 4) Freezing water
- 22- According to the passage, the plesiosaur's motion was similar to that of ----- in water.
 1) snails 2) craps 3) corals 4) penguins
- 23- 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
- 24- 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.
- 25- In what conditions did the 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.

PASSAGE 3:

The rock underneath an ice sheet is eroded in much the same way as the rock beneath a valley glacier. However, the weight and thickness of the ice sheet may produce more pronounced effects. Grooved and striated bed rock is common. Some grooves are actually channels several meters deep and many kilometers long. The orientation of grooves and striations indicate the direction of movement of a former ice sheet. An ice sheet may be thick enough to bury mountain ranges, rounding off the ridges and summits and perhaps streamlining them in the direction of ice movement. The rock fragments scraped and plucked from the underlying bed rock and carried along at the base of the ice make up most of the load carried by an ice sheet, but only part of a valley glacier's load. Much of a valley glacier's load comes from rocks broken from the valley walls. Most of the rock fragments carried by glaciers are angular, as the pieces have not been tumbled around enough for the edges and corners to be rounded. The debris is unsorted, and clay-sized to boulder-sized particles are mixed together. The unsorted and unlayered rock debris carried or deposited by a glacier is called till.

A moraine is a body of till either carried on or within a glacier or left behind after the glacier has receded. Most of the loose material that falls from the steep cliffs along the course of a valley glacier accumulates along the edges of the ice. These ridgelike piles of the till along the sides of a glacier are called lateral moraines.

- 26- Which one does have more obvious erosion?
 1) Ice sheets
 2) Valley glaciers
 3) Stream valleys
 4) Continental glaciation
- 27- According to the passage, which sentence is NOT true?
 1) Striated bed rock is usual.
 2) Some grooves are several meters deep.
 3) Thick ice sheets rounded off mountain ridges.
 4) Ice sheet erosion happens under valley glaciers.
- 28- Which one makes most of valley glaciers load?
 1) Underlying bed rock
 2) Valley wall rocks
 3) Scraped valley walls
 4) Plucked rock fragments
- 29- What is the common feature of glacial rock fragments?
 1) Tumbling around
 2) Angularity
 3) Clay-sized
 4) Roundness
- 30- What is the morphology of lateral moraines?
 1) Steep cliffs
 2) Valley course
 3) Ridgelike
 4) Unlayered

رسوب‌شناسی و پترولوژی سنگ‌های رسوبی:

۳۱- کدام ساختمان، جزء ساختمان‌های فرار آب (Water-Escape structure) است، این گونه ساختمان‌ها نمایانگر کدام ویژگی هستند؟

۱) Rain drop - محیط گرم و خشک

۲) Pseudo crystal - محیط گرم و خشک

۳) Mud crack - سرعت تبخیر زیاد

۴) Flame structure - سرعت رسوبگذاری زیاد

۳۲- در فرمول محاسبه میانگین اندازه دانه‌ها به روش لحظه‌ای ($\bar{X}\phi = \frac{\sum fm}{n}$)، شاخص fm نشانه کدام است؟

۱) ϕ_{50} (۱) نقطه میانی هر رده

۲) فراوانی نسبی هر رده (۳) فراوانی در هر رده

۳۳- در کدام رسوبات، رابطه تخلخل و شکل ذرات، بهتر توضیح داده شده است؟

۱) سخت نشده، ذرات زاویه‌دار تخلخل بیشتری دارند.

۲) سخت نشده، ذرات گرد شده تخلخل بیشتری دارند.

۳) متراکم ذرات زاویه‌دار تخلخل بیشتری دارند.

۴) متراکم ذرات گرد شده تخلخل کمتری دارند.

- ۳۴- کدام مجموعه از کانی‌های زیر، برای نام‌گذاری رسوبات از نظر ترکیب مورد استفاده قرار می‌گیرند؟
 (۱) کوارتز، فلدسپارها، قطعات خرده سنگی
 (۲) کانی‌های رسی، کانی‌های سنگین، کوارتز، فلدسپارها
 (۳) کوارتز، فلدسپارها، کانی‌های آهن و منیزیم‌دار، کانی‌های تیره
 (۴) کانی‌های رسی، قطعات خرده سنگی، کانی‌های تیره
- ۳۵- کدام مورد برای تشخیص ناپوستگی موازی (Paraconformity) در رسوبات کمک مؤثرتری می‌کند؟
 (۱) اندازه‌گیری شیب و امتداد
 (۲) افق خاک دیرینه
 (۳) تشخیص سطح فرسایشی
 (۴) سیمانی شدن یکسان واحدهای دو طرف سطح
- ۳۶- در گرانولومتری ذرات در حد سیلت و رس با استفاده از قانون استوکس رابطه افزایش دما با مقدار ثابت استوکس (c) چگونه و علت آن کدام است؟
 (۱) مستقیم، متأثر شدن چگالی سیال از دما
 (۲) معکوس، متأثر شدن چگالی سیال از دما
 (۳) مستقیم، تأثیر دما روی ویسکوزیته سیال
 (۴) معکوس، تأثیر دما روی ویسکوزیته سیال
- ۳۷- حذف آب غشایی و آب نم‌ی از رسوبات به ترتیب از راست به چپ توسط چه عواملی امکان‌پذیر است؟
 (۱) حرارت - نیروی جانب مرکز
 (۲) حرارت - نیروی گریز از مرکز
 (۳) نیروی جانب مرکز - حرارت
 (۴) نیروی گریز از مرکز - حرارت
- ۳۸- در یک ریپل مارک نامتقارن، جهت شیب ملایم (Stoss side) به سمت شمال‌غربی (آزیموت 345°) است. آزیموت جریانی که این ریپل مارک را ایجاد کرده است، کدام است؟
 (۱) 075° (۲) 165° (۳) 255° (۴) 345°
- ۳۹- کدام مورد، رابطه رسوب و خاک را کامل‌تر بیان می‌کند؟
 (۱) ماده آلی + خاک = رسوب
 (۲) ماده آلی + رسوب = خاک
 (۳) هوازدگی + رسوب = خاک
 (۴) مواد قابل انحلال + رسوب = خاک
- ۴۰- رسوبی دارای بلوغ بافتی بد و بلوغ کانی‌شناسی خوب است، کدام شرایط محیطی، محل تشکیل آن را بهتر توجیه می‌کند؟
 (۱) درون کانال یک رودخانه دائمی
 (۲) دشت سیلابی یک رودخانه فصلی
 (۳) زیر محیط پنجه شکافتی یک رودخانه
 (۴) مخروط‌افکنه یک رودخانه گیسویی
- ۴۱- برای یک رسوب با کج‌شدگی خیلی مثبت کدام مورد صحیح‌تر است؟
 (۱) $Mode = Mean = Median$
 (۲) $Mode > Mean = Median$
 (۳) $Mode > Mean > Median$
 (۴) $Mode < Median < Mean$
- ۴۲- در رسوبات آواری رابطه تخلخل کل با اندازه ذرات رسوبی چگونه است؟
 (۱) در صورت یکسان بودن سایر مشخصات بافتی، تخلخل مستقل از اندازه است.
 (۲) در هر شرایطی میزان تخلخل کل با اندازه ذره رابطه مستقیم دارد.
 (۳) در صورت یکسان بودن جورشدگی و گردشدگی، تخلخل رسوبات دانه‌ریز بیشتر است.
 (۴) در صورت یکسان بودن جورشدگی و گردشدگی، تخلخل رسوبات دانه‌درشت بیشتر است.

- ۴۳- ماسه‌سنگی دارای ۹۳ درصد دانه کوارتز، ۳ درصد دانه فلدسپار و ۴ درصد دانه خرده‌سنگ است. درصد ماتریکس از کل سنگ کمتر از ۱ درصد می‌باشد. نام سنگ به ترتیب در تقسیم‌بندی فولک و پتی‌جان چیست؟
- (۱) کوارتز آرنایت - کوارتز آرنایت
(۲) کوارتز آرنایت - ساب لیت‌آرنایت
(۳) ساب لیت‌آرنایت - کوارتز آرنایت
(۴) ساب لیت‌آرنایت - ساب لیت‌آرنایت
- ۴۴- کدام مورد حاصل تبلور مجدد ماتریکس اولیه است؟
- (۱) اورتوماتریکس (۲) اپی‌ماتریکس (۳) پروتوماتریکس (۴) سودوماتریکس
- ۴۵- همه موارد شاهد چرخه مجدد رسوبی هستند، جز:
- (۱) درصد بالای دانه‌های کوارتز
(۲) سیمان گرد شده دوردانه‌ها
(۳) فراوانی انواع کانی سنگین در ماسه‌سنگ
(۴) فراوانی انواع دانه‌های خرده‌سنگ رسوبی
- ۴۶- ماسه‌سنگی با فراوانی زیاد دانه‌های خرده‌سنگ رسوبی کربناته چه نام دارد؟
- (۱) Biolithite (۲) Calclithite
(۳) Calcarenite (۴) Calcareous sandstone
- ۴۷- روند از بین رفتن پوشش (unroofing trend)، با کدام شواهد در یک توالی ماسه سنگی قابل شناسایی است؟
- (۱) افزایش قطعات رسوبی چرت به سمت بالای توالی ماسه‌سنگی
(۲) افزایش قطعات خرده‌سنگ با درجه دگرگونی بالا به سمت بالای توالی ماسه‌سنگی
(۳) کاهش قطعات رسوبی چرت به سمت بالای توالی ماسه‌سنگی
(۴) کاهش قطعات خرده‌سنگ با درجه دگرگونی بالا به سمت بالای توالی ماسه‌سنگی
- ۴۸- درجه گردشدگی (Roundness) یک ذره رسوبی به همه موارد زیر بستگی دارد، جز:
- (۱) اندازه (۲) سختی
(۳) میزان حمل و نقل (۴) چگالی
- ۴۹- سنگ آهک زیر براساس طبقه‌بندی فولک و دانهام به ترتیب چه نامیده می‌شود؟
- «۲۵ درصد آئید، ۲۵ درصد اینتراکلس، ۳۰ درصد بایوکلس و ۲۰ درصد ماتریکس گلی و میانگین اندازه ذرات بزرگتر از ۲ میلی‌متر»
- (۱) بایواینترا میکرایت - وکستون
(۲) بایواینترا آف میکرودايت - پکستون
(۳) بایو آف اینترا میکرایت - وکستون
(۴) بایو آف اینترا میکرودايت - پکستون
- ۵۰- کدام یک از گزینه‌های زیر مشخص کننده کوارتز رگه‌ای است؟
- (۱) کلریت ورمیکوله و فراوانی واکوئل‌ها
(۲) گردشدگی حاشیه دانه و نبود انکلوزیون
(۳) فرورفتگی‌های خلیجی و شفاف بودن دانه‌ها
(۴) ادخال زیرکن همراه با نبود واکوئل‌ها

آب‌های زیرزمینی:

۵۱- وقتی که آزمایش پمپاژ در چاهی با مرز محدود صورت می‌گیرد، کدام بخش از منحنی زمان - افت برای بررسی خصوصیات هیدرولیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- (۱) تمام منحنی
(۲) بخش ابتدایی منحنی
(۳) بخش انتهایی منحنی
(۴) بخش وسطی منحنی

۵۲- راندمان چاه (WE) از چه رابطه‌ای تعیین می‌شود و بعد (Dimension) آن کدام است؟

$$\text{TL}^{-2}, WE = \frac{B}{B+CQ} \times 100 \quad (۲)$$

$$\text{TL}^{-2}, WE = \frac{1}{1+CQ} \times 100 \quad (۱)$$

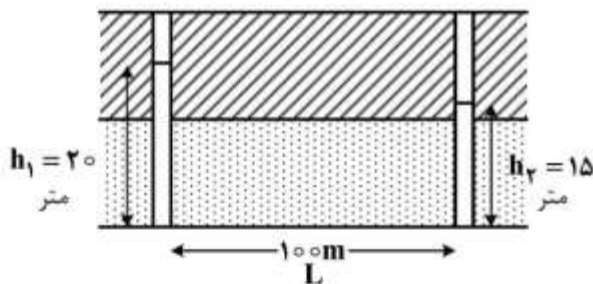
$$\text{بدون بعد}, WE = \frac{1}{1+CQ} \times 100 \quad (۴)$$

$$\text{بدون بعد}, WE = \frac{B}{B+CQ} \times 100 \quad (۳)$$

۵۳- سطح پیزومتری در یک آبخوان محبوس به مساحت ۱۰۰ کیلومتر مربع، ۵۵ متر کاهش یافته، به طوری که سطح آب ۲۵ متر پایین‌تر از لایه محبوس کننده افتاده است. با فرض آبدهی ویژه ۱۰ درصد و ضریب ذخیره 2×10^{-4} ، حجم آب آزاد شده چند میلیون متر مکعب است؟

- (۱) ۰٫۶
(۲) ۲۵٫۶
(۳) ۲۵۰٫۶
(۴) ۵۰۱٫۲

۵۴- شکل زیر، آبخوان محبوس را نشان می‌دهد. قابلیت انتقال آبخوان ۵۰ متر مربع بر روز است. دبی عبوری از واحد عرض آبخوان چند متر مکعب بر روز است؟



- (۱) ۰٫۰۵
(۲) ۰٫۲۵
(۳) ۲٫۵
(۴) ۵

۵۵- نمونه خاکی به حجم ۲ متر مکعب با تخلخل ۳۰ درصد و کاملاً اشباع است. پس از زهکشی ثقلی، درصد اشباع برابر ۸۰ درصد است. در این حالت حجم رطوبت خاک چند لیتر است؟

- (۱) ۱۲۰
(۲) ۲۴۰
(۳) ۴۸۰
(۴) ۶۰۰

۵۶- در آبخوانی ۲۰ حلقه چاه آب با توزیع یکنواخت وجود دارد که برداشت سالانه از هر حلقه چاه برابر ۰٫۱ میلیون مترمکعب است. میانگین افت سالانه آب زیرزمینی دو متر می‌باشد. در صورتی که مساحت آبخوان برابر پنج کیلومتر مربع باشد، نوع آبخوان و جنس لایه آبدار کدام است؟

- (۱) آزاد - سیلت
(۲) آزاد - شن
(۳) محبوس - سیلت
(۴) محبوس - شن

۵۷- مناسب‌ترین روش حفاری چاه آب در سازند کنگلومرایی خرد شده کدام است؟

- (۱) ضربه‌ای
(۲) کابلی
(۳) دورانی ضربه‌ای با استفاده از گل
(۴) دورانی ضربه‌ای با استفاده از ماده کف‌زا

۵۸- آبدهی چشمه‌ای ۵ لیتر در ثانیه می‌باشد. میزان آبدهی این چشمه بر حسب متر مکعب در روز چقدر است؟

(۱) ۵۰۰۰

(۲) ۴۳۲

(۳) ۵

(۴) ۰/۱۱

۵۹- ظرفی با حجم 100 cm^3 از خاک پر شده است. با ریختن این خاک به داخل استوانه مدرجی که بخشی از آن با آب

پر شده است، حجم آب در داخل استوانه 50 cm^3 جایجا شده است. تخلخل خاک چند درصد است؟

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۵

(۳) ۲۵

(۴) ۵۰

۶۰- در اثر احیای سولفات در آبخوان‌ها، کدام یک در آب زیرزمینی ایجاد می‌شود؟

(۱) H_2S (۲) NH_3 (۳) SO_4^{2-} (۴) CaSO_4

۶۱- کدام مورد قلیائیت کل آب را نشان می‌دهد؟

(۱) OH^- (۲) $\text{H}_2\text{CO}_3, \text{OH}^-$
(۳) $\text{CO}_2, \text{CO}_3^{2-}, \text{HCO}_3^-$ (۴) $\text{CO}_3^{2-}, \text{HCO}_3^-, \text{OH}^-$

۶۲- کدام مورد از فرضیات دپویی - فورشهایمر است؟

(۱) خطوط پتانسیل، عمودی‌اند. (۲) خطوط جریان، عمودی‌اند.
(۳) خطوط پتانسیل، مایل هستند. (۴) خطوط جریان، مایل هستند.

۶۳- جهت جریان آب زیرزمینی در آبخوان آزاد با کدام یک از مرزهای زیر موازی است؟

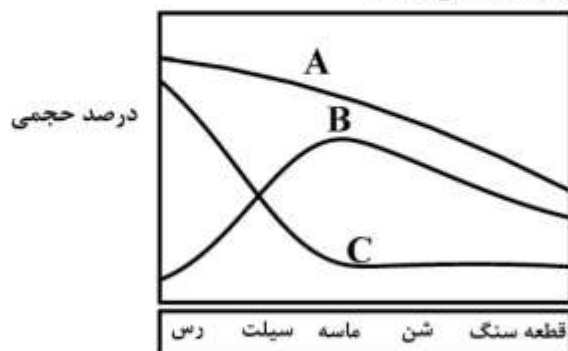
(۱) دریاچه (۲) آهک کارستی (۳) رودخانه دهنده (۴) مارن نفوذناپذیر

۶۴- اگر ۰/۵ متر مکعب ماسه با تخلخل موثر ۰/۱ با یک متر مکعب شن با تخلخل موثر ۰/۲۵ مخلوط شود، آبدهی

ویژه مخلوط چقدر خواهد شد؟

(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۳۵ (۴) ۰/۳

۶۵- در شکل زیر، منحنی‌های A، B و C به ترتیب معرف کدام پارامترها می‌باشند؟



اندازه ذرات

(۱) تخلخل، آبدهی ویژه، نگهداشت ویژه

(۲) تخلخل، نگهداشت ویژه، آبدهی ویژه

(۳) آبدهی ویژه، نگهداشت ویژه، تخلخل

(۴) نگهداشت ویژه، آبدهی ویژه، تخلخل

۶۶- در یک آزمایش صحرایی مشاهده شده است که ردیابی فاصله ۲۰ متری بین دو چاه را که اختلاف سطح آب در آن‌ها ۰/۵ متر است، در زمان سه ساعت و بیست دقیقه طی می‌کند. اگر مواد آبخوان تخلخل ۱۰ درصد داشته باشند، هدایت هیدرولیکی آبخوان چند متر بر دقیقه است؟

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۴

(۳) ۲

(۴) ۲/۵

۶۷- در کدام یک از موارد زیر پارامترهای ذکر شده با هم رابطه مستقیم دارند؟

(۱) اندازه ذرات، ارتفاع موئینه

(۲) تخلخل، اندازه ذرات

(۳) تخلخل، ضریب یکنواختی

(۴) کشش سطحی، ارتفاع موئینه

۶۸- آبخوانی که از اطراف توسط آبی فوژ از پایین توسط آبی کلود و از بالا توسط آبی تارد محدود شده است، چه نوع آبخوانی است؟

(۱) نیمه محبوس - محصور (Bounded)

(۲) نیمه محبوس - محبوس - محصور (Bounded)

(۳) نیمه محبوس - محبوس

(۴) محبوس - محصور (Bounded) - محبوس

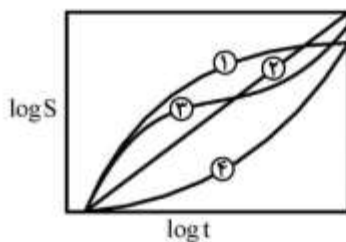
۶۹- تغییرات افت سطح آب در مقابل زمان در یک پیژومتر اطراف یک چاه پمپاژ در آبخوان آزاد کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۷۰- دو پیژومتر به فاصله ۱۰۰ متر از همدیگر در طول یک دره آبرفتی قرار گرفته‌اند. اختلاف سطح آب از سطح میناء در آنها ۲ متر و تخلخل و هدایت هیدرولیکی متوسط رسوبات به ترتیب ۲۰ درصد و ۵ متر بر روز است. چند روز طول می‌کشد تا یک آلاینده فاصله بین دو چاه را طی کند؟

(۱) ۲۰۰

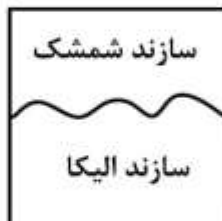
(۲) ۲۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۰

زمین‌شناسی ایران:

- ۷۱- رخساره غالب پالتوسن و کرتاسه پیشین ایران، به ترتیب، کدام است؟
 (۱) تبخیری، کربناته
 (۲) کربناته، تخریبی
 (۳) تخریبی، کربناته
 (۴) کربناته، تبخیری
- ۷۲- کدام مجموعه واحدهای سنگی رخساره تخریبی - کربناته دارد؟
 (۱) امیران - هیث - آب حاجی
 (۲) پستلیق - فجن - آتامیر
 (۳) شورجه - دورود - تیزکوه
 (۴) فجن - گوتنیا - آب تلخ
- ۷۳- بیشترین نبود رسوب‌گذاری کربونیفر در کدام منطقه رخ داد؟
 (۱) زاگرس
 (۲) البرز شرقی
 (۳) البرز غربی
 (۴) ایران مرکزی
- ۷۴- کدام مجموعه محصور بین دو فاز سیمین میانی و طبسین هستند؟
 (۱) پروده - بغمشاه
 (۲) هجدک - پروده
 (۳) بادامو - هجدک - پروده
 (۴) بغمشاه - اسفندیار - قلعه دختر
- ۷۵- کدام دسته گسل‌های زیر دارای روند عمومی شمالی - جنوبی هستند؟
 (۱) آستارا، نایبند، کازرون
 (۲) قم - زفره، میناب، کوه‌بنان
 (۳) کازرون، درونه، بشاگرد
 (۴) کوه بنان، آستارا، نهبندان
- ۷۶- کدام مجموعه می‌توانند پوش سنگ مخازن هیدروکربوری باشند؟
 (۱) هیث - رازک - خانه کت
 (۲) گچساران - گوری - فراقان
 (۳) کژدمی - گچساران - تاربور
 (۴) دشتک - علن - عدایه
- ۷۷- آهک‌های دارای نومولیت معرف کدام مجموعه سازندهای زیر هستند؟
 (۱) پستلیق - خانگیران - زیارت - جهرم
 (۲) آسماری - جهرم - چهل کمان - کرج
 (۳) ساچون - کرج - قم - گورپی
 (۴) شهباران - تله‌زنگ - امیران - میشان
- ۷۸- در منطقه کپه‌داغ، با ادامه کموبیش شرایط دریایی از تورونین تا مائستریشترین کدام سازندها تشکیل شدند؟
 (۱) آبدراز - آب تلخ - نیزار - نفته
 (۲) آبدراز - آب تلخ - نیزار - کلات
 (۳) آتامیر - آبدراز - سنگانه - کلات
 (۴) سنگانه - سرچشمه - آب تلخ - نیزار
- ۷۹- در شکل مقابل، تغییر رخساره مربوط به عملکرد کدام فاز است؟
 (۱) لارامید
 (۲) سیمین میانی
 (۳) سیمین پسین
 (۴) سیمین پیشین

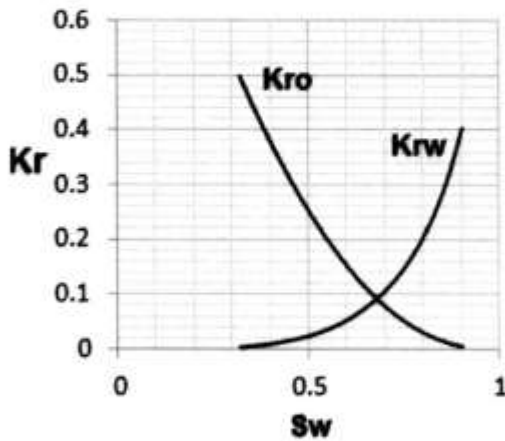


- ۸۰- کدام یک معرف نهشته‌های پلاژیک کرتاسه لرستان بوده و گسترش جغرافیایی محدودتری دارد؟
 (۱) عضو احمدی
 (۲) عضو سیمره
 (۳) سازند سروک
 (۴) سازند سورگاه
- ۸۱- مهم‌ترین رخداد زمین‌ساختی سراسری و چهره‌ساز ایران در چه زمانی اتفاق افتاد و با کدام رویداد کوهزایی قابل قیاس است؟
 (۱) پلیوسن پسین، آتیکن
 (۲) پلیستوسن پیشین، آتیکن
 (۳) پلیوسن پسین - پلیستوسن پیشین، پاسادنین
 (۴) میوسن پسین - پلیوسن پیشین، پاسادنین

- ۸۲- رخساره‌های دریایی عمیق پالئوژن در کدام منطقه دیده می‌شوند؟
 (۱) البرز جنوبی (۲) ایران مرکزی (۳) زاگرس (۴) کپه داغ
- ۸۳- کدام عبارت در مورد رخدادهای ترشیری ایران قابل قبول است؟
 (۱) دگرگونی باعث دگرشکلی شدید سنگ‌های این زمان در ایران شد.
 (۲) شدیدترین فعالیت‌های آتشفشانی در اوایل این زمان اتفاق افتاد.
 (۳) ماگماتیسم این زمان منحصراً به صورت توده‌های نفوذی اسید دیده می‌شود.
 (۴) ماگماتیسم این زمان فقط به صورت فعالیت‌های آتشفشانی (گدازه و آذرآواری) بود.
- ۸۴- در کدام مورد عملکرد فاز پیرنئن سبب عقب‌نشینی دائمی دریا شد؟
 (۱) البرز - زاگرس (۲) ایران مرکزی - زاگرس
 (۳) زاگرس - البرز شمالی (۴) کپه‌داغ - البرز جنوبی
- ۸۵- قدیمی‌ترین نهشته‌های سنوزوئیک البرز شمالی مربوط به کدام زمان است و نهشته‌های مذکور روی رسوبات چه زمانی قرار دارند؟
 (۱) میوسن - الیگوسن (۲) میوسن - کرتاسه
 (۳) الیگوسن - پالئوسن (۴) اتوسن - ژوراسیک
- ۸۶- ناپیوستگی در توالی کربونیفر زیرین البرز نتیجه عملکرد کدام رخداد ساختاری می‌باشد و کدام سازند زیر این ناپیوستگی قرار دارد؟
 (۱) البرزین - مبارک (۲) البرزین - دزدبند
 (۳) هرسی نین - جیرود (۴) هرسی نین - خوش بیلاق
- ۸۷- همه سازندهای زیر، هم ارز چینه‌شناسی هستند، به جز:
 (۱) بیدو (۲) لار (۳) سرگلو (۴) گوتنیا
- ۸۸- درباره فعالیت‌های ماگمایی مزوزوئیک ایران، کدام مورد صحیح است؟
 (۱) توده‌های نفوذی ماسوله و شاه‌کوه مربوط به تریاس پسین هستند.
 (۲) گرانیته لاهیجان از مهمترین توده‌های نفوذی ژوراسیک است.
 (۳) توده‌های نفوذی چهار فرسخ و بزمان مربوط به کرتاسه بلوک لوت هستند.
 (۴) وجود توده‌های نفوذی ژوراسیک در البرز قطعیت ندارد.
- ۸۹- همه توده‌های نفوذی زیر مربوط به ژوراسیک سنندج - سیرجان است، به جز:
 (۱) گرانودیوریت کلاه‌قازی (۲) دیوریت شمال‌دهبید
 (۳) گرانیته الیگودرز (۴) گابرو - دیوریت الموقولاق
- ۹۰- سن توده‌های گرانیته علم کوه، شاه کوه، و سینیتی لواسان کدام است؟
 (۱) الیگوسن - کرتاسه - اتوسن (۲) پلیوسن - ژوراسیک - پلیوسن
 (۳) پلیوسن - پرمین - پلیستوسن (۴) اتوسن - تریاس - پلیوسن

زمین‌شناسی نفت:

۹۱- با توجه به شکل زیر، مقدار اشباع‌شدگی نفت باید چند درصد باشد، به ازای تولید یک بشکه نفت تولید

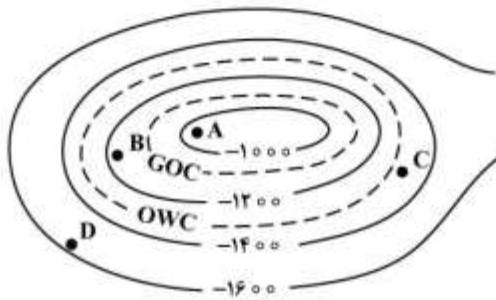


شود؟

- (۱) ۳۰
(۲) ۳۲
(۳) ۵۰
(۴) ۶۸

۹۲- شکل زیر، نقشه زیرزمینی راس یک افق مخزنی نفت را نشان می‌دهد، محل مناسب جهت حفاری یک چاه تولیدی

نفت کدام است؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۹۳- در یک واحد ماسه سنگی که نشان از پسروری دریا دارد، در صورت ثابت بودن جورشدگی، تخلخل در این واحد سنگی

کدام است؟

- (۱) متغیر
(۲) ثابت
(۳) کم
(۴) زیاد

۹۴- کدام نوع تخلخل، نقش کم‌تری در افزایش تراوایی مخزن نفت دارد؟

- (۱) Channel
(۲) Intraparticle
(۳) Interparticle
(۴) Intercrystalline

۹۵- اندازه‌گیری کدام یک از شاخصه‌های زیر براساس تشعشع طبیعی گامای سنگ‌ها انجام می‌شود؟

- (۱) میزان پتاسیم
(۲) لاگ فتوالکتریک
(۳) تخلخل براساس لاگ نوترون
(۴) چگالی براساس لاگ گاما - گاما

۹۶- چنانچه میزان تخلخل یک سنگ ۲۰ درصد و میزان آب اشباع‌شدگی (S_w) نیز ۲۰ درصد باشد، چند درصد از

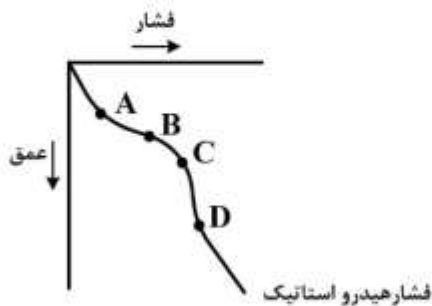
سنگ آب است؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۴۰
(۳) ۲۰
(۴) ۴

۹۷- کدام مورد سبب می‌شود در یک مخزن اغلب فضاهای خالی به یکدیگر متصل باشد و با افزایش عمق از میزان تخلخل کاسته شود؟

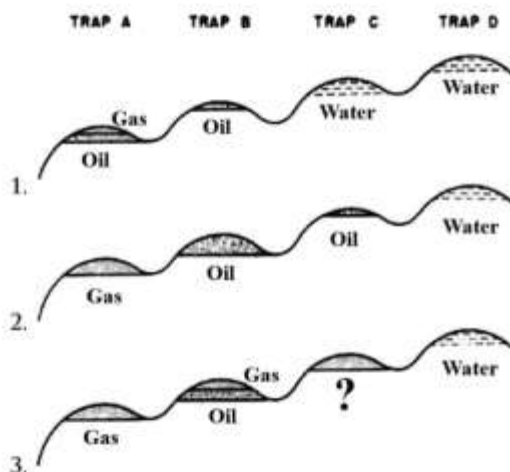
- (۱) انحلال دانه‌های اصلی
(۲) انحلال دانه‌های اصلی فاقد ثبات شیمیایی
(۳) تخلخل وابسته به فابریک سنگ در زمان ته‌نشینی
(۴) تخلخل ناشی از کاهش حجم و ایجاد فاز چگالتر

۹۸- کدام نقطه در شکل زیر، آغاز شکستگی مخزن را نشان می‌دهد؟



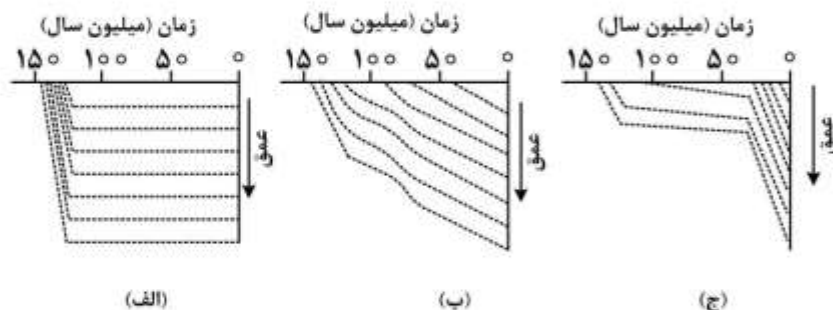
- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۹۹- با توجه به شکل زیر که به تله افتادن تفریقی یک سیستم نفتی را نشان می‌دهد، نوع هیدروکربن پراکنده تله C در مرحله سوم کدام است؟



- (۱) گاز
(۲) نفت
(۳) نفت و گاز
(۴) آب و گاز

۱۰۰- در شکل زیر منحنی‌های تاریخچه تدفین سه توالی رسوبی الف، ب و ج نشان داده شده است. کدام توالی شاخص TTI بیشتری دارد؟



- (۱) الف
(۲) ب
(۳) ج
(۴) الف و ج

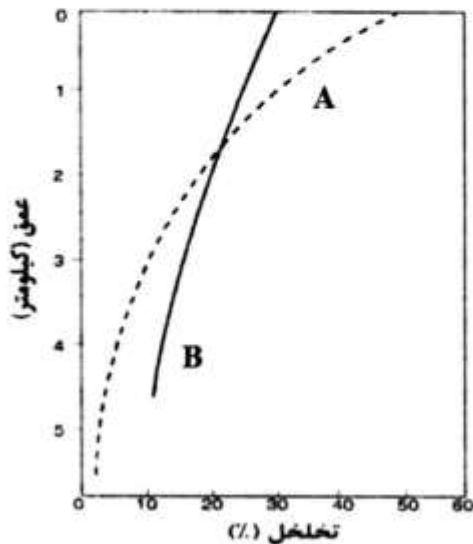
۱۰۱- کدام مورد، عمق تقریبی پنجره نفتی (برحسب کیلومتر) و دمای تولید نفت بیشینه (برحسب سانتی‌گراد) را درست‌تر نشان می‌دهد؟

- (۱) ۴ تا ۶ ، ۱۲۰
(۲) ۲ تا ۵ ، ۶۰
(۳) ۱ تا ۳ ، ۱۰۰
(۴) ۱ تا ۳ ، ۶۰

۱۰۲- آزمایش کروماتوگرافی یک نمونه نفت خام نشان می‌دهد که پارافین‌ها ۱۵٪، نفتن‌ها ۵٪، آروماتیک‌ها ۳۰٪، رزین‌ها ۹٪ و ترکیبات آسفالتنی ۴۱٪ آن را تشکیل می‌دهند. کدام نوع آروماتیک برای نام این نفت مناسب است؟

(۱) آسفالتیک (۲) پارافینی (۳) حدواسط (۴) نفتنی

۱۰۳- با توجه به نمودار کاهش تخلخل با عمق، منحنی‌های A و B به ترتیب در شکل زیر، نشان‌دهنده کدام سنگ‌ها هستند؟



(۱) آهک - دولومیت
(۲) آهک - شیل
(۳) دولومیت - آهک
(۴) ماسه‌سنگ - آهک

۱۰۴- با توجه به رابطه بین مقاومت آب سازند (Rw) و مقاومت تراویده گل حفاری (Rmf) در کدام حالت، نمودار SP پاسخی نخواهد داشت (به سمت پتانسیل مثبت یا منفی منحرف نخواهد شد)؟

$$R_{mf} = R_w \quad (۲) \quad R_{mf} = R_{xo} \quad (۱)$$

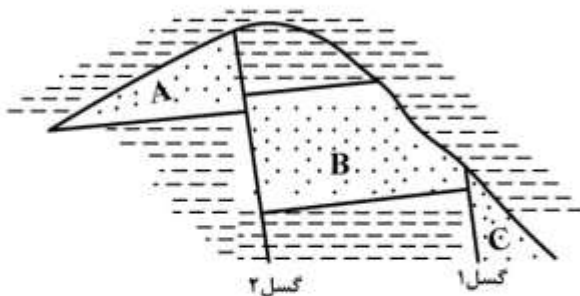
$$R_w > R_{mf} \quad (۴) \quad R_w < R_{mf} \quad (۳)$$

۱۰۵- کدام یک از فرایندهای دیازنزی منجر به حفظ تخلخل اولیه سنگ می‌گردد؟

(۱) انحلال (۲) دولومیتی شدن

(۳) سیمان دریایی اولیه (۴) فشارهای فوق نرمال اولیه

۱۰۶- در کدام شرایط مخازن A، B و C از یک سطح آب و نفت مشترک برخوردار خواهند شد؟



(۱) مخزن C پر از نفت بوده و گسل ۲ در جهت عرضی هدایت‌کننده باشد.

(۲) مخزن‌های A، B و C پر از نفت بوده و گسل ۲ در جهت عرضی هدایت‌کننده باشد.

(۳) دو مخزن A و B پر از نفت بوده و گسل‌های ۱ و ۲ در جهت عرضی هدایت‌کننده باشند.

(۴) مخزن B پر از نفت بوده و گسل ۲ در جهت عرضی هدایت‌کننده و گسل ۱ غیرهدایت‌کننده باشد.

۱۰۷- درجه سبکی (واحد API) یک نمونه نفت خام ۲۷/۵ است، چگالی این نفت در شرایط ۶۰ درجه فارنهایت چقدر است؟

- (۱) ۰/۷۵
- (۲) ۰/۹۸
- (۳) ۰/۷۹
- (۴) ۰/۸۹

۱۰۸- سازند دشتک چه نوع سنگی را برای مخازن نفتی حوضه زاگرس تشکیل داده است؟

- (۱) سنگ مخزن آواری (Siliciclastic Reservoirs Rock)
- (۲) سنگ مخزن کربناته (Carbonate Reservoirs Rock)
- (۳) سنگ منشاء (Source Rock)
- (۴) پوش سنگ (Cap Rock)

۱۰۹- علت اصلی مهاجرت کوتاه اولیه در تمامی جهات عمودی و جانبی از سنگ منشاء کدام است؟

- (۱) ایجاد ترک‌های موئین و افزایش فشار در بیرون سنگ منشاء
- (۲) ایجاد تراوایی بین ذره‌ای و افزایش فشار در درون سنگ منشاء
- (۳) ایجاد تراوایی بین ذره‌ای و کاهش فشار در بیرون سنگ منشاء
- (۴) ایجاد ترک‌های موئین و کاهش فشار در بیرون سنگ منشاء

۱۱۰- چنانچه یک نمونه سنگ کربناتی در مطالعات مقطع نازک، تخلخلی نداشته باشد. ترکیب کدام آزمایش‌ها برای

تصمیم‌گیری در خصوص مخزن بودن یا نبودن این سنگ مناسب است؟

- (۱) توصیف نمونه دستی و مغزه
- (۲) آزمایش XRD و میکروسکوپ الکترونی
- (۳) میکروسکوپ الکترونی و تخلخل مغزه با استفاده از قانون بویل
- (۴) تخلخل مغزه با استفاده از قانون بویل و تراوایی مغزه با استفاده از قانون دارسی

ژئوشیمی:

۱۱۱- مهم‌ترین عامل در عدد همارایی یک عنصر کدام است؟

- (۱) شعاع کاتیونی
- (۲) دمای تشکیل
- (۳) فشار محیط
- (۴) جرم اتمی

۱۱۲- در تفریق اولیه زمین، عناصری که آسان‌تر از آهن اکسیده می‌شوند در کدام بخش توزیع یافته‌اند؟

- (۱) گوشته
- (۲) هسته
- (۳) پوسته
- (۴) قشر سطحی اکسیدی

۱۱۳- کدام عنصر در دسته عناصر LILE قرار می‌گیرد؟

- (۱) تیتانیوم
- (۲) پتاسیم
- (۳) قلع
- (۴) سیلیسیم

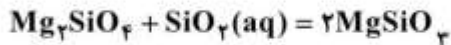
۱۱۴- در عمق بیش از ۴۰۰ کیلومتری سطح زمین، ساختار گارنت به کدام ساختار تغییر می‌کند؟

- (۱) اسپینل
- (۲) بتا فورستريت
- (۳) ابتدا به اوژیت و سپس پیروکسن فشرده
- (۴) ابتدا به ایلمنیت و سپس به پروفوسکیت

۱۱۵- بار ساختاری ماندگار کدام کانی بیشتر است؟

- (۱) مونتموریلونیت (۲) کائولینیت (۳) ایلیت (۴) ورمیکولیت

۱۱۶- در واکنش زیر، مقدار K برابر با کدام است؟



(۱) ۱

(۲) $[\text{SiO}_2(\text{aq})]$

(۳) $\frac{1}{[\text{SiO}_2(\text{aq})]}$

(۴) $\frac{[\text{Mg}_2\text{SiO}_4]}{[\text{MgSiO}_3]^2}$

۱۱۷- عنصر یوروپیم در چه کانی‌هایی و جانشین کدام عنصر می‌شود؟

- (۱) همهٔ سیلیکات‌ها - آلومینیم (۲) پلاژیوکلاز - کلسیم
(۳) اولیوین - منیزیم (۴) فلدسپارها - پتاسیم

۱۱۸- عنصر تسخیر شده نسبت به عنصر اصلی دارای کدام ویژگی است؟

- (۱) بار و شعاع یونی بیشتر (۲) بار و شعاع یونی کمتر
(۳) بار یکسان و شعاع یونی هم‌اندازه (۴) بار یکسان و شعاع یونی کمتر

۱۱۹- مقدار اکسید آلومینیم در کدام گروه از سنگ‌ها بیشتر است؟

- (۱) بازالت و گابرو (۲) گرانیت و پگماتیت
(۳) گرانیت و آنورتوزیت (۴) آنورتوزیت و نفلین سینیت

۱۲۰- کدام عبارت براساس اصل اودو - هارکنیز نوشته شده است؟

- (۱) عناصر با عدد اتمی زوج فراوانی بیشتری نسبت به عناصر فرد اطراف خود دارند.
(۲) عناصر با عدد اتمی فرد فراوانی بیشتری نسبت به عناصر زوج دارند.
(۳) عناصر سبک‌تر فراوانی بیشتری نسبت به عناصر سنگین دارند.
(۴) فراوانی عناصر در یک ردیف جدول تناوبی افزایش می‌یابد.

۱۲۱- دلیل زون‌بندی گارنت در سنگ‌های دگرگونی کدام عامل است؟

- (۱) سرعت تبلور گارنت (۲) پایین بودن آهنگ انتشار
(۳) به تعادل رسیدن حلقه‌های تشکیل شده قبلی (۴) بالا بودن غلظت عناصر منیزیم و سیلیسیم

۱۲۲- سیستم‌های اصلی بافر کنندهٔ آب دریا کدام‌اند؟

- (۱) کربنات و بورات (۲) کربنات و سولفات
(۳) رس‌های سیلیکاتی و کربنات (۴) رس‌های سیلیکاتی و سولفات

۱۲۳- روییدیم و استرونیسیم در سیستم‌های ماگمایی جانشین کدام عناصر می‌شوند؟

- (۱) پتاسیم و منیزیم (۲) سدیم و منیزیم
(۳) پتاسیم و کلسیم (۴) کلسیم و منیزیم

- ۱۲۴- تمایل یک یون به تشکیل دادن یک هیدروکسید انحلال ناپذیر در محیط رسوبی به کدام عامل بستگی دارد؟
 (۱) جذب سطحی
 (۲) پتانسیل یونی
 (۳) اکسایش - کاهش
 (۴) میزان ته‌نشینی بر اثر تغییر دما
- ۱۲۵- فوگاسیته برای بیان کدام پارامتر به کار می‌رود؟
 (۱) فشار گازها
 (۲) تفکیک اسید و باز
 (۳) غلظت گازها
 (۴) تأثیر سیال‌ها بر تبلور ماگما
- ۱۲۶- کدام کمپلکس اثر شدیدی بر انحلال‌پذیری کلسیم کربنات در آب دریا دارد؟
 (۱) CaCO_3 حل شده
 (۲) CaOH^+ آبیگین
 (۳) CaCO_3 آبیگین
 (۴) CaSO_4 آبیگین
- ۱۲۷- ناپایداری کلویدها در کدام pH، نسبت به بار نقطه صفر رخ می‌دهد؟
 (۱) برابر
 (۲) بالاتر
 (۳) پایین‌تر
 (۴) برابر یا پایین‌تر
- ۱۲۸- فرایند اصلی کنترل‌کننده کربن دی‌اکسید جو کدام است؟
 (۱) فتوسنتز
 (۲) آتشفشان‌ها
 (۳) تبادل با آب دریا
 (۴) فعالیت‌های انسان‌زاد
- ۱۲۹- از ترکیب کدام گروه از شخانه‌ها به عنوان مرجع محاسبات ژئوشیمیایی تکامل زمین و سنگ‌ها استفاده می‌شود؟
 (۱) سیدرولیت‌ها
 (۲) آئروولیت‌ها
 (۳) پالاسیت‌ها
 (۴) کندریت‌ها
- ۱۳۰- به ترتیب، لیتیم و کروم در کدام گروه عناصر جای می‌گیرند؟
 (۱) لیتوفیل - سیدروفیل
 (۲) سیدروفیل - لیتوفیل
 (۳) لیتوفیل - لیتوفیل
 (۴) سیدروفیل - اکسی‌فیل

سنگ‌شناسی:

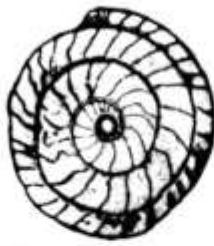
- ۱۳۱- کدام یک از ماسه‌سنگ‌های زیر، دارای اکسید آلومینیم بیشتری است؟
 (۱) گریوک
 (۲) کالک لیتایت
 (۳) کوارتز آرنایت
 (۴) ساب آرکوز
- ۱۳۲- یک سنگ رسوبی آواری دارای ۶۰ درصد کوارتز در اندازه سیلت و ۴۰ درصد کائولینیت در اندازه رس است. این سنگ چه نام دارد؟
 (۱) سیلت استون
 (۲) گل‌سنگ
 (۳) کوارتزوک
 (۴) کوارتز آرنایت ایمچور
- ۱۳۳- پایداری مکانیکی خرده‌سنگ‌های متامورفی (MRF) در سنگ‌های سیلیسی آواری چگونه است؟
 (۱) نیمه پایدار
 (۲) ناپایدار
 (۳) بسیار ناپایدار
 (۴) بسیار پایدار
- ۱۳۴- دقیق‌ترین ابزار برای مطالعه ترکیب شیمیایی رسوبات و سنگ‌های رسوبی کدام است؟
 (۱) CL
 (۲) SEM
 (۳) XRF
 (۴) XRD
- ۱۳۵- کدام یک از مجموعه‌های زیر متعلق به سنگ‌های آهکی ریفی اتوکتون هستند؟
 (۱) بافلستون - فلوتستون
 (۲) بایندستون - رودستون
 (۳) رودستون - فلوتستون
 (۴) فریمستون - بافلستون

- ۱۳۶- از تجزیه خاکسترهای آتشفشانی، کدام یک از کانی‌های رسی زیر، بیشتر تولید می‌شود؟
 (۱) اپلیت (۲) بایدلایت (۳) کائولینیت (۴) مونت موریلونیت
- ۱۳۷- گلوکوفان از کانی‌های شاخص کدام سنگ است؟
 (۱) اسکارن (۲) شارنوکیت (۳) شیست آبی (۴) گرانولیت
- ۱۳۸- پرهنیت و پومپله‌ایت در جریان دگرگونی کدام سنگ، تشکیل می‌شوند؟
 (۱) بازالت (۲) ریولیت (۳) شیل (۴) گرانیت
- ۱۳۹- به درشت بلورهایی که از یک سنگ آذرین خروجی در یک سنگ دگرگونی به صورت موروثی باقی مانده باشند، چه می‌گویند؟
 (۱) فنوکلاست (۲) فنوبلاست (۳) پورفیروبلاست (۴) بلاستوبورفیر
- ۱۴۰- بافت کرونا (Corona texture) از لحاظ ظاهری به کدام یک از بافت‌های زیر شبیه است؟
 (۱) اکسولوشن (۲) خوردگی خلیجی (۳) منطقه‌بندی (۴) میرمکیتی
- ۱۴۱- سری رخساره ابوکوما (Abu kuma) دارای کدام ویژگی‌ها است؟
 (۱) پایداری آندالوزیت در دمای پایین و کیانیت در فشار بالا
 (۲) پایداری آندالوزیت در دمای پایین و سیلیمانیت در دمای بالا
 (۳) پایداری کیانیت در دگرگونی متوسط و سیلیمانیت در دمای بالا
 (۴) پایداری ولاستونیت، ژادئیت و کوارتز در فشار بالا
- ۱۴۲- کدام زوج، در شرایط مشابه دگرگونی تشکیل می‌شوند؟
 (۱) آمفیبولیت - گنیس (۲) گرانولیت - شیست آبی
 (۳) میلونیت - اکلوزیت (۴) هورنفلس - شیست سفید
- ۱۴۳- نام سنگ دگرگونی کالک سیلیکاته با بافت گرانوفلسی حاصل از متاسوماتیسم، کدام است؟
 (۱) آدینول (۲) اسکارن (۳) فنیت (۴) گریزن
- ۱۴۴- کدام اطلاعات، پیچستون (Pitchstone) را معرفی می‌کند؟
 (۱) سنگ اسیدی و بیرونی دارای جلای صمغی با مقدار آب بیش از ۴ درصد
 (۲) سنگ بازیک بیرونی دارای جلای صمغی بدون آب
 (۳) سنگ اسیدی و درونی دارای جلای صمغی با مقدار آب بیش از ۴ درصد
 (۴) سنگ بازیک درونی دارای جلای صمغی بدون آب
- ۱۴۵- نام بافت حاصل از رورشدی فلدسپارها به طوری که حلقه‌ای از پلاژیوکلاز، هسته‌ای از ارتوکلاز را در بر گرفته باشد، کدام است؟
 (۱) راپاکیوی (۲) پرتیت (۳) آنتی‌پرتیت (۴) آنتی‌راپاکیوی
- ۱۴۶- نام مناسب برای سنگی آذرین متشکل از ۴۰٪ ارتوکلاز، ۴۰٪ میکروکلین و ۲۰٪ بیوتیت کدام است؟
 (۱) مونزونیت (۲) لاتیت (۳) آلكالی فلدسپار سینیت (۴) آلكالی فلدسپار تراکیت
- ۱۴۷- اصطلاح توفیت (Tuffite)، را برای کدام سنگ به کار می‌برند؟
 (۱) هرگونه سنگ آواری ریزدانه (< ۲mm) شبیه توف
 (۲) سنگی رسوبی آواری حاوی ۷۵-۲۵٪ مواد آذراواری
 (۳) هرگونه سنگ آذراواری صرف‌نظر از اندازه دانه‌ها که لایه‌بندی داشته باشد.
 (۴) سنگی آذراواری ریزدانه (توفی) با بیش از ۷۵٪ مواد آذراواری و لایه‌بندی

- ۱۴۸- کدام یک از کانی‌های زیر، نمی‌توانند به صورت کانی اولیه در سنگ‌های آذرین بیرونی حضور داشته باشند؟
 (۱) تریدمیت (۲) سانیدین (۳) گارنت (۴) موسکویت
- ۱۴۹- ارتوپروکسن از کانی‌های شاخص کدام سنگ است؟
 (۱) ریوداسیت (۲) شارنوکیت (۳) گرانیت (۴) گرانودیوریت
- ۱۵۰- لامپروفیرها معمولاً کدام را به وجود می‌آورند؟
 (۱) مخروط‌های آتشفشانی مرکب (۲) روانه‌های ضخیم (۳) دایک (۴) باتولیت

دیرینه‌شناسی:

- ۱۵۱- در کدام مجموعه از براکیوپودهای فسیل زیر، تزیینات به صورت خطوط شعاعی بوده و خط لولا مستقیم است؟
 (۱) *Orthis* و *Productus* و *Spirifer*
 (۲) *Cyrtospirifera* و *Araxileris* و *Rapidomella*
 (۳) *Schizophoria* و *Productus* و *Spirifer*
 (۴) *Rhynconella* و *Leptaena* و *Orthis*
- ۱۵۲- کدام یک از رده‌های زیر در پرمین منقرض شده است؟
 (۱) Euechinoidea (۲) Cidaroida
 (۳) Crinoidea (۴) Blastoidea
- ۱۵۳- محدوده زمانی کدام یک از گروه‌های فسیلی زیر تریاس تا عهد حاضر است؟
 (۱) کوکولیت‌ها (۲) کالپونیدها
 (۳) دیاتومه‌ها (۴) فرامینیفرهای پلانکتونی
- ۱۵۴- در ترکیب اسکلتی کدام گروه سیلیس نیز یافت می‌شود؟
 (۱) براکیوپودا (۲) اسفنج‌ها (۳) خارپوستان (۴) طنابداران
- ۱۵۵- کدام گزینه در مورد فرامینیفرها صحیح است؟
 (۱) فرم‌های با پوسته آگلوتینه در آب‌هایی با غلظت عادی یون کلسیم زیست می‌کنند.
 (۲) فرم‌های با پوسته هیالین در آب‌هایی که تراکم یون کلسیم در آنها کمتر است، فراوان‌ترند.
 (۳) فرم‌های با پوسته آگلوتینه در آب‌هایی که تراکم یون کلسیم در آنها کمتر است، فراوان‌ترند.
 (۴) فرم‌های با پوسته پورسلانوز در آب‌هایی که تراکم یون کلسیم در آنها کمتر است، فراوان‌ترند.
- ۱۵۶- همه موارد زیر در پالئوزویک حضور دارند، به جز:
 (۱) *Halysites* (۲) *Heliolites* (۳) *Goniophyllum* (۴) *Thamnasteria*
- ۱۵۷- کدام مجموعه دیواره پورسلانوز دارند؟
 (۱) *Dendritina* - *Orbitolites* - *Hemigordius* (۲) *Archaias* - *Dendritina* - *Archaediscus*
 (۳) *Earlandia* - *Austrotrillina* - *Peneroplis* (۴) *Hemigordius* - *Archaias* - *Earlandia*



۱۵۸- شکل مقابل کدام جنس است؟

(۱) *Schwagerina*

(۲) *Sumatrina*

(۳) *Verbeekina*

(۴) *Pseudoschwagerina*

۱۵۹- کدام مجموعه از فسیل‌های زیر دارای صدف‌های هترومورف و شاخص کرتاسه هستند؟

(۱) *Macrocephalites - Baculites - Hamites*

(۲) *Reineckeia - Acanthoceras - Scaphites*

(۳) *Macroscaphites - Scaphites - Baculites*

(۴) *Macrocephalites - Macroscaphites - Baculites*

۱۶۰- در یک مقطع نازک از یک رخنمون فرامینیفرهای *Assilina*، *Orbitoides* و *Orbitolites*

مشاهده شده‌اند. سن نمونه چیست؟

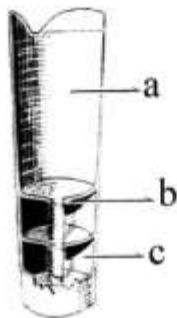
(۱) پالئوسن پسین تا ائوسن

(۲) ائوسن و *Orbitoides* ناپرجاست

(۳) کرتاسه پسین تا ائوسن

(۴) کرتاسه پسین تا ائوسن و *Orbitolites* ناپرجاست

۱۶۱- با توجه به شکل زیر از یک سفالوپودا، a، b و c به ترتیب از چپ به راست کدام‌اند؟



(۱) Living whorl - Septum - Whorl

(۲) Body whorl - Siphon - Chamber

(۳) Hyponomic sinus - Pharynx - Camera

(۴) Living chamber - Septal neck - Camera

۱۶۲- بهترین برش برای مطالعه جنس‌های فوزولینید کدام است؟

(۱) عرضی

(۲) محوری

(۳) استوایی

(۴) مماسی

۱۶۳- وجه اشتراک *Murchisonia*، *Turritella* و *Cerithium* در چیست؟

(۱) سن

(۲) اسپایر مرتفع

(۳) فقدان سیفون

(۴) بریدگی سلنی زون

۱۶۴- کدام مورد در محیط‌های بسیار کم‌عمق فوق شور تا کم‌شور فراوان هستند؟

(۱) *Assilina*

(۲) ارتوگرامینیدها

(۳) میلیولیدها

(۴) *Operculina*

۱۶۵- مهم‌ترین تغییر گراپتولیت در طی روند تکاملی کدام مورد است؟

(۱) شکل حجرات

(۲) شکل کلنی

(۳) تغییر در محل زندگی

(۴) کاهش در تعداد شاخه‌ها

۱۶۶- کدام مجموعه فاقد پیچش است؟

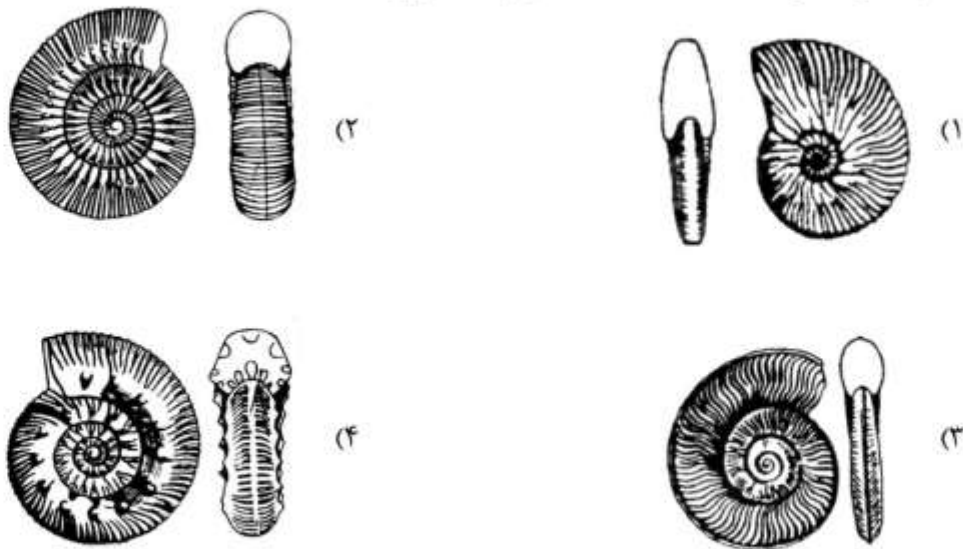
(۱) *Climacammina - Chrysalidina*

(۲) *Textularia - Ammobaculites*

(۳) *Palaeotextularia - Involutina*

(۴) *Heterohelix - Dictyoconus*

۱۶۷- کدام شکل نشان دهنده *Neocomites* از رده سفالوپودا است؟



۱۶۸- در کدام گزیننه تریلوبیتها به ترتیب از چپ به راست و از قدیم به جدید مرتب شده‌اند؟

(۱) *Agnostus - Phacops - Paradoxides* (۲) *Phacops - Paradoxides - Agnostus*

(۳) *Olenellus - Paradoxides - Phacops* (۴) *Phacops - Olenellus - Agnostus*

۱۶۹- *Girvanella* به کدام گروه فسیلی تعلق دارد؟

(۱) Chlorophyta (۲) Cyanobacteria (۳) Charophyta (۴) Rhodophyta

۱۷۰- ظهور و انقراض کیتینوزوآها به ترتیب در چه زمانی اتفاق افتاده است؟

(۱) سیلورین - دونین (۲) کامبرین - دونین میانی (۳) اردوئیسین - دونین (۴) کامبرین - اردوئیسین

زمین‌شناسی مهندسی:

۱۷۱- نوع خاک حاصل از فرایند هوازدگی کدام سازندها، به درستی آمده است؟

(۱) گچساران و رازک - واگرا

(۲) شمشک و دلیچای - رمینده

(۳) گچساران و رازک - رمینده

(۴) آسماری و ایلام - واگرا

۱۷۲- طی فرایند هوازدگی، شاخص‌های مقاومت برشی سنگ چه تغییری می‌کند؟

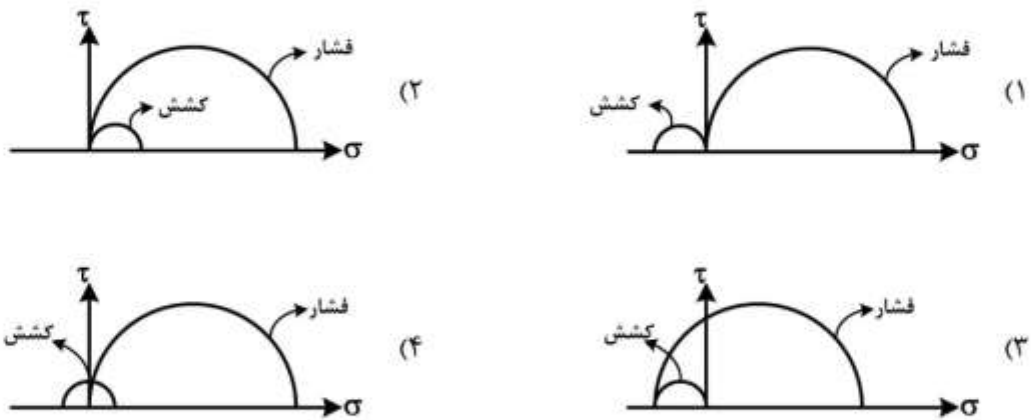
(۱) چسبندگی کمتر از زاویه اصطکاک داخلی کاهش می‌یابد.

(۲) کاهش چسبندگی و زاویه اصطکاک داخلی یکسان است.

(۳) چسبندگی بیشتر از زاویه اصطکاک داخلی کاهش می‌یابد.

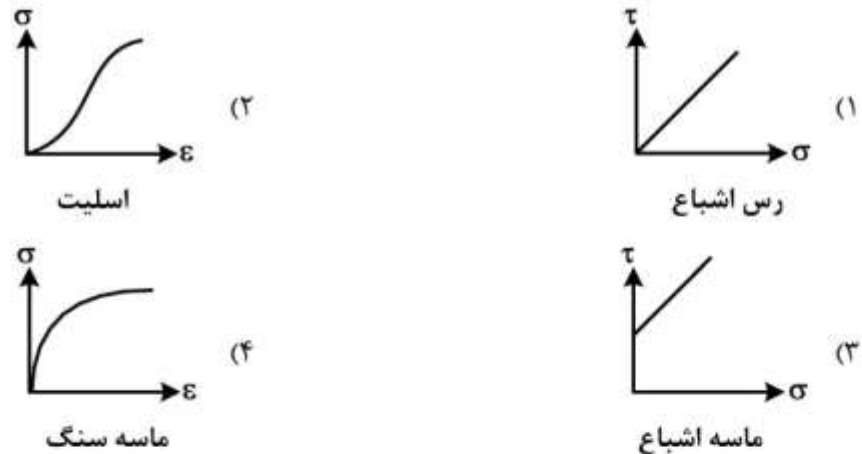
(۴) کاهش چسبندگی و زاویه اصطکاک داخلی متغیر است.

۱۷۳- برای یک نمونه سنگ استوانه‌ای، کدام یک از شکل‌های زیر معرف دایره‌ای موهر متناظر با شرایط فشار و کشش تک‌محوری است؟



۱۷۴- همه موارد زیر قابل تحلیل پایداری هستند، به جز:

- (۱) لغزش گوه‌ای (۲) لغزش دورانی (۳) لغزش بلوک سنگی (۴) گسترش جانبی
- ۱۷۵- با افزایش درجه حرارت در یک آزمایش، مدول الاستیسیته و نسبت پواسون به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟
- (۱) کاهش - ثابت (۲) کاهش - افزایش (۳) افزایش - ثابت (۴) افزایش - کاهش
- ۱۷۶- کدام یک از منحنی‌های زیر با نوع خاک و یا سنگ مطابقت دارد؟



۱۷۷- وقتی بر روی یک نمونه شیبست در جهت عمود بر شیبستوزینه بارگذاری شود از شروع بارگذاری تا شکست سنگ به ترتیب چه رفتارهایی در سنگ روی می‌دهد؟

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

۱۷۸- ارتباط بین RQD و خورد سیمان در عملیات تزریق کدام است؟

- (۱) نسبت معکوس دارند.
- (۲) رابطه خطی مستقیم دارند.
- (۳) لزوماً ارتباطی ندارند.
- (۴) رابطه لگاریتمی دارند.

۱۷۹- اگر با افزایش فشار در آزمایش لوژان، مقدار لوژان کاهش پیدا کند، چه نوع جریانی در آب تزریق شده در اطراف چاه برقرار است؟

- (۱) خطی
- (۲) آشفته
- (۳) تحت اتساعی
- (۴) شستشویی

۱۸۰- کدام عبارت را می‌توان برای خاک‌های برجا (Residual Soil) به کار برد؟

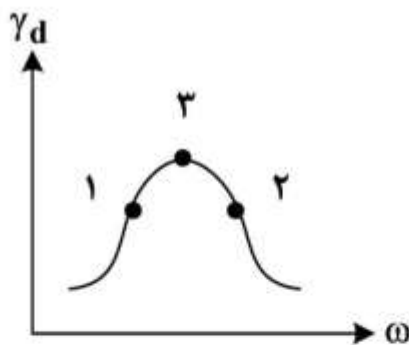
- (۱) جورشدگی با لایه‌بندی خوب
 - (۲) لایه‌بندی مشخص با تنوع رنگ
 - (۳) ویژه مناطق کارستی با هوای مرطوب
 - (۴) تشابه ترکیب شیمیایی با سنگ مادر
- ۱۸۱- اگر خاکی ۲۰ درصد هوا داشته باشد و ۵۰ درصد اشباع باشد، نسبت پوکی (e) این خاک چقدر است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) $\frac{1}{3}$
- (۴) $\frac{2}{5}$

۱۸۲- خاکی حاوی ۳۵٪ ذرات بزرگتر از ۴/۷۵ میلی‌متر و ۳۵٪ پودر سنگ ریزتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر است. در طبقه‌بندی یونیفاید، گروه خاک کدام است؟

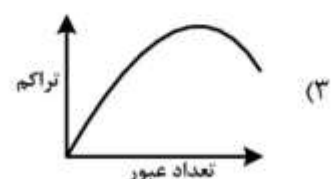
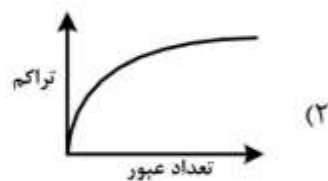
- (۱) GW
- (۲) SW
- (۳) CL
- (۴) GM

۱۸۳- با توجه به منحنی تراکم خاک در شکل زیر، کدام رابطه در مورد مقاومت زهکش نشده نمونه‌های ۱، ۲ و ۳ خاک، صحیح است؟



- (۱) $2 > 1$
- (۲) $2 = 1$
- (۳) $2 < 1$
- (۴) $2 < 3$ و $1 < 3$

۱۸۴- کدام نمودار در تغییرات تراکم خاک با دفعات عبور غلتک، صحیح است؟



۱۸۵- لایه‌ای خاک رس به ضخامت ۱۰ متر بر روی افق ماسه‌ای تحت فشار قرار گرفته است. بعد از ۵ متر حفاری در لایه رس کف گودبرداری ترک برداشته و آب و ماسه وارد گود برداری شده است. در صورتی که وزن واحد حجم خاک رس

$$20 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \text{ باشد، فشار پیرومتری در لایه ماسه‌ای چند متر است؟ (وزن واحد حجم آب را } 10 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \text{ فرض کنید.)}$$

(۱) ۲

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

۱۸۶- کدام کانی می‌تواند، منشاء بوکسیت‌های حاصل از هوازدگی شدید شیمیایی در اقلیم‌های گرم و مرطوب باشد؟

(۱) کروندم (۲) ایلمنیت (۳) اکتینولیت (۴) کائولینیت

۱۸۷- هدف اصلی از انجام آزمایش برش پره و پرسیمتری، به ترتیب اندازه‌گیری کدام است؟

(۱) مقاومت برشی زهکشی نشده - مدول تغییر شکل پذیری

(۲) مقاومت برشی زهکشی شده - مدول تغییر شکل پذیری

(۳) مدول تغییر شکل پذیری - مقاومت برشی زهکشی نشده

(۴) مدول تغییر شکل پذیری - مقاومت برشی زهکشی شده

۱۸۸- نتایج آزمایش نفوذ استاندارد در سه خاک ماسه‌ای اشباع به شرح جدول زیر است. کدام خاک مقاومت بیشتری در برابر روانگرایی دارد؟

	تعداد ضربه برای نفوذ ۱۵ سانتی‌متر سوم	تعداد ضربه برای نفوذ ۱۵ سانتی‌متر دوم	تعداد ضربه برای نفوذ ۱۵ سانتی‌متر اول	
خاک ۱	۱۰	۷	۵	
خاک ۲	۱۰	۵	۷	
خاک ۳	۱۰	۹	۳	

(۴) یکسان هستند.

(۳) خاک ۳

(۲) خاک ۲

(۱) خاک ۱

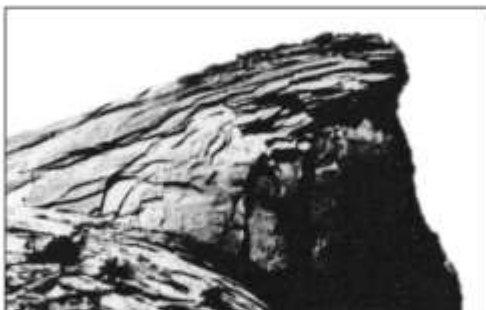
۱۸۹- ورقه ورقه شدن تودهٔ گرانیتی شکل زیر، حاصل کدام است؟

(۱) باربرداری

(۲) خردشدگی

(۳) یخ‌زدگی

(۴) هوازدگی شیمیایی



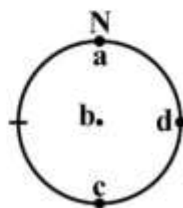
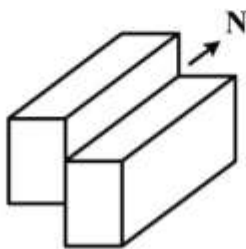
۱۹۰- در یک منطقه، امتداد ناپیوستگی‌های غالب، شمالی - جنوبی و شیب، ۳۰ درجه به سمت شرق است. مناسب‌ترین

گزینه برای حفر تونل افقی در این توده کدام است؟

- (۱) امتداد شرقی - غربی و پیشروی از شرق به سمت غرب
- (۲) امتداد شرقی - غربی و پیشروی از غرب به سمت شرق
- (۳) امتداد شمالی - جنوبی و پیشروی از شمال به سمت جنوب
- (۴) امتداد شمالی - جنوبی و پیشروی از جنوب به سمت شمال

زمین‌شناسی ساختاری:

۱۹۱- کدام نقطه در تصویر استریونت، موقعیت خش لغز گسل را نشان می‌دهد؟

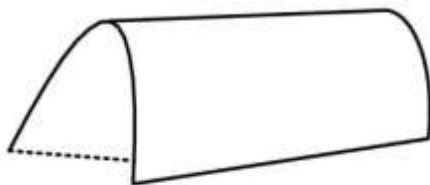


- a (۱)
- b (۲)
- c (۳)
- d (۴)

۱۹۲- کدام گزینه درباره دایره مور واتنش، صحیح است؟

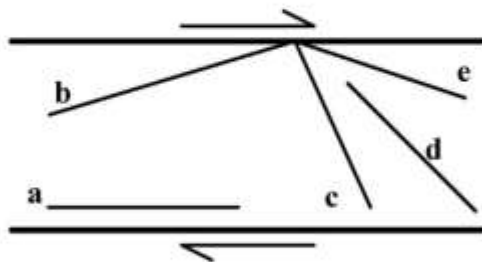
- (۱) هر نقطه روی دایره مور واتنش، نماینده یک خط است.
- (۲) از روی دایره مور واتنش فقط میزان واتنش طولی تعیین می‌شود.
- (۳) هر نقطه روی دایره مور واتنش، نماینده یک صفحه است.
- (۴) از روی دایره مور واتنش فقط میزان واتنش برشی تعیین می‌شود.

۱۹۳- با توجه به طبقه‌بندی دو بعدی بیضی استرین برای تشکیل ساخت شکل زیر کدام گزینه مناسب‌ترین فیلد (field) را نشان می‌دهد؟



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

۱۹۴- شکل زیر یک منطقه برشی راستگرد را نشان می‌دهد. کدام گزینه در خصوص تشکیل انواع درزه‌ها صحیح است؟



- (۱) کششی، a, b, c, d و e برشی‌اند.
- (۲) کششی، a, c, d و e برشی‌اند.
- (۳) کششی، a, b, d و e برشی‌اند.
- (۴) کششی، b, c, d و a برشی‌اند.

۱۹۵- موقعیت دو صفحه گسلی مزدوج به ترتیب دارای مختصات $N50^{\circ}W/40^{\circ}NE$ و $N60^{\circ}E/45^{\circ}SW$ هستند. جهت

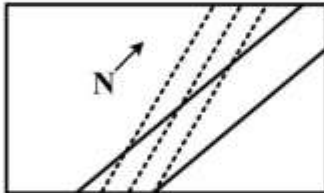
بیشینه تنش σ_1 کدام است؟

- (۱) $S85^{\circ}E/10^{\circ}$
- (۲) $N10^{\circ}E/15^{\circ}$
- (۳) $S45^{\circ}E/20^{\circ}$
- (۴) $N20^{\circ}W/25^{\circ}$

۱۹۶- اگر ریک (Rake) کنتاکت لایه‌های رسوبی روی صفحه گسلی R_b و ریک خش گسلش R_f باشد، پس از فرسایش کافی، جابجائی در همه موارد زیر مشاهده خواهد شد، به جز:

(۱) $R_f = 0$ (۲) $R_b > R_f$ (۳) $R_b = R_f$ (۴) $R_b < R_f$

۱۹۷- با توجه به شکل، در صورتی که لایه‌ها به سمت غرب جوان‌تر شوند، روند محور چین به کدام سمت است؟ (خط چین اثر شیستوزیته است.)



- (۱) شمال
(۲) شرق
(۳) غرب
(۴) جنوب

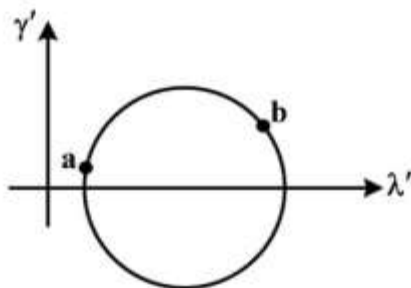
۱۹۸- کدام مورد، رده یا زیر رده چین خوردگی را نشان می‌دهد که با افزایش عمق شکل چین از نظر هندسی بیشترین تغییر را دارد؟

(۱) IC (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱B

۱۹۹- یک دایک با مشخصات $N25E, 65SE$ در چه راستایی حداکثر شیب را دارد؟

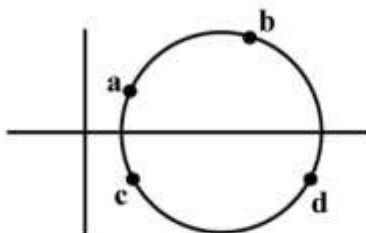
(۱) 25° (۲) 115° (۳) 295° (۴) 360°

۲۰۰- با توجه به دایره مور در استرین، کدام مورد صحیح است؟



- (۱) $\lambda'_a = \lambda'_b$
(۲) $\lambda_a = \lambda_b$
(۳) $\gamma_a = \gamma_b$
(۴) $c_a = c_b$

۲۰۱- با توجه به شکل، در کدام راستاها مقدار استرین برشی و جهات برش با هم برابر هستند؟



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

۲۰۲- در صورتی که مقدار تنش برشی حداکثر برابر با ۱۴ مگاپاسکال باشد و ماتریس تنش به صورت $\begin{bmatrix} 50 & 10 \\ 10 & 30 \end{bmatrix}$ باشد

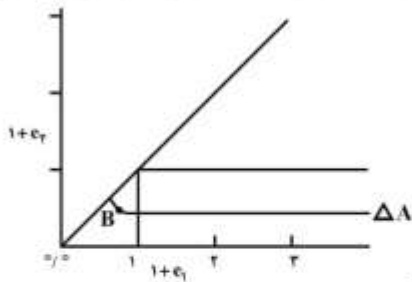
مقدار تنش اصلی حداکثر برابر کدام است؟


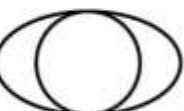
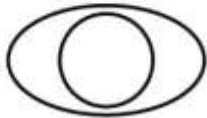
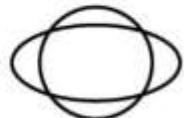
(۱) ۱۶ (۲) ۲۶ (۳) ۴۴ (۴) ۵۴

۲۰۳- در راستای $N70W$ شیب ظاهری یک صفحه شیستوزیته معادل همان شیب ظاهری در راستای $S30E$ است، جهت بزرگترین شیب صفحه شیستوزیته به کدام سمت خواهد بود؟

(۱) NE (۲) NW (۳) SW (۴) SE

۲۰۴- شکل زیر مربوط به طبقه‌بندی شکل‌های بیضی کرنش (واتنش) است. در نقطه B وضعیت بیضی کرنش و تغییر مساحت Δ_A چگونه است؟



- (۱) Δ_A منفی است. 
- (۲) Δ_A مساوی صفر است. 
- (۳) Δ_A مثبت است. 
- (۴) Δ_A مساوی صفر است. 

۲۰۵- صفحه‌ای که از قطب‌های یک سطح چین خورده می‌گذرد دارای موقعیت $N30^\circ E, 50^\circ NW$ می‌باشد. نوع چین و روند محور چین به ترتیب کدامند؟

- (۱) مخروطی SE (۲) استوانه‌ای SE (۳) استوانه‌ای NE (۴) مخروطی NW

۲۰۶- کدام مورد، به احتمال زیاد موقعیت گسل تراستی را نشان می‌دهد که رسوبات کواترنری پسین را بریده است؟

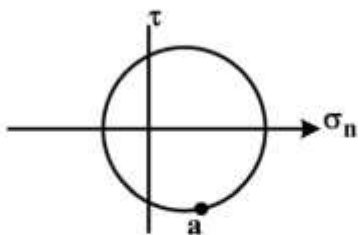
- (۱) $N00^\circ E, 30^\circ E$ (۲) $S30^\circ E, 55^\circ SW$ (۳) $S60^\circ W, 60^\circ NW$ (۴) $N40^\circ W, 70^\circ SW$



۲۰۷- شکل زیر مربوط به سامانه گسل پلکانی راست‌الغز راستگرد است. در نواحی A و B به ترتیب چه ساختارهایی تشکیل می‌شود؟



- (۱) چین خوردگی - گسل‌های نرمال
(۲) گسل‌های تراستی - چین خوردگی
(۳) گسل‌های نرمال - چین خوردگی
(۴) چین خوردگی - گسل‌های تراستی

۲۰۸- با توجه به نمودار زیر امکان شکل‌گیری کدام ساختار در نقطه a وجود دارد؟



- (۱) 
- (۲) 
- (۳) 
- (۴) 

۲۰۹- موقعیت گسلی طبق قاعده دست راست $50^\circ E, N40^\circ E$ و ریک (Rake) بردار لغزش روی گسل $50^\circ NE$ است. اگر گسل دارای مولفه امتداد لغز چپگرد باشد به ترتیب (plunge) کدام محور تنش از همه بیشتر و کدام محور بدون پلانج خواهد بود؟

(۱) σ_1 - هیچ کدام (۲) $\sigma_2 - \sigma_3$ (۳) $\sigma_3 - \sigma_2$ (۴) σ_1 - هیچ کدام

۲۱۰- در کدام ماتریس زیر مؤلفه تنش عمودی، منطبق با محور اصلی تنش است؟

$$(1) \begin{vmatrix} 30 & 0 \\ 0 & 20 \end{vmatrix}$$

$$(2) \begin{vmatrix} 30 & 10 \\ 10 & 80 \end{vmatrix}$$

$$(3) \begin{vmatrix} 0 & 30 \\ 30 & 0 \end{vmatrix}$$

$$(4) \begin{vmatrix} 80 & 10 \\ 0 & 30 \end{vmatrix}$$

چینه‌شناسی:

۲۱۱- کدام مورد در تغییر حجم آب اقیانوس‌ها تأثیرگذار است؟

- (۱) گسترش یخچال‌ها در خشکی‌ها
(۲) افزایش سرعت گسترش بستر اقیانوس‌ها
(۳) کاهش سرعت گسترش بستر اقیانوس‌ها
(۴) کافت زایی و تصادم قاره‌ها

۲۱۲- از دیدگاه قوانین چینه‌شناسی، کدام مورد قابل قبول می‌باشد؟

- (۱) واحدهای لیتواستراتیگرافی، در گسترش جغرافیایی خود، عموماً هم‌زمان می‌باشند.
(۲) استراتوتیپ اشکوب‌ها معمولاً در رسوبات غیردریایی انتخاب می‌شود.
(۳) تطابق رسوبات مربوط به محیط‌های مختلف با استفاده از شواهد فسیلی همیشه امکان‌پذیر می‌باشد.
(۴) ضخامت یک واحد سنگی معیار مناسبی برای قضاوت در مورد مدت زمان تشکیل آن نمی‌باشد.

۲۱۳- شکل مقابل چه نوع ساخت رسوبی است؟



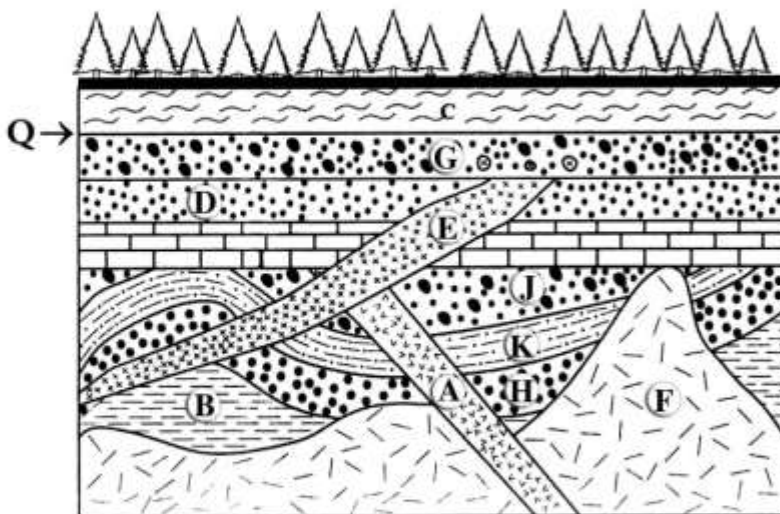
(۱) Bounce mark

(۲) Skip mark

(۳) Prod mark

(۴) Chevron mark

۲۱۴- با توجه به شکل زیر، کدام مورد صحیح است؟



(۱) A جوانتر از E و F

(۲) B قدیمی‌تر از F و A قدیمی‌تر از E

(۳) سه نوع ناپیوستگی وجود دارند و E جوانتر از Q

(۴) A قدیمی‌تر از E و F قدیمی‌ترین رخداد

۲۱۵- در مقیاس جهانی کدام یک الزاماً ایزوکرون است؟

(۱) واحدهای لیتودمیک

(۲) ماسه‌سنگ گیاه‌دار پرمین بالایی

(۳) *Parafusulina-Stafella* interval biozone

(۴) توالی شیل و ماسه‌سنگ‌های دارای گراپتولیت‌های نابر جای سیلورین پیشین

۲۱۶- کدام یک در تعیین گسترش جانبی طبقات فاقد اهمیت است؟

(۱) فرسایش طبقات

(۲) گسلش لایه‌ها

(۳) چین‌خوردگی لایه‌ها

(۴) تغییر شرایط رسوب‌گذاری

۲۱۷- کدام گزینه معرف یک واحد ژئوکرونولوژی است؟

(۱) نهشته‌های پیش‌رونده و ضخیم‌لایه الیگومیوسن زاگرس

(۲) توالی ضخیمی از شیل‌های تیره‌رنگ و آنوکسیک آپسین پیشین

(۳) وجود خاکستر آتشفشانی در توالی‌های پرمین پسین

(۴) انقراض تریلوبیت‌ها و تتراکورال‌ها در پرمین پسین

۲۱۸- همه ساخت‌های رسوبی زیر، **sole mark** هستند، به جز:

(۱) Flute cast

(۲) Chevron cast

(۳) Skip cast

(۴) Load cast

۲۱۹- با توجه به اصول چینه‌شناسی، کدام یک قابل قبول است؟

(۱) شیل و مارن حاوی آمونیت‌های باز شده کرتاسه بالایی واحدی ایزوکرون است.

(۲) آهک‌های حاوی آمونیت‌های پیچیده ژوراسیک پسین واحدی ژئوکرونولوژی است.

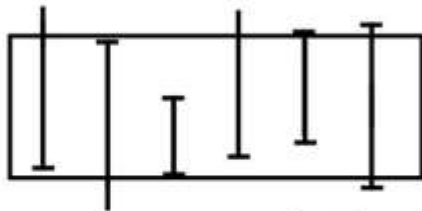
(۳) در زمان دونین زیرین و میانی دریایی کم عمق البرز را می‌پوشاند.

(۴) آهک‌های درز و شکاف‌دار سازند آسماری واحدی ایزوکرون محسوب می‌شود.

۲۲۰- سنگ آهک‌های *Siderolites* دار سازند تارپور با سنگ آهک‌های رسی *Globotruncana* دار بخش امام حسن انطباق داده شده است. نوع انطباق کدام است؟

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

۲۲۱- برای محدوده مشخص شده کدام زون فسیلی را می‌توان در نظر گرفت؟



(۱) Assemblage biozone

(۲) Interval Range biozone

(۳) Total Range biozone

(۴) Partial Range biozone

۲۲۲- کدام ساخت رسوبی معمولاً در تعیین جهت جریان قدیمی فاقد اهمیت است؟

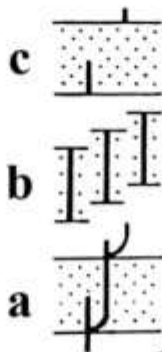
(۱) Cross bedding

(۲) Chevron mark

(۳) Groove cast

(۴) Asymmetrical Ripple mark

۲۲۳- با توجه به شکل زیر، در *a*، *b* و *c* به ترتیب (از چپ به راست) چه نوع بیوزونی قابل شناسایی می‌باشد؟



(۱) Consecutive range biozone - Oppel biozone - Interval biozone

(۲) Lineage biozone - Taxon range biozone - Interval biozone

(۳) Interval biozone - Assemblage biozone - Total range biozone

(۴) Consecutive range biozone - Oppel biozone - Partial range biozone

۲۲۴- در مقیاس جهانی، گراپتولیت‌ها و کونودونت‌ها مهم‌ترین ابزارهای بیوستراتیگرافی رسوبات کدام دوره می‌باشند؟

- (۱) اردوئیسین (۲) کامبرین (۳) دونین (۴) کربونیفر

۲۲۵- محیط و شرایط تشکیل طبقات حاوی چینه‌بندی متقاطع گود و پشته‌ای کدام است؟

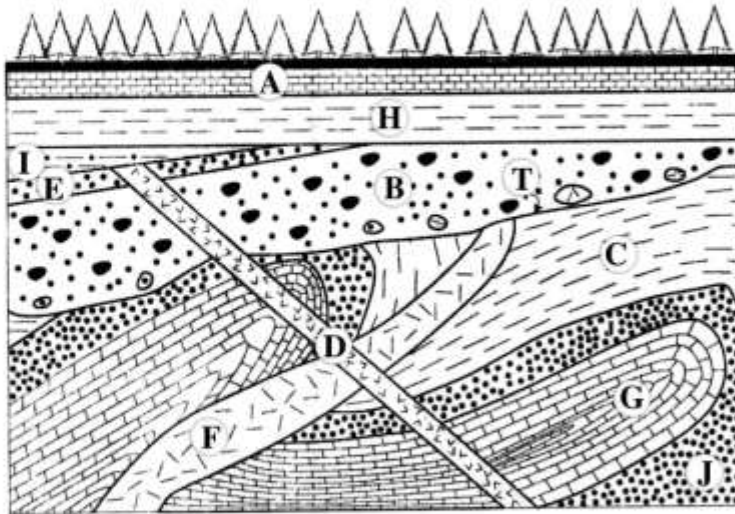
(۱) در پیش دلتا، تحت شرایط انرژی بالای محیط دریایی

(۲) بالای سطح امواج عادی، تحت شرایط انرژی بالای محیط ساحلی

(۳) محدوده بین امواج عادی و طوفانی، تحت شرایط طوفانی

(۴) در سراشیب دلتا، در اثر تخلیه ناگهانی دانه‌های ماسه از کانال دلتایی

۲۲۶- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) دو اپیروژنی وجود دارد و D از هر دو اپیروژنی جوان تر است.
- (۲) یک اوروژنی و دو اپیروژنی دیده می شود.
- (۳) دو اوروژنی وجود دارد و F از اولین اوروژنی جوان تر است.
- (۴) یک اوروژنی و یک اپیروژنی وجود دارند و H جوان تر از اوروژنی است.

۲۲۷- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) واحدهای سنگ چینه‌ای رسمی الزاماً دارای مقطع تیپ می باشند.
- (۲) واحدهای زیست چینه‌ای در گسترش جانبی خود الزاماً ایزوکرون می باشند.
- (۳) یک واحد لیتوستراتیگرافی ممکن است دارای فقط یک مقطع تیپ بوده و ممکن است برحسب ضرورت دارای مقطع مرجع نیز باشد.
- (۴) در یک توالی چینه‌ای، یک یا چند واحد سنگ چینه‌ای که از نظر نحوه تشکیل با هم ارتباط داشته باشند ممکن است یک گروه لیتوستراتیگرافی تشکیل دهند.

۲۲۸- کدام فرم یا فرم‌های فسیلی در تطابق زیست چینه‌نگاری اهمیت بیشتری دارد؟

(۱) Z, W

(۲) X

(۳) Y

(۴) Y, Z

	Location A	Location B	Location C
Rock layer 1	W	W	W Z
Rock layer 2	W Z	Y	Z
Rock layer 3	W X	X	X Z

۲۲۹- در یک سطح چینه‌بندی کنده شدگی قاشقی شکل دیده می‌شود. کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) تعیین جهت جریان قدیمی امکان‌پذیر نمی‌باشد.
- (۲) سطح فوقانی نهشته‌های گلی توسط انرژی جریان حفر شده است.
- (۳) در سطح چینه‌بندی زیرین لایه بالایی ممکن است نوعی مارک وجود داشته باشد.
- (۴) در امتداد کنده‌شدگی مذکور ممکن است جسم خارجی تشکیل دهنده این ساخت باقیمانده باشد.

۲۳۰- دانه‌بندی تدریجی، چینه‌بندی متقاطع جناغی شکل، و ایمبریکاسیون

- (۱) ساخت‌های درون لایه‌ای هستند.
- (۲) پس از رسوبگذاری تشکیل می‌شوند.
- (۳) در تشخیص جهت جریان قدیمی کاربرد دارند.
- (۴) در شناسایی سطح بالایی طبقات و جهت جریان قدیمی کاربرد دارند.

زمین‌شناسی اقتصادی:

۲۳۱- کانه‌های فلزات سرب، روی و مس به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) اسفالریت، کربانیت، ورتزیت
- (۲) سروزیت، همی‌مورفیت، بورتیت
- (۳) سروزیت، آنگلزیت، کالکوسیت
- (۴) همی‌مورفیت، اسمیت‌زونیت، کالکوپیریت

۲۳۲- درصد خطای مربوط به ذخایر قطعی، احتمالی و ممکن به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) $\pm 60, \pm 20, \pm 10$
- (۲) $\pm 60, \pm 10, \pm 20$
- (۳) $\pm 10, \pm 20, \pm 60$
- (۴) $\pm 20, \pm 10, \pm 60$

۲۳۳- چنانچه یک ماگمای نیمه متبلور تحت تأثیر فشارش قرار گیرد و قسمت سیال این ماگما از میان قسمت‌های

متبلور بیرون رانده شود و تشکیل کانسار دهد، مدل کانسارسازی کدام است؟

- (۱) گرمایی
- (۲) ماگمایی
- (۳) پالایش فشاری
- (۴) تراوش جانبی

۲۳۴- لیگاند اصلی حمل‌کننده فلزات پایه در طبیعت کدام است؟

- (۱) Cl^-
- (۲) PO_4^{3-}
- (۳) HS^-
- (۴) NH_3

۲۳۵- مفیدترین زوج سولفیدی برای دماسنجی توسط ایزوتوپ‌های گوگرد کدام‌اند؟

- (۱) پیریت - گالن
- (۲) اسفالریت - گالن
- (۳) پیریت - اسفالریت
- (۴) اسفالریت - کالکوپیریت

۲۳۶- ایزوتوپ‌های کدام عنصر یا عناصر در تعیین منشأ سیالات کانه‌دار کاربرد بیشتری دارد؟

- (۱) S
- (۲) C
- (۳) H و O
- (۴) Sm و Nd

۲۳۷- مهم‌ترین کانی‌های زون دگرسانی فلیک کدام‌اند؟

- (۱) فلدسپار پتاسیم، بیوتیت، کوارتز
- (۲) کلریت، سربیسیت، اسمکتیت
- (۳) کلدیت، اپیدوت، آلبیت
- (۴) کوارتز، سربیسیت، پیریت

۲۳۸- طبق الگوی ابروین احتمال وقوع کدام مورد در تشکیل لایه کرومیت در طبیعت بیشتر است؟

- (۱) آلودگی ماگما توسط مواد غنی از سیلیکا
- (۲) افزایش فوگاسیته O_2 شرایط مناسب دما و فشار
- (۳) جدایش ثقلی کرومیت بر اثر جریان‌های همرفتی
- (۴) اختلاط ماگما با ماگماهای تفریق یافته‌تر غنی از سیلیکا

۲۳۹- در تشکیل کانسارهای ماگمایی نامیژاک کدام عامل نقش اساسی را بازی می‌کند؟

- (۱) کاهش دما
- (۲) کاهش فشار
- (۳) افزایش فوگاسیته اکسیژن
- (۴) کاهش فوگاسیته گوگرد

۲۴۰- وجود کدام یک از موارد زیر از شواهد وقوع جوشش در سامانه‌های گرمایی بر مبنای مطالعه میان بارهای سیال است؟

- (۱) میان بارهای سیال اولیه غنی از گاز
- (۲) میان بارهای سیال اولیه حاوی CO_2 مایع به همراه بخار
- (۳) مجموعه میان بارهای سیال اولیه غنی از گاز و غنی از مایع
- (۴) میان بارهای سیال اولیه حاوی دو مایع همراه با بخار و کانی‌های دختر

۲۴۱- در بخش ریف مرسنگی بوشولد، عناصر گروه پلاتین در کدام یک از کانی‌ها بیشتر متمرکز می‌شوند؟

- (۱) پنتلاندیت - پیریت - بورنیت
- (۲) پیریت - کالکوپیریت - کرومیت
- (۳) کرومیت - پنتلاندیت - پرهینیت
- (۴) کالکوپیریت - پنتلاندیت - پیروتیت

۲۴۲- در تشکیل لاتریت‌های نیکل‌دار، مقدار نیکل در کدام کانی بیشتر است؟

- (۱) الیوبین
- (۲) انستاتیت
- (۳) سرپانتین
- (۴) مگنتیت

۲۴۳- کانسار اورانیم راسینگ در اثر کدام فرایند به وجود آمده است؟

- (۱) دگرگونی
- (۲) رسوبی
- (۳) تفریق ماگمایی
- (۴) پالایش فشاری

۲۴۴- کدام گروه همگی، کانسارهای آهن نواری (BIF) هستند؟

- (۱) آگلوما - سوپریور - مینت
- (۲) آگلوما - سوپریور - راپیتان
- (۳) آگلوما - سوپریور - کلینتون
- (۴) راپیتان - مینت - کلینتون

۲۴۵- ذخایر طلای کوهزایی از کدام نوع آب غنی هستند؟

- (۱) ماگمایی ($CO_2 > H_2O$)
- (۲) ماگمایی ($CO_2 < H_2O$)
- (۳) دگرگون‌زاد ($CO_2 > H_2O$)
- (۴) فسیلی و شوراب‌ها ($CO_2 > H_2O$)

۲۴۶- بخش اعظم طلای تولیدی دنیا از کدام تیپ ذخایر طلا به دست می‌آید؟

- (۱) اپی‌ترمال
- (۲) کوهزایی
- (۳) پورفیری
- (۴) سولفید توده‌ای

۲۴۷- در کانسارهای مس پورفیری مدل دیوریتی، همه زون‌های دگرسانی نسبت به مدل لوول و گیلبرت دیده می‌شوند.

به جز:

- (۱) پتاسیک - فیلیک
- (۲) فیلیک - رسی
- (۳) پتاسیک - پروپیلیتیک
- (۴) رسی - پتاسیک

۲۴۸- کدام مرحله در ذخایر اسکارن، با ته‌نشست کانسنگ‌های فلزی همراه است؟

- (۱) پسرونده
- (۲) پیشرونده اولیه
- (۳) بازپخت و جانشینی
- (۴) دگرگونی مجاورتی هم‌شیمیایی

۲۴۹- اکثر کانسارهای بوکسیت مربوط به کدام زمان هستند؟

(۱) پرکامبرین

(۲) کامبرین تا کربونیفر

(۳) کربونیفر تا پرمین

(۴) بعد از مزوزوئیک

۲۵۰- ذخایر تیپ (Olympic Dam) می‌توانند منبع کدام عناصرها باشند؟

(۱) آهن - مس - طلا

(۲) پلاتین - مس - نیکل

(۳) سرب - روی - نقره

(۴) عناصر خاکی کمیاب - کبالت

زمین‌شناسی زیست‌محیطی:

۲۵۱- رخنمون کدام‌یک از توده‌های سنگی زیر در حوضه آبریز سبب تشدید پتانسیل سیل خیزی خواهد شد؟

(۱) مارن

(۲) ماسه‌سنگ

(۳) نهشته‌های آبرفتی

(۴) آهک‌های کارستی

۲۵۲- در مورد ضرایب گوتنبرگ ریشتر $\log_{10}(M) = a - bM$ گزینه درست کدام است؟

(۱) a همیشه مثبت است.

(۲) b می‌تواند مثبت یا منفی باشد.

(۳) b همیشه منفی است.

(۴) اگر b منفی باشد، a مثبت است.

۲۵۳- مقیاس بزرگی براساس لگاریتم بزرگترین دامنه امواج زلزله که در فاصله یکصد کیلومتری از کانون

سطحی با دستگاه استاندارد ثبت شده است، تعیین می‌گردد و برای توصیف زلزله‌های از ۶-۵/۵

مناسب است.

(۱) M_s - بزرگتر

(۲) ML - کوچکتر

(۳) mb - بزرگتر

(۴) $(mb - ML)$ - کوچکتر

۲۵۴- سرعت حرکت و خطر کدام نوع از مکانیسم‌های لغزشی بیشتر است؟

(۱) جریان گلی

(۲) لغزش دورانی

(۳) بهمن واریزه‌ای

(۴) لغزش بلوکی سنگی

۲۵۵- کدام‌یک از لغزش‌های ناشی از زلزله تا فاصله دورتری از مرکز سطحی اتفاق می‌افتد؟

(۱) ریزش

(۲) لغزش دورانی

(۳) جریان گلی

(۴) بهمن سنگی

۲۵۶- کدام گزینه از مهم‌ترین نشانه‌های تشخیص زمین‌لغزه‌های غیرفعال است؟

(۱) گردشگری افزاز زمین لغزه

(۲) حضور کشش ترک‌های در تاج زمین لغزه

(۳) نامنظم بودن شبکه آبراهه‌ها در داخل زمین لغزه

(۴) تفاوت پوشش گیاهی زمین لغزه با مناطق اطراف

۲۵۷- پریود غالب امواج لرزه‌ای دارای کدام ویژگی و در کدام محل باشند، امواج لرزه‌ای تقویت می‌شوند؟

(۱) متفاوت با پریود طبیعی خاک، در رأس کوه‌ها

(۲) مشابه با پریود طبیعی خاک، در قعر دره‌ها

(۳) متفاوت با پریود طبیعی خاک، در قعر دره‌ها

(۴) مشابه با پریود طبیعی خاک، در رأس کوه‌ها

- ۲۵۸- فرسایش پذیری کدام خاک بیشتر است؟
 (۱) رس پلاستیک
 (۲) شن سیلتی
 (۳) ماسه ریزدانه
 (۴) خاک رسی آلی غیرپلاستیک
- ۲۵۹- هنگام ارزیابی خطرگدازه، کدام گزینه اهمیت بیشتری دارد؟
 (۱) جهت باد
 (۲) شدت باد
 (۳) دمای گدازه
 (۴) توپوگرافی منطقه
- ۲۶۰- کدام گزینه، از آلودگی‌های مهم در خاکستر زغال سنگ است؟
 (۱) گوگرد
 (۲) فلزات سنگین
 (۳) اکسیدهای نیتروژن
 (۴) کانی رسی و کوارتز
- ۲۶۱- بیماری پارکینسون و حادثه میناماتای ژاپن به ترتیب مربوط به کدام عناصر هستند؟
 (۱) روی - آرسنیک
 (۲) روی - مولیبدن
 (۳) آلومینیم - جیوه
 (۴) منگنز - جیوه
- ۲۶۲- یون‌های آرسنیک و کروم در کدام حالت خطرناک‌تر هستند؟
 (۱) Cr^{6+} و As^{5+}
 (۲) Cr^{6+} و As^{3+}
 (۳) Cr^{3+} و As^{3+}
 (۴) Cr^{3+} و As^{5+}
- ۲۶۳- کدام عنصر از اجزای مهم ویتامین B_{12} است؟
 (۱) کبالت
 (۲) کروم
 (۳) آهن
 (۴) منگنز
- ۲۶۴- مهم‌ترین دلیل اینکه انسان دنبال جایگزین مناسب منابع انرژی به جای سوخت‌های فسیلی است، کدام گزینه است؟
 (۱) افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی
 (۲) کم شدن ذخایر نفت و گاز در حال حاضر
 (۳) مشکلات مربوط به تغییرات اقلیمی
 (۴) افزایش وارونگی‌های تابشی در شهرها
- ۲۶۵- کدام گزینه در ارتباط با زهاب اسیدی معدن صحیح است؟
 (۱) کالکوپریت مهم‌ترین سولفید تولید زهاب اسیدی است.
 (۲) یکی از مهم‌ترین مشکلات زیست محیطی معدن کاری ذخایر مس پورفیری است.
 (۳) باکتری نیتروسوموناس تولید زهاب اسیدی را تسریع می‌کند.
 (۴) فعالیت شیمیایی یون آهن سه‌ظرفیتی در تولید زهاب اسیدی اهمیت ندارد.
- ۲۶۶- دلیل اصلی نازک شدن لایه اوزون استراتوسفری در جنوبگان کدام گزینه است؟
 (۱) غلظت بسیار زیاد رادیکال کلر
 (۲) تمرکز توده‌های پرفشار در جنوبگان
 (۳) وقوع گرداب‌های قطبی در فصل زمستان
 (۴) فعالیت‌های استخراج نفت و گاز در جنوبگان
- ۲۶۷- کدام گزینه در ارتباط با وارونگی تابشی صحیح است؟
 (۱) رخداد آن در اواسط روز بیشتر است.
 (۲) تنها در کلانشهرها و اوایل صبح رخ می‌دهد.
 (۳) بیشتر در فصل تابستان و در عرض‌های جغرافیایی بالا رخ می‌دهد.
 (۴) بیشتر در فصل زمستان و در عرض‌های جغرافیایی بالا رخ می‌دهد.

۲۶۸- کدام گزینه در ارتباط با فرایند پرغذایی شدن دریاچه‌ها درست است؟

(۱) BOD کاهش می‌یابد.

(۲) پتانسیل اکسایش - کاهش کم می‌شود.

(۳) اکسیژن محلول در آب افزایش می‌یابد.

(۴) عناصر آهن و منگنز از آب به رسوب بستر وارد می‌شود.

۲۶۹- در سیستم‌های طبقه‌بندی کیفیت آب برای آبیاری (کشاورزی)، غلظت کدام عناصر مهمتر است؟

(۱) سدیم و برم

(۲) سدیم و کلسیم

(۳) کلسیم و منیزیم

(۴) کلسیم و برم

۲۷۰- کدام نوع خاک خاصیت بافتری بیشتری دارد؟

(۱) خاک ماسه‌ای با مقدار کاتولینیت زیاد

(۲) خاک با CEC و رس اندک

(۳) خاک ماسه‌ای با محتوای مواد آلی کم

(۴) خاک با CEC و محتوای هوموس بالا

