

526E

کد کنترل

526

E

## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۱

صبح پنج‌شنبه

۱۴۰۱/۰۲/۲۹



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

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

### علوم زمین (کد ۱۲۰۱)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۷۰

جدول مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

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

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

\* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن 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 سؤالها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالها و پایین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### PART A: Vocabulary

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

- 1- The rising death toll is ----- largely to the growing number of elderly people, who are especially vulnerable to the flu.  
1) attributed                      2) converted                      3) debilitated                      4) transferred
- 2- The couple were finally ----- by the landlord after not paying their rent for six months.  
1) extended                      2) elicited                      3) evicted                      4) evacuated
- 3- We have a ----- clientele in our language program, with students from Asia, Europe and South America.  
1) complex                      2) diverse                      3) symmetrical                      4) haphazard
- 4- But the possibility of these adversaries acting like friends, despite their long-standing ----- and mutual dislike, is on the horizon.  
1) rivalry                      2) advocacy                      3) inclination                      4) justification
- 5- Debating that aliens exist cannot be deemed an ----- truth as we have yet to see proof of their existence.  
1) unintelligible                      2) insensitive                      3) unforeseeable                      4) incontrovertible
- 6- The girls wanted to set the table, but they were more of a ----- than a help.  
1) compliment                      2) hindrance                      3) thrill                      4) pretension
- 7- The government is to consult the attorney general on whether the enacting of such a law would be in ----- of the constitution.  
1) provenance                      2) rationalization                      3) breach                      4) caprice
- 8- Someone once joked that man blames most accidents on -----, but feels a more personal responsibility when he makes a hole-in-one on the golf course.  
1) legality                      2) verdict                      3) charge                      4) fate
- 9- The trial collapsed when it became clear that the main witness for the prosecution was not -----.  
1) credible                      2) singular                      3) subjective                      4) conjectural
- 10- The rising number of minority inmates in prison only goes to ----- the stereotype that members of minority groups are bad people.  
1) overlook                      2) downplay                      3) belie                      4) perpetuate



**PART B: Cloze Passage**

**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.

Fuel cell electric vehicles emit only water vapor and warm air, (11) ----- no tailpipe emissions. Similar to electricity, hydrogen is an energy carrier that can be produced from various feedstocks. These feedstocks and production methods should be considered when (12) -----.

Argonne National Laboratory's (ANL) report, *Fuel Choices for Fuel Cell Vehicles: Well-to-Wheels Energy and Emission Impacts*, analyzed greenhouse gas (GHG) (13) ----- 10 of the most common hydrogen production and distribution pathways. ANL found that gaseous hydrogen produces (14) ----- GHGs than liquid hydrogen in most cases. ANL also investigated hydrogen's effects on petroleum use and found that using hydrogen as a fuel (15) ----- petroleum use by nearly %100 regardless of fuel production pathway.

- |     |                                   |                                  |                                       |                                 |
|-----|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| 11- | 1) produce                        | 2) that produces                 | 3) to produce                         | 4) producing                    |
| 12- | 1) to evaluate hydrogen emissions | 2) evaluating hydrogen emissions | 3) for hydrogen emissions to evaluate | 4) hydrogen emissions evaluated |
| 13- | 1) emissions for                  | 2) it is emitted as              | 3) is emitted for                     | 4) to be emitted                |
| 14- | 1) less of                        | 2) as little                     | 3) fewer                              | 4) fewer of                     |
| 15- | 1) reduction                      | 2) reduced                       | 3) that reduces                       | 4) to reduce                    |

**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 1:**

Researchers have discovered geologic evidence that unusually large earthquakes and tsunamis from the Tokyo region – located near tectonic plate boundaries that are recognized as a seismic hazard source – may be traceable to a previously unconsidered plate boundary. The team, headed by Simon Fraser University Earth scientist Jessica Pilarczyk, has published its research today in *Nature Geoscience*. The team's ground-breaking discovery represents a new and unconsidered seismic risk for Japan with implications for countries lining the Pacific Rim, including Canada.

In 2011, eastern Japan was hit with a massive magnitude 9 quake – creating the largest rupture area of any earthquake originating from the Japan Trench. It triggered the Fukushima Daiichi nuclear disaster and a tsunami that travelled thousands of miles away – impacting the shores of British Columbia, California, Hawaii, and Chile.

For the past decade, Pilarczyk and an international team of collaborators have been working with the Geological Survey of Japan to study Japan's unique geologic history. Together, they uncovered and analyzed sandy deposits from the Boso Peninsula region (50 km east of Tokyo) that they attribute to an unusually large tsunami that occurred about 1,000 years ago.

Until now, scientists did not have historical records to ascertain if a portion of the Philippine Sea/Pacific plate boundary near the Boso Peninsula was capable of generating large tsunamis similar in size as the Tohoku event in 2011.

- 16- Which of the following best describes the main idea of the passage?**
- 1) Researchers identify a new source for earthquakes and tsunamis in the Tokyo region
  - 2) Tectonic plate boundaries in Japan
  - 3) An earthquake of great magnitude originating from the Japan Trench
  - 4) The Philippine Sea/Pacific plate boundary near the Boso Peninsula
- 17- The word "its" in paragraph 1 refers to -----.**
- 1) the team
  - 2) Nature Geoscience
  - 3) Simon Fraser University
  - 4) ground-breaking discovery
- 18- The word "triggered" in paragraph 2 is similar in meaning to -----.**
- 1) caused
  - 2) adapted
  - 3) preceded
  - 4) restrained
- 19- The tsunami mentioned in the passage, impacted the shores of all of the following areas EXCEPT -----.**
- 1) Hawaii
  - 2) Oregon
  - 3) Chile
  - 4) California
- 20- Where does the following sentence best fit into the passage?**  
**Pilarczyk points to low-lying areas like Delta, Richmond and Port Alberni as potentially vulnerable to tsunamis originating from this region.**
- 1) End of paragraph 1
  - 2) End of paragraph 2
  - 3) End of paragraph 3
  - 4) End of paragraph 4

**PASSAGE 2:**

A new study led by the University of Colorado Boulder reveals the complex history behind one of the Grand Canyon's most well-known geologic features: A mysterious and missing gap of time in the canyon's rock record that covers hundreds of millions of years. The research comes closer to solving a puzzle, called the "Great Unconformity," that has perplexed geologists since it was first described nearly 150 years ago.

Think of the red bluffs and cliffs of the Grand Canyon as Earth's history textbook, explained Barra Peak, lead author of the new study and a graduate student in geological sciences at CU Boulder. If you scale down the canyon's rock faces, you can jump back almost 2 billion years into the planet's past. But that textbook is also missing pages: In some areas, more than 1 billion years' worth of rocks have disappeared from the Grand Canyon without a trace. Geologists want to know why. "The Great Unconformity is one of the first well-documented geologic features in North America," Peak said. "But until recently, we didn't have a lot of constraints on when or how it occurred."

Now, she and her colleagues think they may be narrowing in on an answer in a paper published this month in the journal *Geology*. The team reports that a series of small yet violent faulting events may have rocked the region during the breakup of an ancient supercontinent called Rodinia.

The team's findings could help scientists fill in missing pieces of what happened during this critical period for the Grand Canyon – today one of North America's foremost natural wonders. "We have new analytical methods in our lab that allow us



to decipher the history in the missing window of time across the Great Unconformity,” said Rebecca Flowers, coauthor of the new study and a professor of geological sciences. “We are doing this in the Grand Canyon and at other Great Unconformity localities across North America.”

21- Which of the following is the best title for the passage?

- 1) Digging into Grand Canyon’s Mysterious Gap in Time
- 2) A New Study Led by the University of Colorado Boulder
- 3) The Red Bluffs and Cliffs of the Grand Canyon
- 4) Scaling down the Grand Canyon’s Rock Faces

22- The word “perplexed” in paragraph 1 is similar in meaning to -----.

- 1) motivated
- 2) scared
- 3) puzzled
- 4) exposed

23- The underlined “it” in paragraph 2 refers to -----.

- 1) that textbook
- 2) the Grand Canyon
- 3) a trace
- 4) the Great Unconformity

24- The word “decipher” in paragraph 4 is similar in meaning to -----.

- 1) display
- 2) decode
- 3) detect
- 4) distort

25- Where does the following sentence best fit into the passage?

**The resulting havoc likely tore up the earth around the canyon, causing rocks and sediment to wash away and into the ocean.**

- 1) End of paragraph 1
- 2) End of paragraph 2
- 3) End of paragraph 3
- 4) End of paragraph 4

### PASSAGE 3:

As a young research assistant, Charles Francis Richter made his name early when he began a decades-long collaboration with Beno Gutenberg, who was then the director of Seismological Laboratory in Pasadena. In the early 1930s, the pair was one of several groups of scientists around the world who were trying to establish a standard way to measure and compare earthquakes. The seismological laboratory at Cal Tech was planning to issue regular reports on southern California earthquakes, so the Gutenberg-Richter study was especially important. They needed to be able to catalog several hundred quakes a year with an objective and reliable scale.

At the time, the only way to rate shocks was a scale developed in 1902 by the Italian priest and geologist Giuseppe Mercalli. The Mercalli scale classified earthquakes from 1 to 12, depending on how buildings and people responded to the tremor. A shock that set chandeliers swinging might rate as a 1 or 2 on this scale, while one that destroyed huge buildings and created panic in a crowded city might count as a 10. The obvious problem with the Mercalli scale was that it relied on subjective measures of how well a building had been constructed and how used to these sorts of crises the population was. The Mercalli scale also made it difficult to rate earthquakes that happened in remote, sparsely populated areas.

The scale developed by Richter and Gutenberg, which became known by Richter’s name only, was instead an absolute measure of an earthquake’s intensity. Richter used a seismograph—an instrument generally consisting of a constantly unwinding roll of paper, anchored to a fixed place, and a pendulum or magnet suspended with a marking device above the roll—to record actual earth motion during an earthquake. The scale

takes into account the instrument's distance from the epicenter, or the point on the ground that is directly above the earthquake's origin. Richter chose to use the term "magnitude" to describe an earthquake's strength because of his early interest in astronomy; stargazers use the word to describe the brightness of stars. Gutenberg suggested that the scale be logarithmic, so that a quake of magnitude 7 would be ten times stronger than a 6, a hundred times stronger than a 5, and a thousand times stronger than a 4.

**26- Which of the following statements is true?**

- 1) Gutenberg-Richter was the only group in the world trying to establish a standard way to measure and compare earthquakes.
- 2) The seismological laboratory at Cal Tech insisted that the new scale be known by Richter's name only.
- 3) As a young research assistant, Richter was the director of Seismological Laboratory in Pasadena.
- 4) Richter made his name early when he began a decades-long collaboration with Beno Gutenberg.

**27- All of the following are true about the Mercalli scale EXCEPT that it -----.**

- 1) classified earthquakes from 1 to 12
- 2) relied on objective measures
- 3) was developed by an Italian priest and geologist
- 4) was developed in 1902

**28- The word "sparsely" in paragraph 2 is similar in meaning to -----.**

- 1) thinly
- 2) densely
- 3) internally
- 4) externally

**29- Which of the following statements is true?**

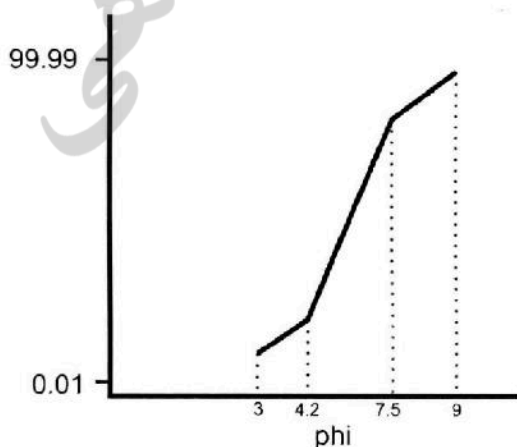
- 1) Richter's scale takes into account the seismograph's distance from the farthest cities.
- 2) Gutenberg insisted that a pendulum rather than a magnet be used in the seismograph.
- 3) Richter coined the term "magnitude" in collaboration with stargazers.
- 4) Richter had an early interest in astronomy.

**30- According to Gutenberg's logarithmic scale, a quake of magnitude 7 would be -----.**

- 1) a hundred times stronger than a 4
- 2) a hundred times stronger than a 6
- 3) ten times stronger than a 6
- 4) a thousand times stronger than a 5

رسوب‌شناسی و پترولوژی سنگ‌های رسوبی:

۳۱- اگر نمودار تجمعی احتمالی به صورت زیر باشد، آستانه اندازه ذرات برای حمل به صورت تعلیق دائم چند phi است؟



۳ (۱)

۴,۲ (۲)

۷,۵ (۳)

۹ (۴)



- ۳۲- میزان کدام مورد در تعیین بلوغ بافتی رسوبات از الویت بالاتری برخوردار است؟  
 (۱) خمیره (۲) گردشگی (۳) کرویت (۴) جورشدگی
- ۳۳- با توجه به تقسیم‌بندی زایشی از رسوبات / سنگ‌های رسوبی کدام یک جزو رسوبات سیلیسی آواری است؟  
 (۱) Marl (۲) Calcilutite (۳) Calcirudite (۴) Carbonate Sedimentary Lithic Arenite
- ۳۴- در صورتی که متوسط اندازه رسوبی در حد ۴/۵ فی باشد، این رسوب دقیقاً در چه رده‌ای قرار می‌گیرد؟  
 (۱) سیلت متوسط (۲) سیلت درشت (۳) ماسه بسیار ریز (۴) سیلت ریز
- ۳۵- کدام مورد عامل اصلی رنگ تیره در رسوبات است؟  
 (۱) فراوانی کانی‌های تیره (Opaque) (۲) فراوانی  $Fe^{2+}$  و ماده آلی (۳) فراوانی کانی‌های رسی گروه ۱:۱ (۴) فراوانی  $Fe^{3+}$  و ماده آلی
- ۳۶- کدام یک از مجموعه رسوبات زیر جور شده‌تر است؟  
 (۱) ۲- تا ۵ فی (۲) ۵- تا ۵ فی (۳) ۵ تا ۹ فی (۴) صفر تا ۵ فی
- ۳۷- لایه‌بندی مسطح (Plain Bedding) در رسوبات دانه‌ریز مربوط به جریان با عدد فرود ..... است.  
 (۱) خیلی کمتر از یک (۲) اندکی بیشتر از یک (۳) خیلی بیشتر از یک (۴) اندکی کمتر از یک
- ۳۸- کدام یک از ریبیل‌های نامتقارن، نشانگر جریان با سرعت بیشتری است؟  
 (۱) سینوسی (۲) قله موجی (۳) قله مستقیم (۴) زبانه‌ای
- ۳۹- در لایه میانی کدام کانی رسی یون‌های  $K^+$  همراه با مقادیری  $Fe$ ،  $OH$  و  $Mg$  وجود دارد؟  
 (۱) Kaolinite (۲) Chlorite (۳) Illite (۴) Montmorillonite
- ۴۰- کدام ذره رسوبی در شرایط یکسان هوازدگی، پایداری کمتری نشان می‌دهد؟  
 (۱) Aragonite (۲) Calcite (۳) LM Calcite (۴) HM Calcite
- ۴۱- با فرض یکسان بودن مسافت و شرایط حاکم بر محیط حمل و نقل کدام ذره کرویت کمتری پیدا می‌کند؟  
 (۱) Very Compact (VC) (۲) Compact Platy (CP) (۳) Platy Compact (PC) (۴) Bladed Elongate (BE)
- ۴۲- کدام گزینه علاوه بر مشخصات بافتی، اطلاعاتی در مورد ترکیب رسوب، سنگ رسوبی نیز به دست می‌دهد؟  
 (۱) شیل (۲) گل (۳) ماسه (۴) گراول گلی ماسه‌دار
- ۴۳- کدام گروه از رسوبات سنگ‌های رسوبی، دارای تنوع کانی‌شناختی بیشتری است؟  
 (۱) آواری (۲) کربناتی (۳) خشکی‌زاد (۴) آذرآواری
- ۴۴- تشکیل کدام گرهک در درون سنگ‌های دانه‌ریز در شرایط اکسیدان (نزدیک سطح زمین) متداول‌تر است؟  
 (۱) سیدریت (۲) چرت (۳) پیریت (۴) سلنیت
- ۴۵- همراهی کدام نوع خاک با رسوبات غنی از ماده آلی (زغال‌سنگ‌ها) متداول‌تر است؟  
 (۱) Ferrocete (۲) Silcrete (۳) Calcrete (۴) Seatearth
- ۴۶- کدام مورد برای تعیین میزان جورشدگی رسوب دقیق‌تر است؟  
 (۱) کشیدگی منحنی فراوانی (۲) پهن‌شدگی منحنی فراوانی (۳) شیب منحنی تجمعی (۴) فاصله قطر بیشینه و قطر کمینه

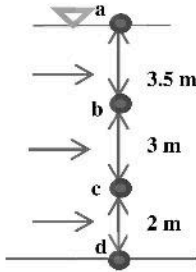
- ۴۷- در مطالعه کانی‌های سنگین برای تشخیص خاستگاه سنگ‌های رسوبی، کدام یک از کانی‌های زیر موید سنگ مادر آذرین هستند؟
- (۱) روتیل، تورمالین و آپاتیت  
(۲) مگنتیت، اپیدوت و گارنت  
(۳) استارولیت، روتیل و مگنتیت  
(۴) پیریت، زیرکن و کلریت
- ۴۸- در تقسیم‌بندی بافت رسوبات در مثلث فولک (۱۹۷۴)، اگر مخلوط گل و سیلت و ماسه در نمونه‌ای وجود داشته باشد و میزان رس کمتر از ۱۰ درصد و میزان سیلت و رس برابر باشد، نام مناسب برای این نمونه کدام است؟
- (۱) ماسه گلی (۲) رس ماسه‌ای (۳) گل (۴) سیلت ماسه‌ای
- ۴۹- در ترسیم داده‌های رسوب‌شناسی در کدام یک از اشکال زیر همیشه داده‌های مد (Mode)، میانگین (Mean) و میانه (Median)، با هم برابر و بر روی هم منطبق می‌شوند؟
- (۱) زنگوله‌ای (۲) هیستوگرام (۳) مثلثی (۴) تجمعی
- ۵۰- کدام یک معرف تخلخلی است که دارای حفره‌های عدسی شکل یا منظم است و با از دست دادن آب بین ذره‌ای و تخمیر جلبک‌ها در محیط‌های جزر و مدی تشکیل می‌شود؟
- (۱) Intercrystalline (۲) Fenestral (۳) Intraparticle (۴) Interparticle

### آب‌های زیرزمینی:

- ۵۱- هر چقدر قابلیت انتقال آبخوان بیشتر باشد، در اطراف چاه پمپاژ کدام مورد مشاهده می‌شود؟
- (۱) شیب هیدرولیکی بیشتر  
(۲) عمق مخروط افت بیشتر  
(۳) شعاع تأثیر بزرگتر  
(۴) شعاع تأثیر کوچکتر
- ۵۲- در یک آبخوان، با استفاده از کدام موارد می‌توان نقشه تغییرات سطح ایستابی را تهیه کرد؟
- (۱) دو نقشه هم‌تراز آب زیرزمینی در دو زمان متفاوت  
(۲) یک نقشه هم‌تراز آب زیرزمینی و یک نقشه گرادبان هیدرولیکی در یک زمان مشخص  
(۳) یک نقشه هم‌تراز آب زیرزمینی و یک نقشه هم‌عمق آب زیرزمینی در دو زمان متفاوت  
(۴) یک نقشه هم‌تراز آب زیرزمینی و یک نقشه هم‌عمق آب زیرزمینی در یک زمان مشخص
- ۵۳- همهٔ موارد جزو فرایندهای تکمیل و تجهیز چاه محسوب می‌شوند، به جز:
- (۱) توسعه طبیعی چاه با پمپاژ پله‌ای  
(۲) توسعه چاه با هوای فشرده کمپرسور  
(۳) ریختن فیلتر شنی (Gravel pack) در داخل لوله جدار  
(۴) انتخاب اسکرین متناسب با ضریب یکنواختی رسوبات آبخوان
- ۵۴- کدام عامل محدودکننده مکان‌یابی طرح تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی به روش پخش سیلاب است؟
- (۱) وجود لایه غیراشباع دانه‌درشت  
(۲) زیاد بودن تبخیر و تعرق و بارش کم  
(۳) ضخامت کم لایه غیراشباع دانه درشت  
(۴) استفاده از فاضلاب تصفیه شده برای تغذیه
- ۵۵- در چاه مشاهده‌ای در آبخوان غیرمحبوس که به فاصله ۶۰ متری چاه پمپاژ قرار دارد، میزان افت یک متر است. در صورتی که افت نهایی و تراز بار هیدرولیکی در چاه پمپاژ پس از ۳ روز از پمپاژ به ترتیب ۱۱ و ۷۵ متر باشد، سطح استاتیک در چاه مشاهده‌ای در چه تراز ارتفاعی است؟
- (۱) ۴۹ (۲) ۵۹ (۳) ۶۱ (۴) ۶۴



۵۶- در نیمرخ آبخوان آزاد مطابق شکل زیر (جریان افقی است)، به ترتیب از راست به چپ بار کل، بار فشار و بار ارتفاع در نقطه C چند متر است؟



- (۱) ۵, ۲, ۳/۵
- (۲) ۸/۵, ۲, ۶/۵
- (۳) ۲, ۵/۵, ۶/۵
- (۴) ۲, ۶/۵, ۸/۵

۵۷- مقدار تخلخل و نگهداشت ویژه مواد یک آبخوان آزاد به ترتیب ۲۰ و ۸ درصد است. در صورت نفوذ ۱۲ میلی‌متر بارش به آبخوان، سطح ایستابی چند میلی‌متر بالا می‌آید؟

- (۱) ۷۶
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۳۴
- (۴) ۱۵۰

۵۸- در شکل زیر میزان تغذیه آبخوان نشنی از طریق آبخوان آزاد بالایی ۰/۲ متر در سال است. هدایت هیدرولیکی عمودی لایه نشت‌کننده (aquitard) چند متر در سال است؟



- (۱) ۰/۰۵
- (۲) ۰/۰۸
- (۳) ۰/۲
- (۴) ۰/۵

۵۹- در معادله دارسی، گرادیان هیدرولیکی معرف کدام مورد است؟

- (۱) افت بار کل در واحد طول مسیر جریان
- (۲) مجموع افت بار فشار و بار سرعت در واحد طول مسیر جریان
- (۳) مجموع افت بار فشار و بار ارتفاع در واحد طول مسیر جریان
- (۴) مجموع افت بار سرعت و بار ارتفاع در واحد طول مسیر جریان

۶۰- در صورتی که یک آبخوان آزاد برای مدتی طولانی پمپاژ شود، آب خروجی چاه از کدام مورد تأمین می‌شود؟

- (۱) انبساط آب
- (۲) تراکم آبخوان
- (۳) مرز مخروط افت
- (۴) آبدهی تاخیری

۶۱- یک آبخوان آبرفتی از یک بخش سیلتی پایینی و یک بخش شنی بالایی تشکیل شده است. نسبت هدایت هیدرولیکی این دو بخش برابر ۰/۱ است. در صورت وقوع جریان افقی در این آبخوان، گرادیان هیدرولیکی چگونه است؟

- (۱) در بخش سیلتی کمتر از بخش شنی است.
- (۲) در بخش سیلتی برابر با بخش شنی است.
- (۳) در بخش سیلتی بیشتر از بخش شنی است.
- (۴) نسبت آن در دو بخش سیلتی و شنی برابر ۰/۱ است.

۶۲- کدام بخش از چرخه آب جزء آب های جوان محسوب می‌شود؟

- (۱) برف در ارتفاعات
- (۲) بارش ابتدای فصل
- (۳) آب ماگمایی
- (۴) آب های فسیلی

۶۳- نسبت ناهم‌سویی در یک آبخوان آبرفتی ۰/۲ است. در صورتی که هدایت هیدرولیکی عمودی آبخوان ۵ متر بر روز باشد، دبی ویژه در جهت افقی تحت گرادیان هیدرولیکی واحد چند متر بر روز است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۱۵
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۵

۶۴- در نقطه A از یک آبخوان آزاد، ردیاب اورانین تزریق شده است. پس از ۶۶ روز ردیاب در چشمه‌ای با فاصله ۱۰۰ متری پایین دست نقطه A در نقطه B دریافت شده است. تراز آب زیرزمینی در نقطه A برابر ۱۵۰۰ متر و در نقطه B برابر ۱۴۹۵ متر بالاتر از سطح آزاد دریا بوده است. سرعت جریان آب و هدایت هیدرولیکی آبخوان به ترتیب چند متر بر روز بوده است؟

- (۱) ۱۵ و ۳۰ (۲) ۱/۵ و ۱۰ (۳) ۲ و ۴۵ (۴) ۰/۵ و ۵

۶۵- کدام مورد در رابطه با معادله سه بعدی زیر درست است؟

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( k_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( k_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( k_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) = S \frac{\partial h}{\partial t}$$

(۱) همسانگرد، غیرهمگن، ناپایدار

(۲) ناهمسانگرد، غیرهمگن، ناپایدار

(۳) ناهمسانگرد، همگن، ناپایدار

(۴) ناهمسانگرد، همگن، پایدار

۶۶- فراوان ترین آنیون در آب‌های زیرزمینی کدام است؟

- (۱) کلراید (۲) نیترات (۳) سولفات (۴) بی‌کربنات

۶۷- کدام یک از روش‌های ژئوفیزیک، برای مطالعه آب‌های زیرزمینی کاربرد بیشتری دارد؟

- (۱) ثقل‌سنجی (۲) لرزه‌سنجی (۳) ژئوالکتریک (۴) مغناطیس‌سنجی

۶۸- ظرفیت ویژه (Specific Capacity) یک چاه پمپاژ، بیانگر کدام نسبت است؟

(۱) دبی چاه به افت چاه

(۲) افت چاه به دبی چاه

(۳) قطر چاه به دبی چاه

(۴) دبی چاه به قطر چاه

۶۹- بر روی نمودار لگاریتمی افت - زمان یک چاه مشاهده‌ای به‌ازای هر سیکل لگاریتمی ۲/۳ متر افت مشاهده شده است. اگر دبی پمپاژ ۳۱۴ متر مکعب بر روز باشد، مقدار قابلیت انتقال آبخوان چند متر مربع بر روز است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۴۵ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۵۰

۷۰- در یک آبخوان محبوس با قابلیت انتقال ۱۰۰ متر مربع بر روز یک چاه مشاهده‌ای در فاصله ۱۰۰ متری از چاه پمپاژ قرار گرفته است. یک ساعت پس از شروع پمپاژ، افت سطح آب در چاه مشاهده‌ای شروع شده است. ضریب ذخیره آبخوان چقدر است؟

- (۱) ۰/۰۰۱ (۲) ۰/۰۰۰۹ (۳) ۰/۰۰۱۵ (۴) ۰/۰۰۲۵

### زمین‌شناسی ایران:

۷۱- کدام واحدهای سنگی دارای قابلیت مخزنی هستند؟

- (۱) گوری، دالان، فهلپیان  
(۲) داریان، سروک، گرو  
(۳) جهرم، شهبازان، گدوان  
(۴) آسماری، سورگه، تله زنگ

۷۲- روند کدام گسل با بقیه متفاوت است؟

- (۱) دشت بیاض (۲) نایبند (۳) کازرون (۴) تالش

۷۳- همه سازندها معرف رخساره پلاژیک منطقه زاگرس هستند، به‌جز:

- (۱) سورگه (۲) ساچون (۳) کژدمی (۴) گرو



- ۷۴- تشکیل کدام واحد سنگی با کدام رخداد زمین‌ساختی درست آمده است؟  
 (۱) کنگلومرای کرمان - آتیکن  
 (۲) کنگلومرای فجن - ساب‌هرسی‌نین  
 (۳) سازند گُند - پیرنئن  
 (۴) سازند شوربچه - لارامید
- ۷۵- افیولیت‌های پالتوزوئیک ایران در کدام منطقه برونزد دارند؟  
 (۱) نهبندان  
 (۲) جنوب‌باختری مشهد  
 (۳) نواحی جندق - انارک  
 (۴) تکاب
- ۷۶- همهٔ فعالیت‌ها نتیجه تأثیر رخداد زمین‌ساختی سیمیرین میانی هستند، به جز:  
 (۱) دگرگونی گروه شمشک  
 (۲) کانی‌زایی قلع در گرانیث شاه‌کوه  
 (۳) تزریق توده نفوذی گرانودیوریتی کلاه‌قازی  
 (۴) تغییر شرایط رسوب‌گذاری و زمین‌ساختی منطقه زاگرس
- ۷۷- کدام عبارت درست‌تر است؟  
 (۱) البرز خاوری لرزه‌خیزتر از البرز باختری است.  
 (۲) گسل عطاری نتیجه عملکرد رژیم زمین‌ساخت کششی است.  
 (۳) در بخش میانی زون سندانج-سیرجان، کانی‌سازی اصلی شامل کروم و آهن است.  
 (۴) بلوک طیس در باختر و خاور، به ترتیب، توسط گسل‌های نایبند و کلمرد-کوه‌بنان محدود شده است.
- ۷۸- قدیمی‌ترین سنگ‌های پرکامبرین ایران مربوط به کدام زمان هستند؟  
 (۱) آرکنن میانی  
 (۲) پالتوپروتروزوئیک  
 (۳) نئوپروتروزوئیک  
 (۴) آرکنن پسین
- ۷۹- در کدام مورد سن نسبی واحدهای لیتوستراتیگرافی، به ترتیب، از قدیم به جدید درست است؟  
 (۱) سیاهو، سرچاهان، زکین، سلطان‌میدان  
 (۲) گوش‌کمر، لایه‌های جلفا، آغار، خلیج  
 (۳) افق گونیاتیستی ۱، افق موش، علن، گچال  
 (۴) افق موش، افق گونیاتیستی ۲، لایه‌های جلفا، سفیدار
- ۸۰- کدام رخساره در ژوراسیک زاگرس مرتفع دیده شده است؟  
 (۱) تبخیری  
 (۲) کربناته کم‌عمق با میان‌لایه‌های آواری  
 (۳) کربناته  
 (۴) ژرف کربناته - رادیولاریتی
- ۸۱- کدام گزینه درباره زون مکران درست است؟  
 (۱) چین‌ها روند تقریباً شرقی - غربی دارند.  
 (۲) پوشش رسوبی روی پی‌سنگ از جنوب به شمال جوان‌تر می‌شود.  
 (۳) چین‌خوردگی در آن از کرتاسه آغاز شد و در میوسن پایان یافت.  
 (۴) علی‌رغم پایان فرورانش در میوسن، در حال حاضر نیز توان لرزه‌خیزی بالایی دارد.
- ۸۲- کدام واحد سنگی معرف قدیمی‌ترین سنگ‌های پرکامبرین منطقه ساغند - پشت‌بادام به‌شمار می‌رود؟  
 (۱) مجموعه بنه‌شورو  
 (۲) سازند تاشک  
 (۳) مجموعه چاپدون  
 (۴) کمپلکس پشت‌بادام
- ۸۳- همهٔ عبارت‌ها معرف ویژگی‌های گروه مگو البرز هستند، به جز:  
 (۱) مرز زیرین آن با گروه شمشک تدریجی است.  
 (۲) عموماً از نهشته‌های دریایی فسیل‌دار تشکیل شده است.  
 (۳) عموماً ستبرای آن، در مقایسه با سنگ‌های گروه شمشک، بسیار کم‌تر است.  
 (۴) مرزهای پایین و بالای آن، به ترتیب، با رخدادهای سیمیرین میانی و پسین مشخص می‌شوند.

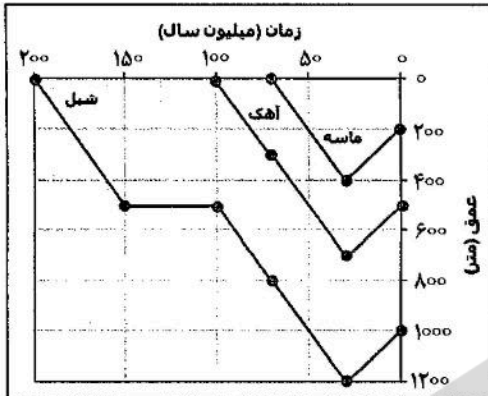
- ۸۴- کدام گزینه درباره سازند لالون درست است؟  
 (۱) معرف نهشته‌های پلاتفرمی اوایل کامبرین پیشین است.  
 (۲) معرف سنگ‌های کامبرین پوشش پلاتفرم شمال ایران است.  
 (۳) مرزهای زیرین و بالایی آن، به ترتیب، با فازهای فرسایشی زیرگاین و میلاین مشخص می‌شوند.  
 (۴) حاصل تخریب و فرسایش سنگ‌های آذرین-دگرگونی پرکامبرین میانی و رسوب‌گذاری در شرایط اکسیدان است.
- ۸۵- کدام سازند معرف رخساره‌های آواری - تبخیری اوایل پالئوزوئیک بالایی است؟  
 (۱) نیور  
 (۲) پادها  
 (۳) گچال  
 (۴) زکین
- ۸۶- کدام واحد سنگی فقط در دامنه شمالی البرز دیده شده است؟  
 (۱) سازند نسن  
 (۲) شیست‌های گرگان  
 (۳) سازند تیزکوه  
 (۴) سازند خوش‌بیلاق
- ۸۷- رخساره کدام سازند با بقیه تفاوت دارد؟  
 (۱) الیکا  
 (۲) خانه‌کت  
 (۳) سینا  
 (۴) چهارم
- ۸۸- در دور پلیوسن، وضعیت کدام منطقه با بقیه متفاوت بوده است؟  
 (۱) البرز جنوبی  
 (۲) البرز شمالی  
 (۳) ایران مرکزی  
 (۴) کپه‌داغ
- ۸۹- کدام عبارت درست است؟  
 (۱) Orbitolina مهم‌ترین فونای توالی‌های کرتاسه مناطق مختلف ایران است.  
 (۲) توالی‌های کرتاسه ایران معرف رسوب‌گذاری در حوضه‌های رسوبی مشابه هستند.  
 (۳) رخساره پلازیک سازندهای سروک و ایلام از شمال غرب زاگرس گزارش شده است.  
 (۴) ناپیوستگی‌های متعدد در توالی‌های کرتاسه بالایی البرز، به عملکرد فاز آسترین نسبت داده شده‌اند.
- ۹۰- کدام عبارت درست است؟  
 (۱) تقسیم‌بندی آبرفت‌های کواترنری تهران براساس داده‌های سن مطلق امکان‌پذیر است.  
 (۲) در سازند کهریزک مقادیر قابل توجهی استخوان، چوب، سفال و لایه ذغال یافت شده است.  
 (۳) دگرشیبی فراگیر قاعده کواترنری معرف خروج از آب به صورت گسترده در همه جای ایران و نتیجه رخداد آلپ پایانی است.  
 (۴) ناپیوستگی قاعده کواترنری در مناطق وسیعی از البرز و کپه‌داغ به عملکرد رخداد پیرنن نسبت داده شده است.

زمین‌شناسی نفت:

- ۹۱- کدام نمودار برای محاسبه فشار منفذی سازند، کاربرد فراوانی دارد؟  
 (۱) صوتی  
 (۲) پرتوی گاما  
 (۳) فاکتور فوتوالکتریک  
 (۴) مقاومت الکتریکی



۹۲- با توجه به نمودار تاریخچه تدفین شکل زیر و با در نظر گرفتن دمای سطح ۲۴ درجه سانتی‌گراد و شیب زمین گرمایی ۳ درجه سانتی‌گراد به ازای هر ۱۰۰ متر، کدام مورد درست است؟



- (۱) لایه‌های ماسه‌ای و آهکی به پنجره نفت‌زایی رسیده‌اند و در حال تولید نفت هستند.
- (۲) لایه شیلی در ۳۰ میلیون سال پیش به پنجره تولید نفت رسیده است، در حال حاضر هم در پنجره نفت‌زایی قرار دارد و در حال تولید نفت است.
- (۳) لایه آهکی در ۳۰ میلیون سال پیش به پنجره تولید نفت رسیده است، ولی در حال حاضر به علت بالآمدگی از پنجره نفتی خارج شده است.
- (۴) لایه شیلی در ۳۰ میلیون سال پیش به پنجره تولید نفت رسیده است، در حال حاضر به علت بالآمدگی از پنجره نفتی خارج شده است.

۹۳- کدام عبارت درست است؟

- (۱) مخازن نفت‌دوست، راندمان تولید بالایی دارند.
  - (۲) مخازن آب‌دوست، راندمان تولید بالاتری دارند.
  - (۳) تولید از مخزن ربطی به ترشوندگی ندارد و تخلخل و تراوایی کنترل‌کننده تولید هستند.
  - (۴) مخازن با زاویه ترشوندگی برابر ۹۰ درجه دارای بیشترین فشار موینگی و توان تولید هستند.
- ۹۴- کدام یک از محیط‌های رسوبی زیر به ترتیب برای تشکیل سنگ مخزن و پوش‌سنگ مناسب هستند؟

- (۱) ماوس بار دلتا، پوینت بار
- (۲) لاگون، پهنه‌های جذر و مدی
- (۳) دریاچه، پوینت بار
- (۴) جزایر سدی (شول)، سایخا

۹۵- مطابق شکل زیر، نفت در چه نوع ساختاری تشکیل شده است؟



- (۱) نفت‌گیر چینه‌ای - گسلی
- (۲) نفت‌گیر گسلی
- (۳) نفت‌گیر تاقدیسی ساده
- (۴) نفت‌گیر ترکیبی گسل رشدی و تاقدیس غلطشی

۹۶- قرائت کدام نمودارها به هم نزدیک شوند، تراویده گل، عمق نفوذ جانبی بیشتری به داخل سازند دارد و در نتیجه تراوایی سازند بیشتر است؟

- (۱) LLD و LLS
- (۲) MSFL و LLD
- (۳) MSFL و LLS
- (۴) LLD و LLS, MSFL

۹۷- کدام عبارت درست است؟

- (۱) تراوایی افقی به موازات مرز لایه‌بندی بیشتر است و بالا بودن نسبت تراوایی افقی به عمودی بیانگر وجود گسل در سازند است.
- (۲) تراوایی افقی به موازات مرز لایه‌بندی بیشتر است و بالا بودن نسبت تراوایی عمودی به افقی بیانگر وجود شکستگی در سازند است.
- (۳) تراوایی عمودی به موازات صفحه گسل‌ها بیشتر است و بالا بودن نسبت تراوایی افقی به عمودی بیانگر وجود شکستگی در سازند است.
- (۴) تراوایی افقی به موازات مرز لایه‌بندی بیشتر است و پایین بودن نسبت تراوایی عمودی به افقی بیانگر وجود شکستگی در سازند است.

۹۸- بخش عمده میداین نفت و گاز خاورمیانه در کدام بخش از حوضه رسوبی زاگرس واقع شده‌اند؟

- (۱) زاگرس مرتفع (HZ)
- (۲) زون زاگرس فروافتاده (ZFD)
- (۳) زاگرس چین‌خورده ساده (ZSFB)
- (۴) فارس ساحلی

۹۹- مهم‌ترین سنگ مخزن‌های گازی کپه‌داغ کدام هستند؟

- (۱) شمشک، شاتلیک، تیرگان
- (۲) شورجه و مزدوران
- (۳) شورجه، چمن‌بید
- (۴) مزدوران، مبارک، چمن‌بید

۱۰۰- نسبت شوری گل حفاری به شوری آب سازند کدام باشد، نمودار SP سیگنال قوی‌تری تولید می‌کند؟

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

۱۰۱- اگر پایه گل حفاری، روغنی (مانند گازوئیل) باشد، کدام رابطه در مورد نمودارهای مقاومت الکتریکی درست است؟

- (۱)  $MSFL > LLS > LLD$
- (۲)  $LLD > LLS > MSFL$
- (۳)  $MSFL = LLS > LLD$
- (۴)  $LLD > LLS = MSFL$

۱۰۲- اگر در آزمایش اندازه‌گیری فشار موینگی برای چهار نمونه پلاگ A، B، C و D به ترتیب مقدار فشار موینگی در اشباع ۳۵٪ از جیوه برابر ۵۰، ۴۷۰، ۲۸۵ و ۳۵۰ پی‌اس‌آی به دست آید، کدام نمونه دارای شعاع گلوگاه‌های تخلخل بزرگتری است؟

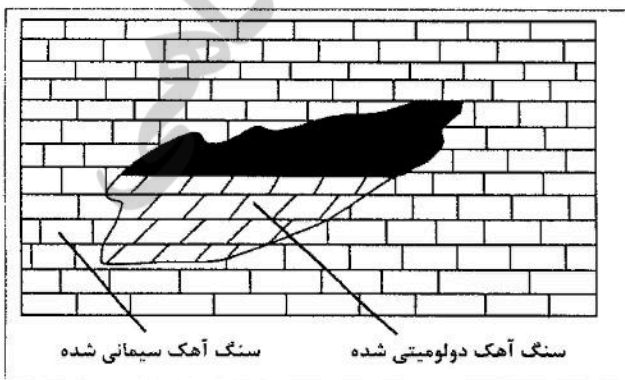
- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) D

۱۰۳- منظور از فشار مخزن، کدام یک از فشارهای زیر است؟

- (۱) روباره
- (۲) هیدروستاتیک
- (۳) منفذی
- (۴) لیثوستاتیک

۱۰۴- شکل مقابل چه نوع نفت‌گیری را نشان می‌دهد؟

- (۱) نفت‌گیر چینه‌ای از نوع تغییر دیاژنزی
- (۲) نفت‌گیر چینه‌ای از نوع تغییر رخساره‌ای
- (۳) نفت‌گیر توپوگرافی مدفون
- (۴) نفت‌گیر چینه‌ای از نوع روی سطح ناپیوستگی



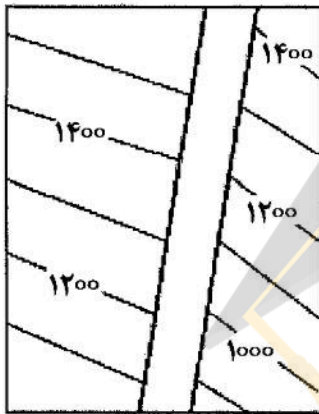


۱۰۵- با فرض یکسان بودن نوع سنگ، تراوایی، ضخامت و حجم به ترتیب مخزنی با کدام میزان درصد تخلخل و درصد آب اشباع‌شدگی و نوع ترشوندگی ارزش اقتصادی بیشتری دارد؟

- (۱) ۱۵، ۴۰، آب‌دوست  
(۲) ۱۵، ۴۰، نفت‌دوست  
(۳) ۵، ۲۰، آب‌دوست  
(۴) ۵، ۲۰، نفت‌دوست

۱۰۶- نفت در کدام جهت تنش تکتونیکی مهاجرت می‌کند؟

- (۱) افقی بیشینه ( $\sigma_2$ )  
(۲) افقی کمینه ( $\sigma_3$ )  
(۳) عمودی ( $\sigma_1$ )  
(۴) زاویه ۴۵ درجه بین تنش افقی کمینه و بیشینه
- ۱۰۷- گسل نشان داده شده در نقشه UGC زیر که باعث ایجاد فاصله بین خطوط تراز ساختمانی شده است، کدام نوع است؟



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

۱۰۸- در نقشه تراز ساختمانی مربوط به یک نفت‌گیر، قله تاقدیس، آخرین خط تراز که هنوز به گسل نرسیده و آخرین خط تراز بسته ساختمانی به ترتیب در عمق‌های ۲۸۰۰ متر، ۲۹۵۰ متر و ۲۹۸۰ متر از زیر سطح آب دریا واقع شده‌اند. مقدار کلوزور این نفت‌گیر چند متر است؟

- (۱) ۳۰  
(۲) ۱۵۰  
(۳) ۱۸۰  
(۴) ۲۹۵۰

۱۰۹- در کدام حالت از نفت‌گیرهای گسلی، نفت‌گیری بیشتری حاصل می‌شود؟

- (۱) گسل نرمال، شیب لایه در جهت شیب گسل، ضخامت لایه‌ها بیشتر از جابجایی قائم  
(۲) گسل نرمال، شیب لایه جهت شیب گسل، ضخامت لایه‌ها بیشتر از جابجایی قائم  
(۳) گسل معکوس، شیب لایه در مخالف شیب گسل، جابجایی قائم کمتر از ضخامت لایه‌ها  
(۴) گسل نرمال، شیب لایه مخالف شیب گسل، جابجایی قائم بیشتر از ضخامت لایه‌ها

۱۱۰- نفت‌گیرهای «گنبد نمکی، کانالی، زیرسطح ناپیوستگی، دیاژنزی» به ترتیب جزء کدام دسته از نفت‌گیرها هستند؟

- (۱) چینه‌ای، ساختمانی، ساختمانی، چینه‌ای  
(۲) ساختمانی، ساختمانی، چینه‌ای، چینه‌ای ثانویه  
(۳) ساختمانی، چینه‌ای اولیه، چینه‌ای، چینه‌ای ثانویه  
(۴) چینه‌ای، ساختمانی، چینه‌ای اولیه، چینه‌ای ثانویه

ژئوشیمی:

۱۱۱- نسبت  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  در کدام گروه از شخانه‌ها کمتر است؟

- (۱) آهنی  
(۲) سنگی - آهنی  
(۳) کندریت‌ها  
(۴) آکندریت‌ها

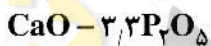
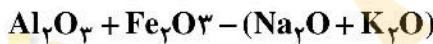
- ۱۱۲- با توجه به ترکیب متوسط کندریت‌ها کدام کانی فراوان تر است؟  
 (۱) الیون (۲) پلاژیوکلاز (۳) ترولیت (۴) پیژونیت
- ۱۱۳- فراوانی کیهانی کدام عنصر کمتر است؟  
 H (۱) He (۲) Fe (۳) Li (۴)
- ۱۱۴- تبدیل کدام ساختار، می‌تواند دلیل افزایش سریع چگالی و سرعت امواج لرزه‌ای در عمق ۳۰۰ تا ۴۰۰ کیلومتری زمین باشد؟  
 (۱) گارنت به ایلمنیت (۲) گارنت به پروفسکیت  
 (۳) الیون فاز بتا به اسپینل (۴) الیون به الیون فاز بتا
- ۱۱۵- حضور روبیدیم، باریم و سرب در کانی‌های پتاسیم‌دار به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟  
 (۱) اسیر شده، اسیر شده، پذیرفته شده (۲) پذیرفته شده، اسیر شده، اسیر شده  
 (۳) اسیر شده، پذیرفته شده، پذیرفته شده (۴) پذیرفته شده، اسیر شده، پذیرفته شده
- ۱۱۶- ترکیب میانگین پوسته ارائه شده توسط کلارک و واشنگتن کدام عناصرها را نسبت به مطالعات رونوف و روشفسکی کمتر دارد؟  
 (۱) سدیم و پتاسیم (۲) کلسیم و منیزیم (۳) کلسیم و پتاسیم (۴) منیزیم و پتاسیم
- ۱۱۷- غلظت کدام عنصر در پوسته نسبت به گوشته کاهش زیادی نشان می‌دهد؟  
 (۱) آلومینیم (۲) سیلیسیم (۳) منیزیم (۴) منگنز
- ۱۱۸- عامل اصلی تعیین کننده ماهیت ژئوشیمیایی عناصر کدام است؟  
 (۱) فراوانی آنها در کیهان (۲) آرایش الکترونی اتم‌ها  
 (۳) شرایط محیط شیمیایی (۴) نوع کانی‌هایی که تشکیل می‌دهند.
- ۱۱۹- آنتالپی با استفاده از کدام قانون ترمودینامیک و در کدام شرایط به دست می‌آید؟  
 (۱) قانون اول، فشار ثابت (۲) قانون اول، دما و فشار ثابت  
 (۳) قانون سوم، دما و فشار ثابت (۴) قانون سوم، دمای ثابت
- ۱۲۰- در اعماق کم اگر  $\text{SiO}_2$  یک سنگ متشکل از کلینوانستاتیت، آلبیت و ارتوکلاز به تدریج کاهش یابد، نخستین واکنشی که صورت می‌گیرد کدام است؟  
 (۱) آلبیت به نفلین (۲) ارتوکلاز به نفلین  
 (۳) ارتوکلاز به لئوسیت (۴) کلینوانستاتیت به فورستریت
- ۱۲۱- عدد کئوردیناسیونی Si در کانی‌های استیشویت و کریستوبالیت به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟  
 (۱) ۴ و ۴ (۲) ۴ و ۶ (۳) ۶ و ۴ (۴) ۶ و ۶
- ۱۲۲- کدام عناصر با توجه به شباهت پتانسیل یونی به آلومینیم می‌توانند در بوکسیت جمع شوند؟  
 (۱) Sr و Sc (۲) Ba و Sc (۳) Be و Ga (۴) Ba و Ga
- ۱۲۳- حضور کدام کانی در یک سنگ آذرین درونی، نشان‌دهنده تبلور ماگما در دمای زیر ۸۶۷ درجه سانتی‌گراد است؟  
 (۱) کوارتز (۲) کوئیزیت (۳) تریدیمیت (۴) کریستوبالیت
- ۱۲۴- در کدام شرایط محلول جامد کامل بین  $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$  و  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$  به وجود می‌آید؟  
 (۱) دمای کم (۲) دمای بالا (۳) فشار کم (۴) فشار بالا
- ۱۲۵- مقدار منگنز در کدام یک از کانی‌های گروه الیون بیشتر است؟  
 (۱) الیون (۲) فایالیت (۳) فورستریت (۴) موتی‌سیلیت



- ۱۲۶- در کدام شرایط از pH، انحلال پذیری آلومینیم زیاد ولی انحلال پذیری سیلیسیم کم است؟  
 (۱) کمتر از ۴ (۲) ۴ تا ۸ (۳) ۸ تا ۱۰ (۴) ۱۰ تا ۱۲
- ۱۲۷- در شرایط بسیار اکسایشی، کدام فاز در تمام محدوده pH پایدار است؟  
 (۱)  $Mn(OH)_2$  (۲)  $MnOOH$  (۳)  $MnO_2$  (۴)  $Mn_3O_4$
- ۱۲۸- تمایل  $13\text{C}$  برای انباشت در کدام ترکیبات کربن - اکسیژن بیشتر است؟  
 (۱) زغال سنگ (۲) نفت دریایی (۳) نفت غیردریایی (۴) کربنات‌های دریایی
- ۱۲۹- کدام گازهای آتشفشانی در اوایل تشکیل زمین و هنگام تعادل با آهن آزاد غالب بوده‌اند؟  
 (۱)  $H_2$ ،  $N_2$ ،  $SO_2$  (۲)  $H_2$ ،  $H_2O$ ،  $CO$  (۳)  $H_2$ ،  $CO_2$ ،  $SO_2$  (۴)  $H_2$ ،  $H_2O$ ،  $SO_2$
- ۱۳۰- انباشت کدام عنصر طی تغلیظ شیمیایی فرایندهای بیولوژیکی از آب دریا در گونه‌های میورکس (Murex) قابل ملاحظه است؟  
 (۱) I (۲) V (۳) Br (۴) Cu

سنگ‌شناسی:

- ۱۳۱- پارامترهای زیر مربوط به کدام دیاگرام دگرگونی است:



A'FM (۴)

AFK (۳)

AFM (۲)

ACF (۱)

- ۱۳۲- احتمال تشکیل کانی‌های کوئزیت و استیشوئیت از یک ماسه سنگ کوارتزدار در کدام نوع دگرگونی بیشتر است؟  
 (۱) پوبا (۲) ضربه‌ای (۳) مجاورتی (۴) تدفینی

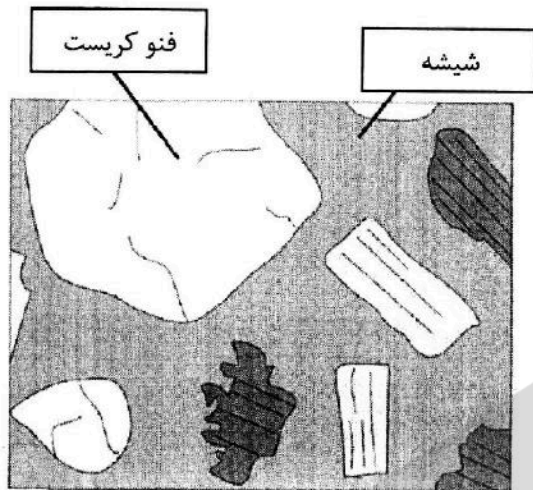
- ۱۳۳- شرایط لازم برای تشکیل اسکارن‌ها با کدام مورد بیشتر مطابقت دارد؟  
 (۱) دمای کم، سیالات گرمابی، سنگ میزبان رسی (۲) دمای کم، سیالات جوی، سنگ میزبان مارنی (۳) دمای متوسط، سیالات جوی، سنگ میزبان رسی (۴) دمای زیاد، سیالات گرمابی، سنگ میزبان کربناتی

- ۱۳۴- ایزوگراد دگرگونی چیست؟  
 (۱) مرز بین زون‌ها و درجات دگرگونی (۲) امتدادی منطبق بر افزایش درجه دگرگونی (۳) بیشترین درجه دگرگونی در یک سرزمین (۴) سنگ‌های هم‌ترکیب با درجه دگرگونی یکسان

- ۱۳۵- سنگی دارای لیناسیون است، در زیر میکروسکوپ (در مقطع نازک)، مشاهده کدام بافت در آن محتمل‌تر است؟  
 (۱) لپیدوبلاستیک (۲) گرانوبلاستیک (۳) نماتوبلاستیک (۴) پوئیکیلوبلاستیک

- ۱۳۶- کدام نوع دگرگونی در بستر دریاها عمومی‌تر است؟  
 (۱) همبری (۲) دینامیکی (۳) گرمابی (۴) تدفینی

- ۱۳۷- همه کانی‌ها در کالک سیلیکات‌ها معمول است، به جز:  
 (۱) کیانیت (۲) اپیدوت (۳) کلسیت (۴) دیوپسید



۱۳۸- نام بافت سنگ آذرین در شکل کدام است؟

- (۱) اورتوفیری
- (۲) ویتروفیری
- (۳) اکسیولیتی
- (۴) واریولیتی

۱۳۹- ترکیب پوسته قاره‌ای و پوسته اقیانوسی به ترتیب بیشتر از کدام نوع و با کدام ماهیت هستند؟

- (۱) گرانیت آلکان، بازالت کالکوالکان
- (۲) گرانودیوریت کالکوالکان، گابروی آلکان
- (۳) تونالیت کالکوالکان، بازالت تولیتی
- (۴) گرانودیوریت آلکان، پریدوتیت آبیسال آلکان

۱۴۰- مناسب‌ترین روش طبقه‌بندی سنگ‌های آتشفشانی کدام است؟

- (۱) مودال
- (۲) بافتی
- (۳) شیمیایی
- (۴) کانی‌شناسی

۱۴۱- در کدام یک از حالات، اختلاط دو ماگما آسان‌تر است؟

- (۱) اسیدی، بازی
- (۲) حد واسط، حد واسط
- (۳) اسیدی، اسیدی
- (۴) بازی، بازی

۱۴۲- سنگ‌هایی با ترکیب ژئوشیمیایی  $Al_2O_3 > Na_2O + K_2O$  و  $Al_2O_3 < Na_2O + K_2O + CaO$  چه قرابتی دارند؟

- (۱) متالومین
- (۲) پرآلومین
- (۳) ساب‌آلومین
- (۴) پرآلکان

۱۴۳- در ذوب جزء به جزء (Fractional Melting) لرزولیت (Iherzolite)، تغییرات به چه صورت خواهد بود؟

- (۱) کلینوپیروکسنیت ← پیروکسن گابرو ← دیوریت
- (۲) لرزولیت ← پیروکسنیت ← دیوریت
- (۳) لرزولیت ← پیروکسنیت ← گابرو
- (۴) کلینوپیروکسنیت ← اورتوپیروکسنیت ← دونیت

۱۴۴- به شیشه سنگ غنی از  $SiO_2$  با بیش از ۱۰٪ آب چه اطلاق می‌شود؟

- (۱) پرلیت
- (۲) اسیدین
- (۳) پیچستون
- (۴) تاکیلیت

۱۴۵- گسترش تخلخل شبکه‌ای (Fenestral) در کدام گروه از سنگ‌های رسوبی زیر متداول‌تر است؟

- (۱) میکریته‌های محیط لاگون
- (۲) گل‌سنگ‌های منطقه بین‌کشندی
- (۳) شیل‌های محیط پاشنه دلتا
- (۴) گل‌سنگ‌های محیط فراکشندی

۱۴۶- یک توالی قائم از سنگ‌های رسوبی خشکی‌زاد شامل کنگلومرا، ماسه سنگ خیلی درشت، ماسه سنگ درشت و

ماسه سنگ متوسط (به ترتیب از پایین به بالا) در دسترس است. در صورت یکسان بودن سایر مشخصه‌های بافتی

تغییرات تخلخل کل اولیه در طول این توالی چگونه است؟

- (۱) از پایین به بالا افزایش می‌یابد.
- (۲) از پایین به بالا کاهش می‌یابد.
- (۳) تغییرات تخلخل ماهیت سینوسی دارد.
- (۴) در طول توالی تقریباً یکسان است.

۱۴۷- کدام جزء سنگ رسوبی خشکی‌زاد در تعیین خاستگاه نقش بیشتری دارد؟

- (۱) ترکیب شیمیایی
- (۲) ترکیب کانی‌شناسی
- (۳) مشخصات بافتی
- (۴) ساخت‌های رسوبی اولیه



۱۴۸- موضوع علم پترولوژی سنگ‌های رسوبی کدام است؟

- (۱) نحوه تشکیل، حیات و ممات سنگ
- (۲) مطالعه سیمان، چارچوب و خمیره
- (۳) بررسی بافت، ساخت و ترکیب

(۴) علم پترولوژی مختص سنگ‌های آذرین و دگرگونی است.

۱۴۹- کدام گزینه برای سنگ‌های رسوبی متشکل از ذرات درشت تر از ۲ میلی‌متر مناسب‌تر است؟

- (۱) گراولستون (۲) برش (۳) کنگلومرا (۴) روداسه

۱۵۰- با فرض ناچیز بودن عوارض دیاژنتیک (سیمانی‌شدن، انحلال، تراکم و ...) کدام گروه از سنگ‌های زیر شرایط

مستعدتری برای سنگ مخزن نفت دارند؟

- (۱) کوارتز ارتایت (۲) پاراکنگلومرا (۳) ارتوکنگلومرا (۴) آرکوز

### دیرینه‌شناسی:

۱۵۱- کدام گروه برای تعیین سن رسوبات اردوئین مناسب‌تر هستند؟

- (۱) آمونوئیدها (۲) اسکلاکتینیدها (۳) تریلوبیت‌ها (۴) گاستروپودا

۱۵۲- کدام ویژگی در اسفنج‌ها، آرکتوسیاتا و نیداریا شبیه است؟

- (۱) دیس اپیمنت (۲) سپتا (۳) دیواره منفذدار (۴) حفره مرکزی

۱۵۳- منقار یا نوک، مشخص کننده کدام است؟

- (۱) موقعیت عقبی صدف براکیوپودا
- (۲) موقعیت عقبی صدف پلسی‌پودا
- (۳) بخش جلویی صدف براکیوپودا
- (۴) بخش جلویی صدف پلسی‌پودا

۱۵۴- کدام تریلوبیت‌ها ایزوپیز (Isopygous) هستند؟

- (۱) *Calymene, Olenus*
- (۲) *Phacops, Ectillaneous*
- (۳) *Paradoxides, Olenelus*
- (۴) *Phillipsia, Agnostus*

۱۵۵- کدام ویژگی در *Oppelia* و *Neocomites* مشابه است؟

- (۱) خط درز از نوع آمونیتی
- (۲) مقطع بیچش از نوع اکسی‌کن
- (۳) تزئینات بسیار برجسته از نوع ریب
- (۴) فقدان keel

۱۵۶- در کدام زمان آمونوئیدها بیشترین تنوع را داشتند؟

- (۱) کربونیفر (۲) تریاس (۳) ژوراسیک (۴) پالئوسن

۱۵۷- کدام یک، بهترین راه تشخیص *Echinolampas* از *Schizaster* است؟

- (۱) موقعیت دهان و تحدب سطح دهانی
- (۲) موقعیت مخرج و شکل کرونا
- (۳) شکل مناطق اینترامبولاکرایبی و صفحات آکولار
- (۴) پری پروکت و موقعیت صفحه مادریوریت

۱۵۸- کدام یک برای مطالعه و تشخیص جنس‌های استراکد به کار می‌رود؟

- (۱) کاراپاس کامل
- (۲) برش‌های میکروسکوپی کاراپاس
- (۳) برش‌های طولی و محوری کاراپاس
- (۴) برش‌های عرضی و استوایی کاراپاس

۱۵۹- کدام گروه برای مطالعه و تعیین سن رسوبات دریایی دونین مناسب‌تر است؟

- (۱) استراکدها (۲) دیاتومه‌ها (۳) کالپیونلیدها (۴) کنودونت‌ها

- ۱۶۰- کدام گروه‌های فسیلی در محیط آب شیرین نیز حضور داشتند؟  
 (۱) رادیولرها، روزن‌داران  
 (۲) دیاتومه‌ها، استراکدها  
 (۳) کولیتوفرها، کنودونت‌ها  
 (۴) جلبک‌های سبز، کنودونت‌ها
- ۱۶۱- بقایای فسیلی کدام گروه به‌عنوان بخش کوچکی از سیستم تغذیه جاندار به شمار می‌روند؟  
 (۱) الیگوسترژینید (۲) داینوفلاژله (۳) کنودونت (۴) کیتینوزوآ
- ۱۶۲- کدام گروه‌های فسیلی در مناطق عمیق دریایی نیز مشاهده می‌شوند؟  
 (۱) الیگوسترژینیدها، کنودونت‌ها  
 (۲) رادیولرها، روزن‌داران  
 (۳) رادیولرها، جلبک‌های قرمز  
 (۴) کنودونت‌ها، استراکدها
- ۱۶۳- کدام روزن‌داران شاخص تر بوده و محدوده سنی کوتاه‌تری دارند؟  
 (۱) *Textularia* (۲) *Dictyoconus* (۳) *Earlandia* (۴) *Orbitolina*
- ۱۶۴- کدام مورد برای تفکیک جنس‌های روزن‌داران در زیر راسته فوزولینینا از اهمیت بیشتری برخوردار است؟  
 (۱) دهانه و پیچش  
 (۲) دهانه و ترکیب شیمیایی دیواره  
 (۳) ساختار دیواره و ساختمان داخلی  
 (۴) ترکیب شیمیایی دیواره و ساختمان داخلی
- ۱۶۵- جنس‌های روزن‌داران با پوسته آگلوتینه کدام زمان، برای تعیین سن، از اهمیت بیشتری برخوردارند؟  
 (۱) کربونیفر (۲) پرمین (۳) کرتاسه (۴) نئوژن
- ۱۶۶- برای تشخیص، کدام جنس از روزن‌داران نیاز به بررسی ساختمان داخلی است؟  
 (۱) *Nodosaria* (۲) *Hedbergella* (۳) *Orbulina* (۴) *Orbitoides*
- ۱۶۷- دهانه برای تفکیک و تشخیص بین کدام دو روزن‌دار نقش کلیدی دارد؟  
 (۱) *Assilina, Nummulites* (۲) *Climacammina, Deckerella*  
 (۳) *Orbitolina, Dictyoconus* (۴) *Schwagerina, Endothyra*
- ۱۶۸- کدام روزن‌دار در مجموعه *Omphalocyclus, Orbitoides, Siderolites, Involutina* نابر جا است؟  
 (۱) *Involutina* (۲) *Orbitoides* (۳) *Siderolites* (۴) *Omphalocyclus*
- ۱۶۹- کدام روزن‌داران شناور و غالباً فاقد پیچش هستند؟  
 (۱) *Heterohelix, Pseudotextularia* (۲) *Textularia, Heterohelix*  
 (۳) *Hedbergella, Pseudotextularia* (۴) *Pseudotextularia, Earlandia*
- ۱۷۰- کدام مجموعه از ویژگی‌ها، برای شناسایی *Globigerina* از اهمیت بیشتری برخوردارند؟  
 (۱) دهانه، سپتوم، خط درز  
 (۲) پیچش، دهانه، شکل حجرات  
 (۳) تزئینات، پیچش، حجره اولیه  
 (۴) شکل پوسته، تزئینات، دهانه

### زمین‌شناسی مهندسی:

- ۱۷۱- اگر بر یک توده اشباع خاک ریزدانه (مثلاً رس) تنش جدیدی وارد شود، بلافاصله فشار آب حفره‌ای و تنش مؤثر به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟  
 (۱) کم - زیاد  
 (۲) زیاد - کم  
 (۳) کم - کم  
 (۴) زیاد - بدون تغییر



۱۷۲- کدام مورد، درست است؟

- (۱) خاک باقی مانده برای ساخت و ساز جاده و راه آهن مناسب نیست.
- (۲) خاک آبرفتی به طور ایمن می تواند پی ساختمان ها یا سدها را تشکیل دهد.
- (۳) خاک های باقی مانده و آبرفتی را می توان پس از اتخاذ تدابیر مناسب براساس نیازهای طراحی برای ساخت راه ها، خطوط ریلی، باند فرودگاه ها و سدها استفاده کرد.
- (۴) خاک باقی مانده با پلاستیسیته متوسط و نفوذپذیری زیاد، شرایط پی مطلوبی را برای یک سد خاکی فراهم می کند.

۱۷۳- در آزمایش سه محوری CD، مقدار  $\frac{\sigma_3}{\sigma_1}$  به ترتیب در شروع آزمایش و در خاتمه (هنگام گسیختگی) برابر با کدام است؟

$$\begin{array}{ll} \tan^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right), 1 & (1) \\ \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right), 1 & (2) \\ \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right), 0 & (3) \\ 1 + \sin \phi, 1 & (4) \end{array}$$

۱۷۴- کدام مصالح به ترتیب از راست به چپ برای احداث پوسته، هسته و فیلتر سدهای خاکی الویت دارند؟

(۱) GW, SM, CL (۲) SM, CL, GW (۳) SM, CL, GW (۴) CL, GW, SM

۱۷۵- دو خاک اشباع ماسه ای SP به ترتیب با مقدار نسبت پوکی  $e_1 = 0.8$  و  $e_2 = 0.3$  و چگالی ذرات  $G_s = 2.7 \frac{g}{cm^3}$  و

$G_{s2} = 2.45 \frac{g}{cm^3}$  در دست است. در شرایط یکسان احتمال وقوع پدیده جوشش (Boiling) در کدام خاک بیشتر است؟

(۱) خاک ۱ (۲) خاک ۲

(۳) بستگی به ساختمان خاک دارد. (۴) اطلاعات کافی نیست.

۱۷۶- همه موارد برای بررسی مصالح قرضه کاربرد دارد، به جز:

- (۱) درصد آب جذب شده، دانه بندی
- (۲) مقاومت سه محوری، سرعت موج
- (۳) مقاومت فشاری، شاخص سطح ذرات
- (۴) سایش لوس آنجلس، شاخص ارزش ماسه ای

۱۷۷- مهم ترین مزایای استفاده از سدهای زیرزمینی نسبت به سدهای معمولی کدام است؟

- (۱) عدم نیاز به نگهداری، هزینه کمتر
- (۲) کاهش میزان تبخیر، آلودگی کمتر آب ذخیره شده
- (۳) کاهش تبخیر، حجم ذخیره زیاد
- (۴) هزینه کمتر، مناسب برای تمامی شرایط زمین شناسی

۱۷۸- همه سدها برای مناطق لرزه خیز مناسب هستند، به جز:

(۱) سنگریزه ای (۲) خاکی (۳) لاستیکی (۴) بتنی وزنی

۱۷۹- مسئله روانگرایی در محل احداث همه سدها مطرح است، به جز:

(۱) وزنی (۲) خاکی (۳) قوسی (۴) سنگریزه ای

۱۸۰- در خصوص نمونه خاکی معرف (Representative) کدام عبارت درست است؟

- (۱) اندازه دانه های چسبنده همانند نمونه واقعی باشد.
- (۲) محتویات مواد آلی معرف توده خاک محلی باشد.
- (۳) اندازه دانه های غیر چسبنده همانند نمونه واقعی باشد.
- (۴) دست خورده یا دست نخورده آن معرف توده خاک محلی باشد.

۱۸۱- ۱۰۰ گرم ماسه خشک داخل پیکنومتری قرار داده شده و پیکنومتر با آب پر می‌شود. جرم پیکنومتر پر شده با آب و خاک

۷۰۰ گرم است. چنانچه جرم پیکنومتر پر شده با آب ۶۳۷ گرم باشد، چگالی دانه‌های جامد ماسه چند  $\frac{g}{cm^3}$  است؟

(۱) ۲/۷۰

(۲) ۲/۶۰

(۳) ۲/۵۰

(۴) ۲/۴۰

۱۸۲- کدام عبارت، علت خاصیت خمیری خاک‌های رسی را توضیح می‌دهد؟

(۱) کوچک بودن سطح مخصوص دانه‌های رس و قطبی بودن مولکول‌های آب

(۲) بزرگ بودن سطح مخصوص دانه‌های رس و قطبی بودن مولکول‌های آب

(۳) بزرگ بودن سطح مخصوص دانه‌های رس و تمرکز یون‌های مثبت در سطح کانی‌ها

(۴) کوچک بودن سطح مخصوص دانه‌های رس و تمرکز یون‌های مثبت در سطح کانی‌ها

۱۸۳- کدام یک از روابط درست است؟

$$\gamma_w G_s e = \gamma_d n \quad (۲)$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma_s}{1+n} \quad (۱)$$

$$A = n(1 - S_r) \quad (۴)$$

$$\gamma_{sat} = \gamma_d + e\gamma_w \quad (۳)$$

۱۸۴- چگالی خاکی در حالت طبیعی  $\frac{g}{cm^3}$  ۱/۵ است. در اثر بارندگی رطوبت خاک ۵۰٪ نسبت به رطوبت اولیه افزایش

یافته و در این حالت چگالی خاک به  $\frac{g}{cm^3}$  ۲ رسیده است. رطوبت اولیه خاک چند درصد بوده است؟

(۱) ۱۶

(۲) ۱۸

(۳) ۲۰

(۴) ۲۲

۱۸۵- در یک خاک با  $G_s = ۲/۵۰ \frac{g}{cm^3}$  و رطوبت ۲۰ درصد، حداکثر چگالی خشک خاک که طی عمل تراکم و بدون تغییر

در میزان رطوبت حاصل می‌شود، چند تن بر مترمکعب است؟ (چگالی آب را یک تن بر مترمکعب در نظر بگیرید.)

(۱) ۱/۶۶

(۲) ۱/۷۵

(۳) ۱/۸۶

(۴) ۱/۹۵

۱۸۶- منحنی دانه‌بندی یک نمونه خاک مطابق شکل زیر است. اگر حد روانی و نشانه خمیری بخش ریزدانه خاک

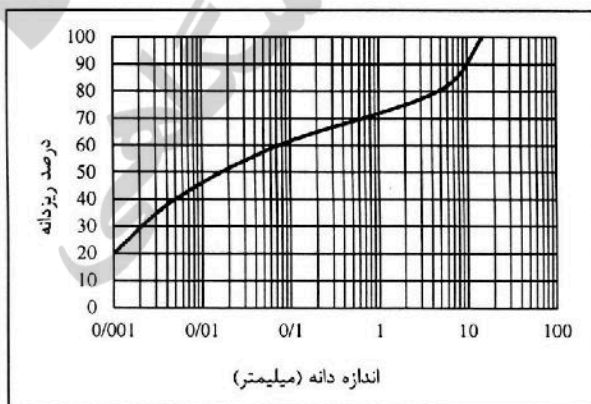
به ترتیب برابر ۴۰ و ۲۰ باشند، در آن صورت نام خاک طبق سیستم طبقه‌بندی متحد کدام است؟

ML (۱)

CL (۲)

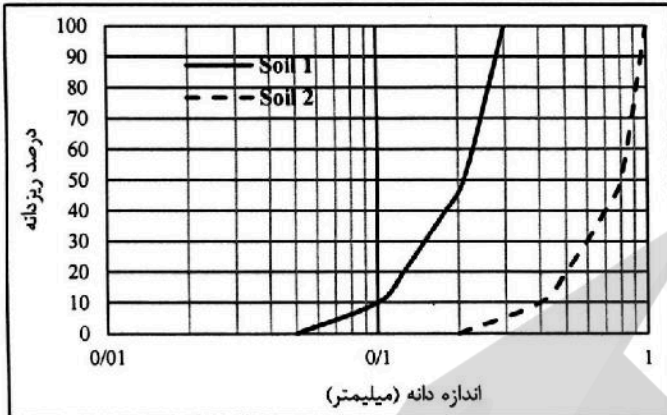
CH (۳)

MH (۴)





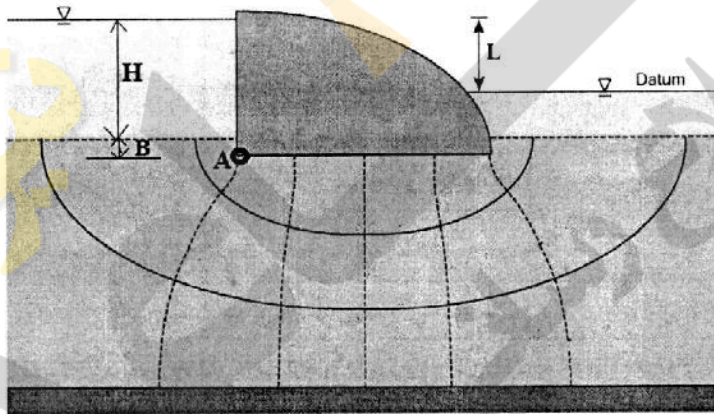
۱۸۷- منحنی دانه‌بندی دو نمونه خاک ماسه‌ای نسبتاً یکنواخت در شکل زیر نشان داده شده است. نفوذپذیری خاک (یک) تقریباً چند برابر نفوذپذیری خاک (دو) است؟



- (۱)  $\frac{1}{16}$
- (۲)  $\frac{1}{4}$
- (۳) ۴
- (۴) ۱۶

۱۸۸- فشار آب منفذی در نقطه A شکل زیر چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی آب را  $1 \frac{g}{cm^3}$  در نظر بگیرید.)

$$\left( g = 10 \frac{N}{kg}, H = 10m, L = 6m, B = 0.9m \right)$$



- (۱) ۴۹
- (۲) ۶۹
- (۳) ۹۹
- (۴) ۱۰۹

۱۸۹- تغییرات نسبت تخلخل، درصد رطوبت، درجه اشباع و چگالی خشک خاک در حین آزمایش تحکیم یک بعدی به ترتیب چگونه است؟

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

۱۹۰- اگر مقاومت فشاری محصور نشده برای یک خاک رس معادل  $150$  کیلوپاسکال باشد، زمانی که این خاک در شرایط آزمایش سه محوری تحکیم نیافته زهکش نشده با فشار همه‌جانبه  $250$  کیلوپاسکال قرار گیرد، با چه تنش قائمی برحسب کیلوپاسکال گسیخته خواهد شد؟

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۴۰۰

زمین‌شناسی ساختاری:

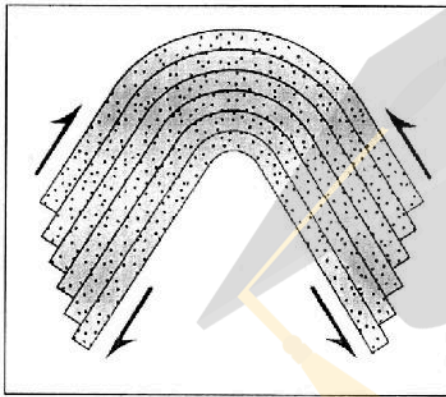
۱۹۱- ضخامت بیرون زدگی لایه‌های سنگی بر روی نقشه‌ای از سطح زمین بدون پستی و بلندی به کدام ویژگی لایه بستگی دارد؟

- (۱) شیب توپوگرافی
- (۲) مقدار شیب
- (۳) جهت شیب
- (۴) ضخامت در راستای شاقول

۱۹۲- کدام عبارت، چین نوع **Overtuned** را معرفی می‌کند؟

- (۱) دو یال آن در جهت خلاف هم شیب دارند.
- (۲) الزاماً دو یال آن به موازات همدیگر هستند.
- (۳) دو یال آن به سمت مشابهی شیب دارند.
- (۴) الزاماً امتداد دو یال آن متقاطع باشد.

۱۹۳- در شکل زیر، کدام نوع سازوکار چین خوردگی را نشان می‌دهد؟



- (۱) غلتیده
- (۲) برشی
- (۳) خمشی برشی
- (۴) خمشی لغزشی

۱۹۴- چنانچه ریک بردار لغزش یک گسل ۴۵ درجه باشد، کدام عبارت درست است؟

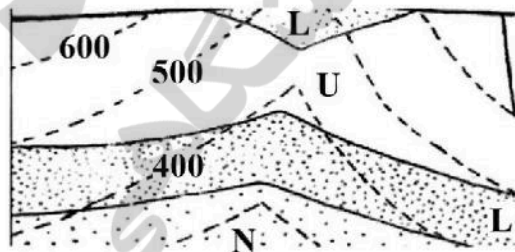
- (۱) گسل شیب لغز بوده و از نوع نرمال است.
- (۲) مؤلفه جابه‌جایی افقی گسل بزرگتر از مؤلفه شیب لغز است.
- (۳) گسل مورب لغز بوده و مؤلفه امتداد لغز و مؤلفه شیب لغز آن با هم برابر است.
- (۴) چون جهت زاویه ریک مشخص نشده است، شناسایی امکان‌پذیر نیست.

۱۹۵- در طبقه‌بندی چین‌ها بر مبنای خطوط هم شیب (**dip isogon**) کدام رده را چین‌های موازی گویند؟

- (۱) b
- (۲) ۲
- (۳) c
- (۴) ۳

۱۹۶- در نقشه مقابل موقعیت فضایی (**Attitude**) لایه N برابر است با:

(جهت شمال به سمت بالای نقشه و مقیاس نقشه ۱:۲۰۰۰۰ است.)



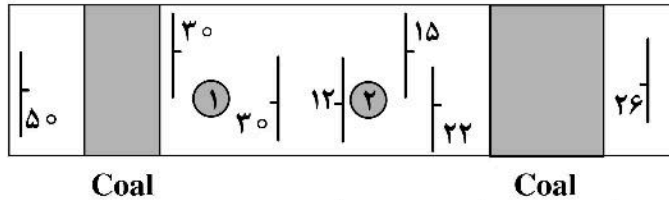
- (۱) 50, 15 NW
- (۲) 100, 15 NE
- (۳) 050, 90 NW
- (۴) 100, 90 NE

۱۹۷- با توجه به نوع ارتباط کلیواژ اسلینتی با ساخت منطقه‌ای، اگر شیب سطح لایه‌بندی و کلیواژ در جهت عکس یکدیگر

باشند، به ترتیب نوع لایه‌بندی و جهت محور ناودیس کدام خواهند بود؟

- (۱) عادی، شیب لایه‌ها
- (۲) برگشته، عکس شیب لایه‌ها
- (۳) عادی، عکس شیب لایه‌ها
- (۴) برگشته، شیب لایه‌ها

۱۹۸- نقشه زمین‌شناسی زیر، وضعیت گسترش یک لایه زغال سنگی را نشان می‌دهد. کدام عبارت اطلاعات درست‌تری برای حفاری چاه اکتشافی در نقاط ۱ و ۲ ارائه می‌دهد؟



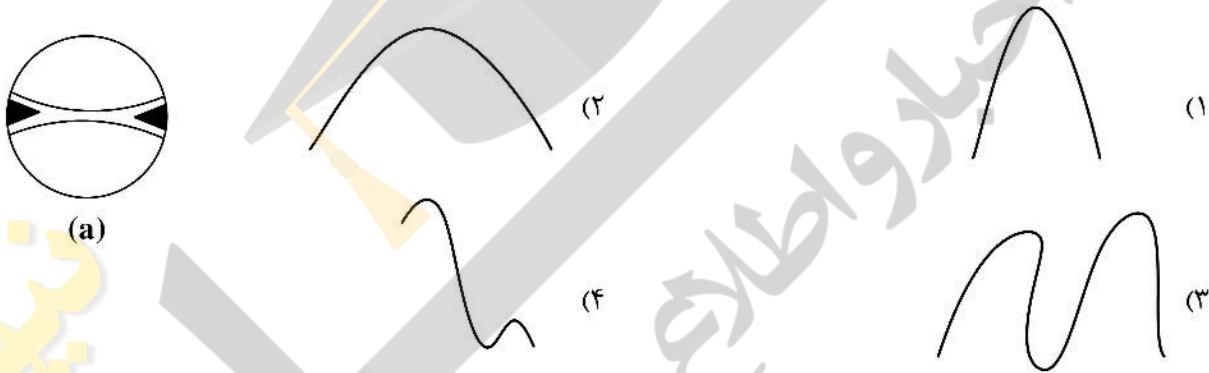
(۱) چاه‌های ۱ و ۲ در عمق مشابه به لایه زغال برخورد می‌کنند.

(۲) چاه‌های ۱ و ۲ به لایه زغال برخورد نمی‌کند.

(۳) چاه ۲ نسبت به چاه ۱ در عمق بیشتری به لایه زغال برخورد می‌کند.

(۴) چاه ۲ نسبت به چاه ۱ در عمق کمتر به لایه زغال برخورد می‌کند.

۱۹۹- شکل (a) تصویر استریوگرافی از تمرکز قطب صفحات لایه‌بندی (Contour diagram) مربوط به یک سطح چین‌خورده را نشان می‌دهد. کدام یک از گزینه‌ها نشان دهنده پروفیل سطح چین‌خورده مربوط به این دیاگرام است؟



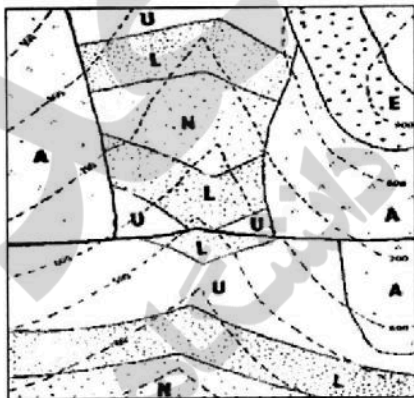
۲۰۰- مهم‌ترین ساختارهای نقشه مقابل کدام است؟

(۱) ۵ لایه، یک گسل و یک دگرشیبی

(۲) یک دگرشیبی، ۲ چین و ۴ لایه

(۳) یک چین، یک گسل و ۲ دگرشیبی

(۴) یک گسل، ۲ دگرشیبی و ۵ لایه



۲۰۱- کدام عبارت، در مقایسه بین مایعات و جامدات درست است؟

(۱) جامدات فاقد مقاومت برشی هستند.

(۲) مایعات فاقد مقاومت برشی هستند.

(۳) جامدات و مایعات فاقد مقاومت برشی هستند.

(۴) جامدات و مایعات مقاومت برشی دارند.

۲۰۲- بر روی صفحه گسلی با موقعیت S55W, 40NW میزان پلانچ (میل) خش خط (Slickenline) می‌تواند همه مقادیر زیر باشد، به جز:

۴۰ (۴)

۵۵ (۳)

۴۵ (۲)

۵۰ (۱)



۲۰۳- اگر در یک سیستم تنش دو بعدی  $\sigma_1 = 200 \text{ kb}$  و  $\sigma_2 = 100 \text{ kb}$  باشد، شعاع و مرکز دایره مور بر حسب kb به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۱۵۰ و ۵۰  
 (۲) ۱۰۰ و ۳۰۰  
 (۳) ۵۰ و ۱۵۰  
 (۴) ۳۰۰ و ۱۰۰

۲۰۴- چه نوع شکستگی بر اثر پیامدهای بعد از فشار می تواند در سنگ شکل بگیرد؟ این نوع شکستگی چه زاویه ای بر حسب درجه با جهت تنش اصلی می سازد؟

- (۱) رهایی - ۹۰  
 (۲) برشی - ۴۵  
 (۳) برشی - ۳۰  
 (۴) کششی - صفر

۲۰۵- کدام گسل به تنش کمتری جهت تشکیل، نیاز دارد؟ (با شرایط لیتولوژی و عمقی یکسان)

- (۱) معکوس (۲) مورب لغز (۳) امتداد لغز (۴) عادی

۲۰۶- با توجه به ساختارهای شکل (a)، بیضی کرنش تنهایی کدام است؟



۲۰۷- همه عبارتها در خصوص فشار سیال منفذی درست است، به جز:

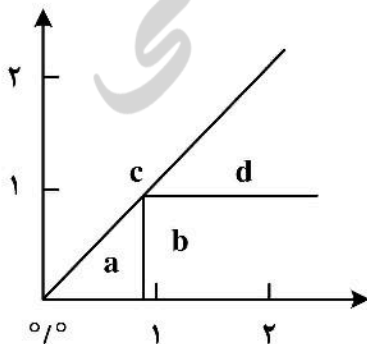
- (۱) بر تنش برشی بی اثر است.  
 (۲) بر تنش نرمال تأثیرگذار است.  
 (۳) با افزایش عمق دفن توده سنگی، کاهش می یابد.  
 (۴) باعث بی اثر کردن و کاهش فشار همه جانبه می شود.



۲۰۸- نام ساختار رو به رو کدام است؟

- (۱) گسل های دومینو  
 (۲) گسل های نرمال  
 (۳) گل ساخت مثبت  
 (۴) گل ساخت منفی

۲۰۹- نمودار زیر مربوط به کرنش در دو بعد است. در کدام میدان افزایش مساحت ایجاد می شود؟



- (۱) a  
 (۲) b  
 (۳) c  
 (۴) d

- ۲۱۰- کدام یک از چین‌های زیر مشخصاً در پهنه‌های برشی تشکیل می‌شوند؟  
 (۱) جدایشی  
 (۲) نیامی  
 (۳) انتشار گسلی  
 (۴) خم گسلی

## چینه‌شناسی:

۲۱۱- در مطالعات سنگ‌چینه‌نگاری برای کدام مورد باید مقطع چینه‌شناسی تیپ معرفی کرد؟

Bed (۱) Beds (۲) Series (۳) Member (۴)

۲۱۲- نام‌گذاری کدام زمان، بر پایه تفاوت رخساره‌ها است؟

(۱) کامبرین (۲) اردویسین (۳) تریاس (۴) ژوراسیک

۲۱۳- در تقسیم‌بندی چینه‌ها به واحدهای کروئوستراتیگرافی کدام مورد اهمیت نسبی بیشتری دارد؟

(۱) رویدادهای زمین‌ساختی بزرگ مقیاس  
 (۲) رخساره‌های انقراض جمعی و کاهش فراوانی بایوتا  
 (۳) رخساره‌های ماگماتیسم و دگرگونی بزرگ مقیاس  
 (۴) شواهد فیزیکی، شیمیایی و محتوی فسیلی طبقات

۲۱۴- کدام عبارت درست است؟

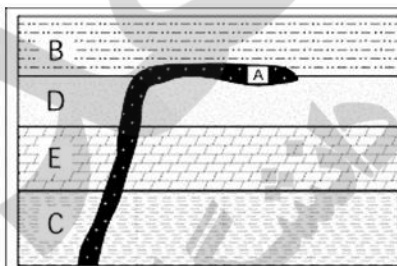
(۱) زمان بین قدیمی‌ترین و جوان‌ترین افق‌های فسیل‌دار در یک واحد سنگ‌چینه‌ای معرف یک واحد لیتوستراتیگرافی غیررسمی است.

(۲) برای تعیین سن دقیق به روش FTD باید Pb حاصل از واپاشی اورانیوم پراکندگی تقریباً یکنواختی در شبکه بلورین کانی‌هایی مانند مسکوویت داشته باشد.

(۳) تبدیل واحدهای لیتوستراتیگرافی غیررسمی به رسمی امکان‌پذیر بوده و منوط به شناسایی دقیق ویژگی‌های زیست‌چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی طبقات است.

(۴) کروئوزون واحد چینه‌شناسی رسمی، و معرف نهشته‌های تشکیل‌شده در فاصله زمان ظهور تا ناپدیدشدن یک فرم یا گروه فسیلی بوده که ترجیحاً در رسوبات دریایی تعریف می‌شود.

۲۱۵- همه موارد برای شکل زیر درست است، به جز:



(۱) ممکن است بافت دولریتی داشته باشد.

(۲) امکان وجود قطعاتی از A در B منتفی است.

(۳) مرز B با D ناپیوستگی نانکانفرمیتی است.

(۴) ممکن است قطعاتی از C و D در A وجود داشته باشند.

۲۱۶- همه موارد از ویژگی‌های دیاستم هستند، به جز:

(۱) وجود آثار معرف عملکرد جریان‌ات آشفته

(۲) شباهت رسوبات بالا و پایین سطح چینه‌بندی

(۳) امکان تشکیل در نهشته‌های آواری، کربناته و تبخیری (۴) وجود پیوستگی پیوسته‌نما در امتداد سطح چینه‌بندی

۲۱۷- در یک توالی چینه‌شناسی، تکرار کدام یک معرف دگرشکلی و ناپایداری تکتونیکی است؟

Diastem (۱) Palaeorelief (۲) Disconformity (۳) Paraconformity (۴)

۲۱۸- کدام گروه‌های فسیلی، به ترتیب، برای بیوستراتیگرافی نهشته‌های دریایی آواری دانه‌ریز و کربناته پالئوزوئیک زیرین مناسب‌ترند؟

(۱) گراپتولیت‌ها، کونودونت‌ها (۲) جلبک‌ها، فوزولینیدها

(۳) آرکنوسیاتیدها، فرامینیفرها (۴) اسپورها، تریلوبیت‌ها

۲۱۹- کدام مورد در تفسیر شرایط محیط رسوبی اهمیتی بیشتری دارد؟

- (۱) Mud crack (۲) Flute mark (۳) Graded bedding (۴) Skip mark

۲۲۰- کدام عبارت درست است؟

- (۱) فوزولیندها در عصر لوپینگین، (از تقسیمات دور پرمین میانی) ناپدید شدند.  
 (۲) جنس Nummulites در منطقه زاگرس، در پایان دوره الیگوسن ناپدید شدند.  
 (۳) نهشته‌های تشکیل شده در عصر ایفلین یکی از تقسیمات سیستم دونین است.  
 (۴) یکی از گسترده‌ترین پیشروی‌های دریا در تاریخ زمین، در سیستم کرتاسه میانی روی داده است.

۲۲۱- تقسیم‌بندی زمان زمین‌شناسی در کدام نمودار دقیق‌تر نشان داده شده است؟

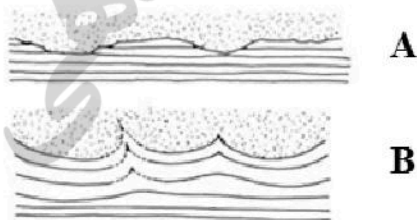


۲۲۲- کدام عبارت برای شکل زیر درست است؟



- (۱) شواهد مربوط به رخداد یک مرحله خشکی‌زایی و دو فاز کوه‌زایی دیده می‌شوند.  
 (۲) در زیر کنتاکت گسله، طبقات پالئوزوئیک بالایی در یال برگشته یک تاقدیس دیده می‌شوند.  
 (۳) شواهد مربوط به رخداد دو مرحله خشکی‌زایی و یک فاز کوه‌زایی دیده می‌شوند.  
 (۴) در زیر سطح ناپیوستگی فرسایشی، طبقات پالئوزوئیک زیرین در یال یک ناودیس دیده می‌شوند.

۲۲۳- به ترتیب کدام عبارت‌ها یا اصطلاحات، شرایط تشکیل پدیده‌های A و B را توضیح می‌دهند؟



(۱) Channel mark, Pediplain

(۲) Disconformity, Peneplain

(۳) حاصل تاثیر انرژی جریان اجسام خارجی، نتیجه عملکرد انرژی امواج

(۴) فرسایش سطح چینه‌بندی رسوبات و سنگ‌ها، به تعادل رسیدن نهشته‌های حاصل رسوب‌گذاری سریع



۲۲۴- در کدام مورد، زیر سطح ناپیوستگی ممکن است، بازالت وجود داشته باشد؟

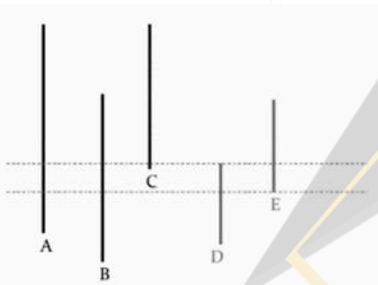
- Diastem (۱) Disconformity(۲) Paraconformity (۳) Nonconformity (۴)

۲۲۵- در شکل زیر، مهم‌ترین فسیل شاخص در کدام طبقات دیده می‌شود؟

Outcrop 1	Outcrop 2	Outcrop 3
Permian X	Devonian ○	Permian △ X
Pennsylvanian X △	Silurian △	Pennsylvanian △ X
Mississippian X	Ordovician □	Devonian ○ △
Devonian ○ □	Cambrian ☆	Silurian △

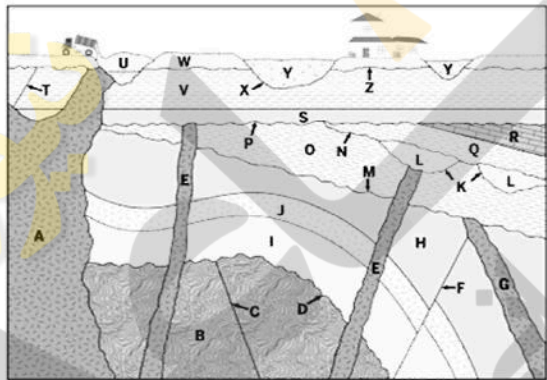
- Silurian (۱)  
Permian (۲)  
Devonian (۳)  
Pennsylvanian (۴)

۲۲۶- در شکل زیر، برای تعریف Concurrent range biozone کدام دو فسیل را انتخاب می‌کنید؟



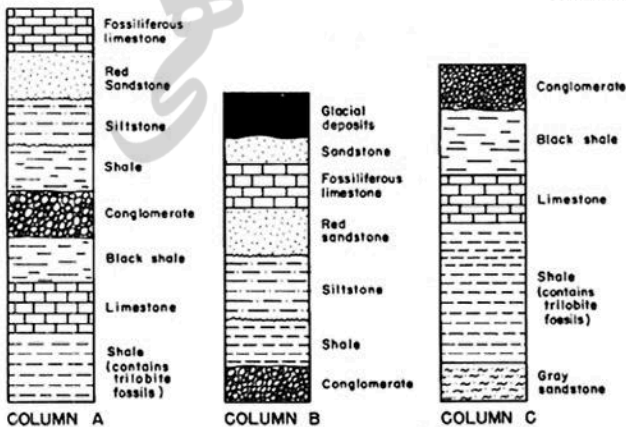
- (۱) B و A  
(۲) D و C  
(۳) E و D  
(۴) C و E

۲۲۷- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت درست است؟



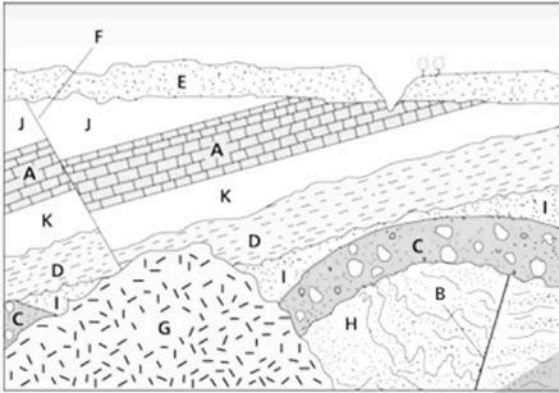
- (۱) T قدیمی‌تر از A، کنتاکت O با G و U با A نانکانفرمیتی  
(۲) T قدیمی‌تر از X، بین D و P دو رخداده کوه‌زایی و یک رخداده خشکی‌زایی روی داده است.  
(۳) اگر B گنیس باشد، پنج مرحله خروج از آب و فرسایش روی داده است، بین E و Q به ترتیب L، K، و N قرار دارند.  
(۴) اگر B کوارتزیت باشد، شش مرحله خروج از آب و فرسایش روی داده است، بین V و W به ترتیب T، A، و Z قرار دارند.

۲۲۸- در شکل زیر به ترتیب قدیمی‌ترین و جدیدترین نهشته کدامند؟



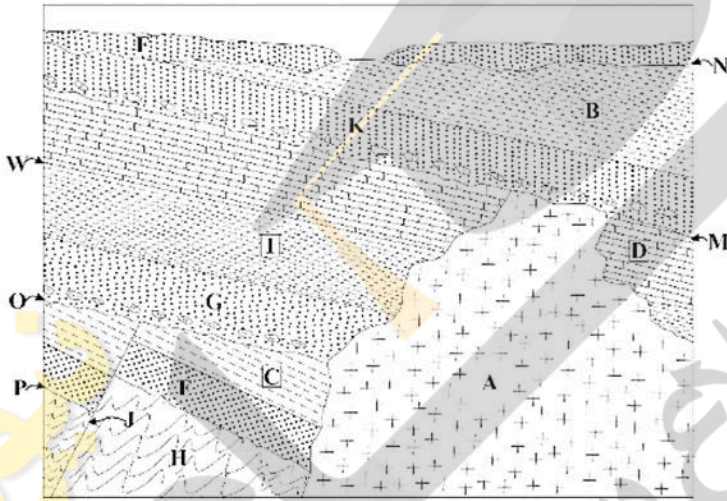
- (۱) شیل تریلوبیت‌دار، ماسه‌سنگ و نهشته‌های یخچالی  
(۲) ماسه‌سنگ خاکستری، نهشته‌های یخچالی  
(۳) کنگلومرا، آهک فسیل‌دار  
(۴) شیل، شیل سیاه‌رنگ

۲۲۹- در شکل زیر، احتمال وجود قطعاتی از کدام لایه یا توده درون لایه یا توده دیگر منتفی است؟



- (۱) A در E و H در G
- (۲) K در D و D در C
- (۳) C در H و G در D
- (۴) D در I و G در C

۲۳۰- در شکل زیر، اگر H اسلیت باشد، کدام عبارت درست است؟



- (۱) ممکن است قطعاتی از K در A وجود داشته باشند، امکان وجود قطعاتی از H در E منتفی است.
- (۲) ممکن است قطعاتی از H در A وجود داشته باشند، در امتداد M و O دو نوع ناپیوستگی دیده می‌شود.
- (۳) قدیمی‌ترین رویداد قابل استنباط تشکیل سنگ مادر H است، ممکن است قطعاتی از A در G وجود داشته باشند.
- (۴) شواهد مربوط به دو نانکانفرمیتی، دو رخداد کوهزایی، و یک فاز فرسایشی وجود دارند، پیش از منطقه تحت رژیم کششی قرار داشت.

زمین‌شناسی اقتصادی:

۲۳۱- همه کانی‌های زیر در شرایط فوگاسیته بالای اکسیژن تشکیل می‌شوند، به جز:

- (۱) فلوتوریت
- (۲) مگنتیت
- (۳) پیروتیت
- (۴) باریت

۲۳۲- کدام پارامتر نقش مهم‌تری در ورود N به ساختمان سیلیکات‌ها دارد؟

- (۱) دما
- (۲) pH
- (۳) غلظت  $H_2S$
- (۴) فوگاسیته اکسیژن

۲۳۳- کدام یک از بافت‌های زیر، مشخصه اصلی کانسارهایی است که در مناطق سطحی تشکیل می‌شوند؟

- (۱) کلوئیدی
- (۲) پرکننده فضای خالی
- (۳) جانشینی
- (۴) رگه‌ای

۲۳۴- کماتیت‌ها، ماگماهای ..... الترامافیک با بیش از ۱۸ درصد ..... هستند.

- (۱) آندزیتی، MgO
- (۲) آندزیتی، CaO
- (۳) بازالتی، CaO
- (۴) بازالتی، MgO

۲۳۵- در فرایند جوشش کانسارهای اپی ترمال، با افزایش شوری و مواد فرار دمای جوشش چه تغییری می‌کند؟

- (۱) افزایش  
(۲) کاهش  
(۳) ابتدا کاهش بعد افزایش  
(۴) تفاوتی نمی‌کند.

۲۳۶- ذخایر طلای نوع کوهزایی و نوع کارلین به ترتیب ناشی از کدام سیالات هستند؟

- (۱) دگرگون‌زاد، دگرگون‌زاد  
(۲) دگرگون‌زاد، گرمابی  
(۳) گرمابی، گرمابی  
(۴) گرمابی، دگرگون‌زاد

۲۳۷- در کدام یک از کانسارهای زیر، فلزات عمدتاً توسط لیگاندهای آلی و کلروری انتقال می‌یابند؟

- (۱) VMS (۲) SEDEX (۳) PCD (۴) MVT

۲۳۸- از اختلاف سن کدام دو کانی به روش K-Ar می‌توان زمان تبلور ماگما را به دست آورد؟

- (۱) بیوتیت، هورنبلند  
(۲) موسکوویت، نفلین  
(۳) لوسیت، پلاژیوکلاز  
(۴) گلاکونیت، هورنبلند

۲۳۹- مهم‌ترین نوع ذخایر آهن کدام است و این ذخایر به کدام دوره زمین‌شناسی تعلق دارند؟

- (۱) اسکارن، فانروزوئیک  
(۲) ماگمایی، پروتروزوئیک  
(۳) تشکیلات آهن نواری، پروتروزوئیک پایینی  
(۴) سیدریتی، پروتروزوئیک بالایی

۲۴۰- مهم‌ترین کمپلکس‌های انتقال‌دهنده طلا در دماهای بالا و پایین به ترتیب کدامند؟

- (۱) کلریدی، بی‌سولفیدی  
(۲) بی‌سولفیدی، کلریدی  
(۳) سولفیدی، کلریدی  
(۴) کلریدی، سولفیدی

۲۴۱- در منطقه داربستی کانسارهای سولفید توده‌ای، نسبت مس به روی از بخش کلریتی به طرف بخش سربستی چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش  
(۲) کاهش  
(۳) افزایش و سپس کاهش  
(۴) تغییر نمی‌کند.

۲۴۲- کدام یک در مورد ذخایر مس پروفیری ایران درست است؟

- (۱) همه مربوط به الیگوسن  
(۲) همه مربوط به پالئوسن  
(۳) بیشتر مربوط به آئوسن  
(۴) بیشتر مربوط به میوسن

۲۴۳- معادن طلای زرشوران و آق‌دره در شهرستان تکاب در کدام دسته از کانسارهای طلا قرار می‌گیرند؟

- (۱) اپی ترمال پر سولفید  
(۲) کوهزایی  
(۳) کارلین  
(۴) اپی ترمال کم سولفید

۲۴۴- همه عبارتها درست هستند، به جز:

- (۱) اسکارن‌ها مهم‌ترین ذخایر منبع تنگستن هستند.  
(۲) پرعبارت‌ترین کانسارهای اورانیوم نوع دگرشیبی هستند.  
(۳) کانسارهای مس نوع زامبیا شبیه کانسارهای نوع مانتو هستند.  
(۴) کیمبرلیت از ذوب‌بخشی پریدوتیت حاوی فلوگوپیت و دولومیت تشکیل می‌شود.

۲۴۵- کدام کانی آهن‌دار در بخش‌های عمیق‌تر محیط‌های دریایی رسوب می‌کند؟

- (۱) هماتیت (۲) مگنتیت (۳) سیدریت (۴) پیریت

۲۴۶- همه کانی‌های زیر از پتانسیل‌های معدنی پگماتیت‌ها هستند، به جز:

- (۱) تورمالین (۲) هورنبلند (۳) میکا (۴) فلدسپار



- ۲۴۷- مهم‌ترین ذخیره فسفر ایران در کدام زون ساختاری قرار دارد؟  
 (۱) ایران مرکزی (۲) زاگرس (۳) البرز (۴) کپه‌داغ
- ۲۴۸- تفاوت کانسارهای قلع پورفیری با مس پورفیری در کدام است؟  
 (۱) نوع دگرسانی (۲) عیار (۳) نوع سنگ میزبان (۴) تناژ
- ۲۴۹- آلتراسیون‌های شاخص در کانسارهای طلای تیپ کارلین کدام است؟  
 (۱) پتاسیک (۲) کلریت - ایلیت (۳) سریسیت - پیریت (۴) سیلیسی
- ۲۵۰- ذخایر گرمابی، حاصل تبلور کدام یک و در کجا تشکیل می‌شوند؟  
 (۱) سیالات فوق بحرانی، مجاور توده ماگمایی (۲) بخارات و گازها، بخش فوقانی باتولیت‌ها  
 (۳) بخارت، بخش بالایی پگماتیت‌ها (۴) گازها، نزدیکی سطح زمین

### زمین‌شناسی زیست‌محیطی:

- ۲۵۱- کدام مورد در ارتباط با موج لاو درست است؟  
 (۱) همیشه قبل از موج S ثبت می‌شود.  
 (۲) در زلزله‌های عمقی‌تر این موج قوی‌تر است.  
 (۳) نسبت به موج ریلی قدرت تخریب کمتری دارد.  
 (۴) به اجسام موجود در سطح زمین نیروی افقی از نوع چپ و راست اعمال می‌کند.
- ۲۵۲- نظریه اتساع‌پذیری (Dilatancy Theory) برای توجیه کدام گروه از زلزله‌ها کاربرد دارد؟  
 (۱) کانون خیلی عمیق (۲) کانون عمق متوسط  
 (۳) کانون کم عمق (۴) سطحی
- ۲۵۳- علت گرمای لایه اوزون، جذب کدام پرتوها است؟  
 (۱) فرابنفش، مرئی و فروسرخ (۲) ایکس و گاما  
 (۳) میکروویوها، گاما و فروسرخ (۴) ایکس نرم و ایکس سخت
- ۲۵۴- در کدام شرایط قاعده هیدروگراف سیل پهن‌تر و زمان تأخیر افزایش می‌یابد؟  
 (۱) حوضه‌های آبریز با مساحت کم  
 (۲) حوضه‌های آبریز با شیب زیاد  
 (۳) حوضه‌های آبریز گرد با ضریب شکل نزدیک به یک  
 (۴) حوضه‌های آبریز تشکیل شده در دامنه‌های شمالی نیمکره شمالی زمین
- ۲۵۵- برای دوره آماری ۳۵ ساله، دوره تکرار سیلاب با رتبه سوم چقدر است؟  
 (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶
- ۲۵۶- در کدام مناطق مربوط به عوارض سیل خیز خطر سیلاب بیشتر است؟  
 (۱) دشت‌های سیلابی و سطوح کف‌های (۲) دشت‌های سیلابی و مخروط افکنه‌ها  
 (۳) مخروط افکنه‌ها و سطوح کف‌های (۴) دلتاها و سطوح کف‌های
- ۲۵۷- کدام گروه از آتشفشان‌ها فراوان‌ترند؟  
 (۱) مخروط سپری با فعالیت گدازه از نوع بازی (۲) مخروط خاکستر با فعالیت انفجاری و پرتاب مواد جامد  
 (۳) مخروط سپری با فعالیت گدازه اسیدی (۴) مخروط مرکب با تناوب مواد پرتابی و گدازه

۲۵۸- کدام یک از روش‌های زیر برای شناسایی غارهای زیرزمینی قدرت تفکیک بیشتری دارد و برای شناسایی حفره‌های کم عمق کاربرد دارد؟

- (۱) روش ثقل‌سنجی  
(۲) روش مقاومت‌سنجی  
(۳) رادار زمینی مخصوص GPR  
(۴) روش انعکاس لرزه‌ای

۲۵۹- مهمترین شکل آلودگی هوا هنگام استخراج معادن کدام است؟

- (۱) ورود ذرات معلق به هوا  
(۲) ورود گازهای گوگردی هنگام انفجار  
(۳) ورود گازهای اکسید نیتروژن  
(۴) تولید گازهای CO<sub>۲</sub> و CO

۲۶۰- کدام یک از فرایندهای زیر می‌تواند سبب اسیدی شدن خاک و شستشوی عناصر مغذی آن شود؟

- (۱) فرایند ذوب مواد معدنی  
(۲) فرایند پرعیارسازی به روش فلوتاسیون  
(۳) فرایند اکتشاف در مناطق جنگلی  
(۴) ایجاد سدهای رسوبگیر طی فرایند فرآوری

۲۶۱- در کدام یک از مراحل چرخه سوخت هسته‌ای خطر تولید و تنفس گاز رادون بیشتر است؟

- (۱) فرایند غنی‌سازی  
(۲) استخراج اورانیوم  
(۳) دفن مواد زائد هسته‌ای  
(۴) فرآوری میله‌های سوخت

۲۶۲- کدام عنصر در تولید انسولین و کنترل قند خون اهمیت دارد؟

- (۱) کروم  
(۲) سدیم  
(۳) مس  
(۴) کبالت

۲۶۳- اگر یک دریاچه دچار پرغذایی (Eutrophication) گردد:

- (۱) میزان اکسیژن‌خواهی زیستی افزایش می‌یابد.  
(۲) به دلیل ایجاد شرایط هوازی تولید گاز سولفید هیدروژن کم می‌شود.  
(۳) انحلال‌پذیری عناصر آهن و منگنز و آزادسازی آن‌ها از رسوب کاهش می‌یابد.  
(۴) اکسیژن محلول در آب به دلیل رشد گیاهان و افزایش فتوسنتز بیشتر می‌شود.

۲۶۴- جذب سطحی آنیون‌ها و کاتیون‌ها در کدام شرایط pH خاک بیشتر است؟

- (۱) در pH های قلیایی  
(۲) در pH های اسیدی  
(۳) آنیون‌ها در pH های اسیدی و کاتیون‌ها در pH های قلیایی  
(۴) آنیون‌ها در pH های قلیایی و کاتیون‌ها در pH های اسیدی

۲۶۵- به‌طور کلی کدام یک از فلزات سنگین در محیط خاک امکان تحرک پذیری بیشتری دارد؟

- (۱) سرب  
(۲) کادمیم  
(۳) آلومینیم  
(۴) آهن

۲۶۶- کدام روش معمولاً در بیشتر طرح‌های پایدارسازی توده‌های لغزشی به کار برده می‌شود؟

- (۱) شمع کوبی  
(۲) مهار با کابل  
(۳) زهکشی سطحی  
(۴) اصلاح هندسه شیب

۲۶۷- سریع‌ترین و کندترین حرکت دامنه‌ای به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) جریان گلی - خزش  
(۲) بهمن‌های سنگی - خزش  
(۳) بهمن‌های سنگی - زمین‌لغزه چرخشی  
(۴) جریان گلی - خاک‌سره (Solifluction)

۲۶۸- شکل آلی کدام عنصر خطرناک‌تر و معمولاً از طریق مصرف ماهی وارد بدن انسان می‌شود؟

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

۲۶۹- خطر کدام کانی آزبستی در صورت ورود به ریه انسان کمتر است؟

- (۱) ترمولیت (۲) کروسیدولیت (۳) کریزوتیل (۴) اکتینولیت

۲۷۰- کدام غلظت فلئور در آب آشامیدنی می‌تواند سبب فلوروسیس اسکلتی شود؟

- (۱) بیش از ۴ میلی‌گرم در لیتر (۲) ۱/۵ تا ۲ میلی‌گرم در لیتر  
(۳) ۰/۵ تا ۱/۵ میلی‌گرم در لیتر (۴) کمتر از ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر







