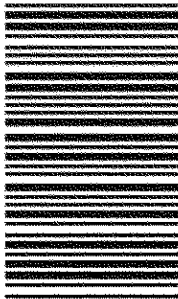


کد کنترل

826

F



826F

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۲



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

صبح جمعه  
۱۴۰۱/۱۲/۱۲

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

علوم زمین (کد ۱۲۰۱)

زمان پاسخ گویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۶۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	رسوب شناسی و پترولوژی سنگ های رسوبی	۲۰	۲۶	۴۵
۳	آب های زیرزمینی	۲۰	۴۶	۶۵
۴	زمین شناسی ایران	۲۰	۶۶	۸۵
۵	زمین شناسی نفت	۲۰	۸۶	۱۰۵
۶	ژئوشیمی	۲۰	۱۰۶	۱۲۵
۷	سنگ شناسی	۲۰	۱۲۶	۱۴۵
۸	دیرینه شناسی	۲۰	۱۴۶	۱۶۵
۹	زمین شناسی مهندسی	۲۰	۱۶۶	۱۸۵
۱۰	زمین شناسی ساختاری	۲۰	۱۸۶	۲۰۵
۱۱	چینه شناسی	۲۰	۲۰۶	۲۲۵
۱۲	زمین شناسی اقتصادی	۲۰	۲۲۶	۲۴۵
۱۳	زمین شناسی زیست محیطی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سوالات و پایین پاسخنامه ام 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- Despite the fact that Gross Domestic Product (GDP) has increased substantially in the industrialized West, the levels of human contentment have remained -----.  
1) apposite                      2) interwoven                      3) static                      4) implicit
- 2- Immigration ----- from the Latin word migration and means the act of a foreigner entering a country in the aim of obtaining the right of permanent residence.  
1) gathers                      2) obtains                      3) arises                      4) derives
- 3- Not speaking the same language as your customers can lead to communication -----.  
1) breakdown                      2) brevity                      3) gesture                      4) imitation
- 4- The factory's workforce has ----- from over 4,000 to a few hundred.  
1) withdrawn                      2) dwindled                      3) undercut                      4) forecasted
- 5- The police came up empty-handed despite an ----- exploration of the suspect's home.  
1) exhaustive                      2) inescapable                      3) ephemeral                      4) inevitable
- 6- When the old man married a woman in her thirties, all everyone talked about was the ----- in the couple's ages.  
1) diversity                      2) disparity                      3) longevity                      4) extension
- 7- One local factory will ----- the town's job shortage by providing 250 more jobs.  
1) overlook                      2) adjust                      3) displace                      4) alleviate

### 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.

One commentator argues that the success of private schools is not in their money, (8) ----- their organization. State schools fail their pupils because, under government control, they lack options. But if head teachers at state schools (9) ----- given the same freedom as those at private schools, namely (10) ----- poor teachers and pay more to good ones, parents would not need to send their children to private schools any more.

- |     |               |             |           |            |
|-----|---------------|-------------|-----------|------------|
| 8-  | 1) that is    | 2) it is in | 3) but in | 4) is      |
| 9-  | 1) had        | 2) were     | 3) to be  | 4) be      |
| 10- | 1) by sacking | 2) sacking  | 3) sacked | 4) to sack |

### 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:

What do Mars and Iceland have in common? These days, not so much. But more than 4.5 billion years ago, it's possible the Red Planet had a crust comparable to Iceland today. This discovery, hidden in the oldest Martian fragments found on Earth, could provide information about our planet that was lost over billions of years of geological movement.

These insights into Earth's past came out of a new study, published today in *Nature Communications*, by an international team that includes an NAU researcher. The study details how they found the likely Martian origin of the 4.48-billion-year-old meteorite, informally named Black Beauty. Its origin is one of the oldest regions of Mars.

"This meteorite recorded the first stage of the evolution of Mars and, by extension, of all terrestrial planets, including the Earth," said Valerie Payré, a postdoctoral researcher in the Department of Astronomy and Planetary Science. "As the Earth lost its old surface mainly due to plate tectonics, observing such settings in extremely ancient terrains on Mars is a rare window into the ancient Earth surface that we lost a long time ago."

The team, led by Anthony Lagain from Curtin University in Australia, searched for the location of origin of a Martian meteorite (officially named NWA-Northwest Africa-7034 for where it was found on Earth). This meteorite, the chemistry of which indicates that Mars had volcanic activity similar to that found on Earth, recorded the first stage of Mars' evolution. Although it was ejected from the surface of Mars five to 10 million years ago after an asteroid impact, its source region and geological context has remained a mystery.

This team studied chemical and physical properties of Black Beauty to pinpoint where it came from; they determined it was from Terra Cimmeria-Sirenum, one of the most ancient regions of Mars. It may have a surface similar to Earth's continents.

11- The passage is mainly about -----.

- 1) the similar history between Mars and Earth
- 2) the similarities between Mars and Earth in terms of size
- 3) what a Martian meteorite can tell us about the Earth's origin
- 4) a postdoctoral researcher in the Department of Astronomy and Planetary Science

12- Which of the following statements is true about Black Beauty?

- 1) Its origin is one of the oldest regions of Earth.
- 2) Its origin is one of the oldest regions of Mars.
- 3) Its origin goes back to 4.5 million years ago.
- 4) It is named after the team of the researchers who discovered it.

- 13- According to the passage, which statement is true about the Martian meteorite?
- 1) Scientists know a lot about its source region and geological context.
  - 2) It was found in Northwest Iceland.
  - 3) Unfortunately, it shows nothing about Mars' evolution.
  - 4) Its chemistry shows that Mars had volcanic activity like that found on Earth.
- 14- The word "It" in paragraph 5 refers to -----.
- 1) Black Beauty
  - 2) this team
  - 3) a surface
  - 4) Terra Cimmeria-Sirenum
- 15- Where does the following sentence best fit into the passage?  
It could help explain why the Earth developed into a planet that sustains a broad diversity of life and Mars did not.
- 1) End of paragraph 1
  - 2) End of paragraph 2
  - 3) End of paragraph 3
  - 4) End of paragraph 5

### PASSAGE 2:

Earth's mantle is the thick layer of silicate rock between Earth's crust and its molten core, making up about 84% of our planet's volume. The mantle is predominantly solid but, on geologic time scales, it behaves as a viscous fluid—as difficult to stir and mix as a pot of caramel. [1]

A study from Washington University in St. Louis suggests that the deep part of the ancient mantle closest to the Earth's core started out substantially drier than the part of the mantle closest to the young planet's surface. [2] By analyzing noble gas isotope data, Rita Parai, assistant professor of earth and planetary sciences in Arts & Sciences, determined that the ancient plume mantle (the deep part) had a water concentration that was a factor of 4 to 250 times lower when compared with the water concentration of the upper mantle. [3] The research is published the week of July 11 in the *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*.

"A primordial viscosity contrast may explain why the giant impacts that triggered whole-mantle magma oceans did not homogenize the growing planet," said Parai. "It also could explain why the plume mantle has experienced less processing by partial melting over Earth history."

Parai's investigation challenges an assumption that was once widely held in her field: that Earth's mantle was uniform from the start. When the solar system settled into its current layout about 4.5 billion years ago, Earth formed when gravity pulled swirling gas and dust in to become the third planet from the sun. [4] Volatiles like water, carbon, nitrogen and the noble gases were delivered to Earth as it formed, but Parai's study suggests that the material that accreted earlier was a drier type of rock than what accreted later.

- 16- What does Rita Parai's study show?
- 1) The molten core is like a pot of caramel.
  - 2) The part of the mantle closest to the young planet's surface was drier than the deep part of it.
  - 3) Earth's deep mantle was drier from the start.
  - 4) Earth's mantle is the thick layer of silicate rock between Earth's crust and its molten core.

- 17- The word “it” in paragraph 1 refers to -----.
- 1) geologic time      2) the mantle      3) fluid      4) volume
- 18- The word “primordial” in paragraph 3 is similar in meaning to -----.
- 1) protective      2) constructive      3) primitive      4) destructive
- 19- Which assumption has Parai’s study challenged?
- 1) Earth’s mantle was uniform from the start.  
2) Earth did not form as the third planet from the sun.  
3) The material that accreted earlier in the crust was solely made of noble gases.  
4) The solar system did not settle into its current layout about 4.5 billion years ago.
- 20- In which of the positions marked by [1], [2], [3], or [4] in the passage can the following sentence be inserted?
- The resulting viscosity contrast could have prevented mixing within the mantle, helping to explain certain long-standing mysteries about Earth’s formation and evolution.
- 1) [1]      2) [2]      3) [3]      4) [4]

### PASSAGE 3:

In the summer of 1970, early in the research that would radically transform how we think about birds, dinosaurs, and the origins of animal flight, Yale paleontologist John H. Ostrom was traveling through Europe studying pterosaur fossils. His itinerary took him, in early September, to the Teylers Museum in Haarlem, the Netherlands. Ostrom, then 42, was an unprepossessing figure and the world’s leading authority on dinosaurs, and the museum curator was pleased to leave him alone with the twin halves of the limestone slab catalogued TM6928 and 29.

This fossil was a dinner plate-size muddle of limb fragments, vertebrae, and ribs preserved in limestone from the Solnhofen beds. It had been discovered near Riedenburg, Germany, in 1855 and named by the great nineteenth-century paleontologist Hermann von Meyer. Von Meyer later became famous for the first scientific description, in 1861, of *Archaeopteryx*. Coming just after the publication of Charles Darwin’s *On the Origin of Species*, the unveiling of that 150-million-year-old *uryogel*, or archetypal bird, made an international sensation. With *Archaeopteryx*, it seemed as if the proof of evolutionary theory had arrived. But in 1857, the confusing fossil von Meyer was describing—the future TM6928 and 29—seemed like something far more ordinary: another pterosaur, a type of flying reptile. He dubbed it *Pterodactylus crassipes*.

That didn’t make sense to Ostrom as he puzzled over the ankles, toes, and arm bones of the fossil that day in 1970. He could envision the ways they might fit together just by examining the proportions of the bones and the shape of their articulations. But it wasn’t like any pterosaur he had ever seen. Ostrom had recently finished describing a remarkable dinosaur he had discovered a few years earlier in Montana. His monograph on *Deinonychus* included exquisitely detailed descriptions showing how the bone endings and attachments helped make these dinosaurs such fast, agile little killers. To Ostrom, the bones of the Teylers specimen looked an awful lot like those of *Deinonychus*. And there was something more.

Ostrom picked up one of the slabs, carried it over to the window, and held it up at an angle in the light. First one way, then the other. The late afternoon sun caught on

some faint ridges. Ostrom was seeing, unmistakably, the clear impression of feathers. This fossil wasn't *Pterodactylus* after all. It was another *Archaeopteryx*.

- 21- According to the passage, which statement is true?
- 1) The museum curator was suspicious of Ostrom.
  - 2) The 150-million-year-old urvogel refers to TM6928 and 29.
  - 3) Ostrom had the opportunity of being one of Hermann von Meyer's students.
  - 4) Ostrom was the world's leading authority on dinosaurs when he was 42 years old.
- 22- According to the passage, TM6928 and 29 was -----.
- 1) found in Germany
  - 2) discovered by Ostrom
  - 3) the scientific name for *Archaeopteryx*
  - 4) discovered in in 1861
- 23- The word "unveiling" in paragraph 2 is similar in meaning to -----.
- 1) restraining
  - 2) revealing
  - 3) restoring
  - 4) resolving
- 24- What conclusion did Ostrom make at the Teylers Museum in the Netherlands?
- 1) TM6928 and 29 was another *Archaeopteryx*.
  - 2) Von Meyer should have rejected Darwin's ideas.
  - 3) He had made several mistakes in his monograph on *Deinonychus*.
  - 4) Von Meyer should have examined the fossil in the late-afternoon sun.
- 25- Where does the following sentence best fit into the passage?
- In fact, it would have been the scientific world's first *Archaeopteryx*, if von Meyer had gotten his taxonomy right.
- 1) End of paragraph 1
  - 2) End of paragraph 2
  - 3) End of paragraph 3
  - 4) End of paragraph 4

رسوب شناسی و پترولوژی سنگ های رسوبی:

- ۲۶- کدام ساخت رسوبی، برای تشخیص برگشتگی لایه های رسوبی مناسب تر است؟
- ۱) فلوت مارک
  - ۲) رپیل مارک نامتقارن
  - ۳) طبقه بندی مورب پشتی
  - ۴) ساخت ریزشی
- ۲۷- انحلال پذیری آهن فرو ( $Fe^{2+}$ ) بیشتر است یا آهن فریک ( $Fe^{3+}$ ) و کدام عوامل بر پایداری کانی های آهن دار در رسوبات مؤثر هستند؟
- ۱)  $Fe^{2+}$  / حرارت و pH
  - ۲)  $Eh / Fe^{3+}$  و نور
  - ۳)  $Eh / Fe^{2+}$  و pH
  - ۴)  $Eh / Fe^{3+}$  و pH
- ۲۸- به غیر از استفاده از مایعات سنگین و سانتریفیوژ، کدام روش ها برای جداسازی کانی های سنگین از سایر دانه های یک رسوب مناسب تر است؟
- ۱) XRF، جذب اتمی
  - ۲) غربال سازی، جذب اتمی
  - ۳) میکروسکوپ پلاریزان، حرارت سنجی
  - ۴) سقوط دانه ها بر اثر نیروی ثقل، جذب توسط آهن ربا
- ۲۹- کدام عبارت، علت عدم تشکیل یا کاهش رسوبات کربناته در اعماق زیاد را بهتر توضیح می دهد؟
- ۱) عدم وجود نور
  - ۲) وجود شرایط احیایی و اکسیژن اندک
  - ۳) افزایش تراکم گاز کربنیک و اسیدی شدن آب
  - ۴) فقدان موجودات با پوسته های کلسیتی در اعماق زیاد

- ۳۰- کدام محیط رسوبی، کم‌شیب‌ترین منحنی تجمعی در بین منحنی‌های دانه‌بندی رسوبات را دارد؟  
(۱) یخچالی (۲) بادی (۳) ساحلی (۴) عمیق دریا
- ۳۱- حضور مجموعه‌ای از ذرات رسوبی به صورت شعاعی با داشتن خاموشی موجی در میکروسکوپ پلاریزان معرف چه نوع بافتی در سنگ‌های رسوبی شیمیایی است؟  
(۱) پورفیروبلاستیک (۲) اسفرولیتی (۳) فیبری (۴) آلیتی دروغین
- ۳۲- ساخت‌های استروماتولیتی و پوشش‌های جلبکی عهد حاضر، در چه مناطقی تشکیل می‌شوند؟  
(۱) رودخانه‌ها و دلتاها (۲) ریف‌های کومه‌ای (۳) زیر سطح امواج در شرایط عادی (FWWB) (۴) آب‌های کم‌عمق، پهنه‌های کشندی و برخی دریاچه‌ها
- ۳۳- کدام گروه از کانی‌های رسی، بیشترین قابلیت تورم‌پذیری (آب‌گیری) را دارند؟  
(۱) کلریت (۲) اسمکتیت (۳) ایلیت (۴) کائولینیت
- ۳۴- در عهد حاضر، کلسیت ناپایدار (آراگونیت و کلسیت پرمیزیم) و کلسیت پایدار (کلسیت با منیزیم کم) به ترتیب در کدام رسوبات فراوان‌تر هستند؟  
(۱) رسوبات آب‌های سرد و ژرف - رسوبات آب‌های گرم و کم‌ژرفا  
(۲) رسوبات آب‌های سرد و کم‌انرژی - رسوبات آب‌های سرد و پرانرژی  
(۳) رسوبات آب‌های گرم و کم‌ژرفا - رسوبات آب‌های سرد و ژرف  
(۴) رسوبات عرض‌های جغرافیایی بالا - رسوبات عرض‌های جغرافیایی پایین
- ۳۵- کدام یک، برای جهت راستای جریان در شکل زیر درست است؟  
A (۱)  
B (۲)  
C (۳)  
D (۴)
- 
- ۳۶- حضور کدام کانی خودزا در رسوب یا سنگ رسوبی نقش بیشتری در کور کردن فضای خالی دارد؟  
(۱) illite (۲) laumontite (۳) kaolinite (۴) chlotite
- ۳۷- کدام بافت تبخیری، در رسوبات لاگونی تشکیل می‌شود؟  
(۱) ژپس سلنیت ماکل‌دار (۲) ژپس آلباسترین (۳) انیدریت لانه‌مرغی (۴) ژپس انترولیتیک
- ۳۸- ذره رسوبی زیست‌شیمیایی حاصل از اسکلت خارجی کدام جانداران، ترکیب احتمالی کلسیت پرمیزیم دارد؟  
(۱) سرپایان (۲) دوکفه‌ای‌ها (۳) شکم‌پایان (۴) خارپوستان
- ۳۹- همه ذره‌های رسوبی زیر منشأ میکروبی دارند، به جز:  
(۱) rhodolith (۲) oncoid (۳) microbialite (۴) laminoid fenestrat

۴۰- وجود کدام کانی‌ها می‌تواند بیانگر رسوب حاصل از فرسایش یک سنگ آذرین اسیدی باشد؟

- (۱) کوارتز با رشد ثانویه، ارتوکلاز با سطح دگرسان شده، زیرکن، روتیل
- (۲) کوارتز تک‌بلوری با خاموشی مستقیم، پلاژیوکلاز کلسیم‌دار، روتیل و مگنتیت
- (۳) کوارتز چندبلوری با خاموشی موجی، بیوتیت و مسکویت، اپیدوت و مگنتیت
- (۴) کوارتز تک‌بلوری با خاموشی مستقیم، پلاژیوکلاز سدیم‌دار، زیرکن و تورمالین، بیوتیت و مسکویت

۴۱- طبق قانون استوک، سرعت سقوط ذره .....

- (۱) با قطر ذره ارتباط عکس دارد.
- (۲) با افزایش دما افزایش می‌یابد.
- (۳) با ویسکوزیته سیال نسبت مستقیم دارد.
- (۴) در آب گل‌آلود بیشتر از آب شفاف و تمیز است.

۴۲- یک رسوب متشکل از ذرات زاویه‌دار و مقدار رس ۴ درصد و  $\sigma = 1/7\phi$  دارای چه نوع بلوغ بافتی است؟

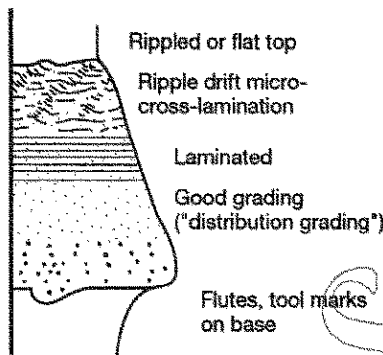
- (۱) Submature (۲) Immature (۳) Mature (۴) Supermature

۴۳- آثار سواش مشخصه کدام بخش لایه است و در کدام محیط‌ها مشاهده می‌شود؟

- (۱) زیر لایه - رودخانه‌ای
- (۲) حجم لایه - ساحلی
- (۳) سطح لایه - ساحلی
- (۴) قاعده و حجم لایه - رودخانه‌ای

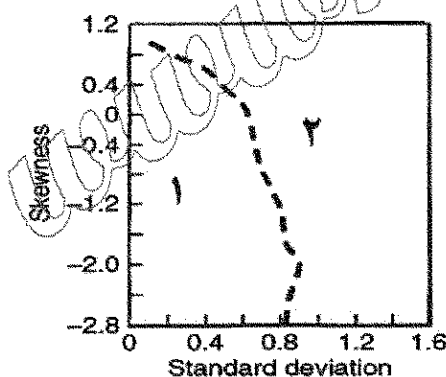
۴۴- توالی رسوبی روبه‌رو، مربوط به کدام جریان است؟

- (۱) Density
- (۲) Turbidity
- (۳) Debris
- (۴) Tranction



۴۵- در شکل زیر محدوده‌های ۱ و ۲ به ترتیب بیانگر کدام نوع رسوب است؟

- (۱) یخچالی - ساحلی
- (۲) رودخانه‌ای - ساحلی
- (۳) ساحلی - رودخانه‌ای
- (۴) ساحلی - بادی



آب‌های زیرزمینی:

۴۶- با حرکت عمودی از بخش بالایی یک آبخوان محبوس به سمت سنگ بستر، به ترتیب تغییر بارهای فشار،

هیدرولیکی گل و ثقلی، کدام است؟

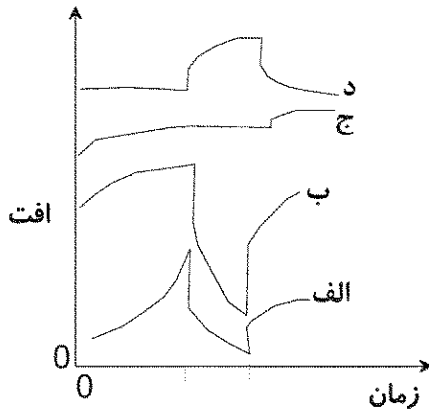
- (۱) افزایش، افزایش، ثابت
- (۲) کاهش، کاهش، افزایش
- (۳) کاهش، افزایش، ثابت
- (۴) افزایش، ثابت، کاهش



۴۷- در حالت کلی، کدام محیط‌های زمین‌شناسی، دارای تیپ و رخساره کیفی آب زیرزمینی مشابه هستند؟

- (۱) گچی و گنبد نمکی (۲) بازالتی و دولومیتی (۳) بازالتی و گچی (۴) دولومیتی و گچی

۴۸- در طی آزمایش پمپاژ در آبخوان آزاد، پمپ به ناگاه دچار مشکل شده و خاموش می‌شود. پمپ بعد از یک ساعت شروع به کار کرده و با دبی مشابه با حالت قبل پمپاژ را ادامه می‌دهد. در این حالت شکل منحنی زمان افت منطبق با کدام است؟



(۱) «الف»

(۲) «ب»

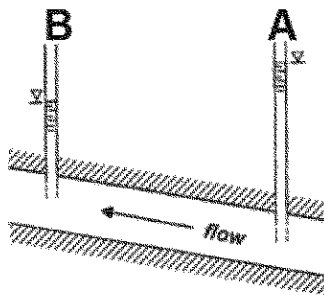
(۳) «ج»

(۴) «د»

۴۹- به لحاظ سن، کدام یک از آب‌های زیر، جوان‌تر است؟

- (۱) جوی (۲) اقیانوسی (۳) ماگمایی (۴) دگرگونی

۵۰- در شکل زیر، کدام شرایط باعث جریان آب زیرزمینی شده است؟



(۱) بار ثقلی بزرگ‌تر در پیزومتر A نسبت به پیزومتر B

(۲) بار هیدرولیکی بزرگ‌تر در پیزومتر B نسبت به پیزومتر A

(۳) مجموع بار فشار و بار ثقلی بزرگ‌تر در پیزومتر A نسبت به پیزومتر B

(۴) چون بار فشار در پیزومتر B نسبت به پیزومتر A کوچک‌تر است، جهت جریان در شکل اشتباه است و از B به A رخ می‌دهد.

۵۱- همهٔ موارد زیر، با استفاده از معادله تیم (Theim) قابل دستیابی است، به جز:

- (۱) ضریب ذخیره (۲) قابلیت انتقال (۳) افت (۴) دبی

۵۲- هدایت هیدرولیکی به همهٔ عامل‌های زیر بستگی دارد، به جز:

- (۱) اندازه دانه‌ها (۲) تخلخل (۳) شوری آب (۴) شیب هیدرولیکی

۵۳- احتمال افت چاه (Well loss)، در کدام حالت بیشتر است؟

(۱) وجود سیلت و رس در مواد تشکیل‌دهنده اطراف چاه

(۲) وجود ماسه و شن در مواد تشکیل‌دهنده اطراف چاه

(۳) وجود فیلتر شنی در مجاورت لوله مشبک چاه

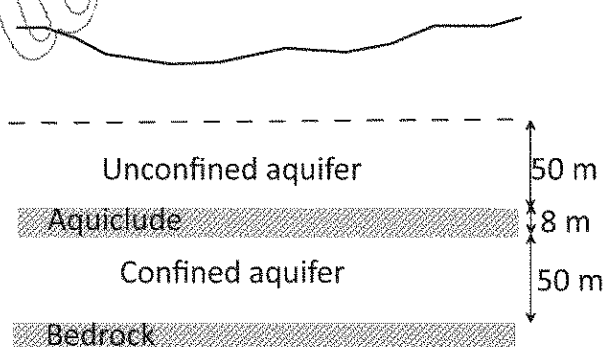
(۴) در آبخوان ساحلی با شوری بالا

۵۴- عمق حفاری چاه مشاهده‌ای جهت آزمون پمپاژ، تا کجا باید ادامه پیدا کند؟

(۱) تا سنگ کف (۲) پنج متر درون سنگ بستر

(۳) پنج متر زیر سطح ایستابی (۴) تا عمق نصب پمپ در چاه پمپاژ

- ۵۵- کدام عبارت، برای یک پمپاژ ثابت درست است؟  
 (۱) با افزایش ضریب ذخیره مخروط افت کوچک تر است.  
 (۲) با افزایش ضریب ذخیره مخروط افت بزرگ تر است.  
 (۳) با افزایش زمان قابلیت انتقال بیشتر می شود.  
 (۴) با افزایش زمان قابلیت انتقال کمتر می شود.
- ۵۶- یک لایه با ضخامت اشباع ۸۰ متر، قابلیت انتقال ۶۵۰ متر مربع بر روز و ضریب ذخیره ۸ درصد، از چه نوع است؟  
 (۱) آکیتارد (۲) آکیلود (۳) آکیفر (۴) آکیفوژ
- ۵۷- در یک آبخوان برای ایجاد جریان پایدار جانبی، کدام یک در جهت جریان، باید کاهش پیدا کند؟  
 (۱) دبی ویژه (۲) هدایت هیدرولیکی (۳) سرعت جریان (۴) بار هیدرولیکی
- ۵۸- در آزمایش پمپاژ یک آبخوان، در صورتی که دبی بهره برداری چاه دو برابر شود، به ترتیب قابلیت انتقال و ضریب ذخیره چگونه تغییر می کنند؟  
 (۱) نصف - نصف (۲) بدون تغییر - بدون تغییر  
 (۳) نصف - دو برابر (۴) دو برابر - نصف
- ۵۹- در یک آبخوان که جریان آب زیرزمینی در حالت پایدار است، نفوذپذیری ذاتی از منطقه A به طرف منطقه B کاهش می یابد. کدام مورد از منطقه A به طرف منطقه B افزایش پیدا می کند؟  
 (۱) دبی (۲) هدایت هیدرولیکی (۳) شیب هیدرولیکی (۴) آبدهی ویژه
- ۶۰- در معادله بیلان آب زیرزمینی یک آبخوان، اختلاف مجموع مؤلفه های ورودی و خروجی بیانگر کدام تغییر در آبخوان است؟  
 (۱) ذخیره آب زیرزمینی (۲) حجم آبخوان  
 (۳) تراز سطح ایستابی (۴) میزان نفوذ از بارش
- ۶۱- ضخامت کدام بخش، با تغییرات عمق آب زیرزمینی تغییر می کند؟  
 (۱) آب - خاک (۲) وادوز میانی (۳) مویینه (۴) آب - خاک و مویینه
- ۶۲- معمولاً در دلتاها، مخروطه افکنه ها و نهشته های یخچالی کدام نوع غیر همگنی، بیشتر شکل می گیرد؟  
 (۱) لایه ای (۲) ناپیوستگی (۳) میان لایه ای (۴) روندی
- ۶۳- در شکل زیر اگر آبدهی ویژه لایه غیر محبوس برابر ۱۵ درصد و ذخیره ویژه لایه محبوس برابر  $\frac{4}{1000}$  باشد، ضریب ذخیره آبخوان محبوس، کدام است؟



- (۱) ۰/۱۶  
 (۲) ۰/۲  
 (۳) ۰/۳۲  
 (۴) ۰/۷۵

- ۶۴- در کدام یک از نمودارهای هیدروژئوشیمیایی، امکان نمایش مقادیر TDS و عناصر فرعی وجود دارد؟

- (۱) شولر (Schoeller) (۲) ویلکوکس (Wilcox)  
 (۳) دورف (Durov) (۴) پایپر (Piper)

۶۵- شیب هیدرولیکی در یک آبخوان آزاد متشکل از پنج لایه افقی همگن با مشخصات جدول زیر، برابر ۰/۲ درصد است. مقدار جریان در واحد عرض آبخوان، چقدر است؟

لایه	ضخامت (m)	K (m/d)
۱	۲	۰/۰۳
۲	۱/۷۵	۰/۱
۳	۰/۵	۱/۲
۴	۱	۰/۵
۵	۰/۷۵	۰/۸۴

$$(1) \frac{m^3}{d} 0.0392$$

$$(2) \frac{m^3}{s} 0.392$$

$$(3) \frac{m^3}{d} 0.392$$

$$(4) \frac{m^3}{s} 3.392$$

زمین شناسی ایران

۶۶- کدام سازند، معرف رخساره ریفی است؟

- (۱) اسفندیار (۲) شهبازان (۳) تیرگان (۴) لار

۶۷- دگرگونی شیست‌های انارک به کدام رخداد زمین‌ساختی و حداکثر شدت فعالیت آتشفشانی در کمربند ارومیه - بزمان به ترتیب به کدام زمان نسبت داده شده‌اند؟

- (۱) سیمین پیشین - میوسن (۲) سیمین میانی - الیگوسن  
(۳) هرسی نین - پلیوکواترنری (۴) کالدونین - میوپلیوسن

۶۸- کدام توده‌های نفوذی، به رخداد سیمین میانی نسبت داده شده‌اند؟

- (۱) ماسوله - اراک (۲) کلاه‌قازی - شیرکوه (۳) اسماعیل‌آباد - لاهیجان (۴) شاه‌کوه - بروجرد

۶۹- قطعات همه سازندهای زیر، ممکن است در K<sub>2</sub>a دیده شوند، به جز:

- (۱) الیکا (۲) لار (۳) گند (۴) دورود

۷۰- همه موارد از ویژگی‌های قدیمی‌ترین نهشته‌های پلیوسن البرز شمالی هستند، به جز:

- (۱) رخساره قاره‌ای (۲) محتوی فسیلی متنوع و فراوان  
(۳) سنگ مخزن و منشاء (۴) نهشته‌های آواری

۷۱- شواهد شکستگی اواخر پالئوزوئیک پیشین در پلاتفرم پرکامبرین - اوایل مزوزوئیک ایران، در کدام مناطق وجود دارند؟

- (۱) البرز شرقی و غرب ایران مرکزی (۲) سنندج - سیرجان و البرز مرکزی  
(۳) بلوک لوت و البرز غربی (۴) البرز شرقی و شرق ایران مرکزی

۷۲- مهم‌ترین توده نفوذی کرتاسه سنندج - سیرجان که رنگ خاکستری روشن دارد، شیست‌های ژوراسیک را قطع کرده و زیر سازند قم قرار دارد، کدام است؟

- (۱) گرانودیوریت سامن (۲) گرانیت یونس  
(۳) گرانیت الوند (۴) گابرو دیوریت آلموقولا

۷۳- توالی چینه‌شناسی مقابل در جنوب البرز مرکزی، معرف کدام وضعیت است؟

- (۱) دیاستم (۲) پاراکانفرمیتی  
(۳) پیوستگی رسوبی (۴) ناپیوستگی فرسایشی

سازند الیکا
سازند روته

۷۴- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) فراوانی بازالت‌های زیردریایی یکی از ویژگی‌های ژوراسیک البرز است.
- (۲) شواهد متعدد بیانگر وقوع فعالیت آتشفشانی گسترده در دونین البرز غربی و آذربایجان است.
- (۳) باتولیت بزمان در سنگ‌های پرموتریاس تزریق شده است و زیر فلش‌های پالتوسن - اتوسن قرار دارد.
- (۴) سنگ‌های کربناته دارای فونای پلانکتون تریاس‌پسین از تشکیل‌دهنده‌های مهم آمیزه‌های رنگین ایران هستند.

۷۵- دگرگونی و دگرشکلی کربونیفر و پرمین زون سنندج - سیرجان، نتیجه عملکرد کدام رخداد زمین‌ساختی است؟

- (۱) سیمرین‌پیشین (۲) ساب‌هرسی‌نین (۳) کالدونین (۴) هرسی‌نین

۷۶- سنگ آهک صخره‌ساز قهوه‌ای رنگ دارای مرجان فراوان از نظر لیتواستراتیگرافی متعلق به کدام گروه است؟

- (۱) مگو (۲) گوش کمر (۳) کازرون (۴) ازبک‌کوه

۷۷- کدام واحد سنگی با بقیه متفاوت است؟

- (۱) سازند کلهر (۲) سری مراد (۳) سازند کهر (۴) سازند بایندر

۷۸- رخساره‌های سنگی پالتوسن، در کدام منطقه تنوع بیشتری دارند؟

- (۱) زاگرس (۲) حوضه قم (۳) کپه‌داغ (۴) البرز جنوبی

۷۹- همه منابع معدنی زیر در سنگ‌های پالتوزوئیک ایران وجود دارند، به جز:

- (۱) لاتریت (۲) فسفات (۳) سلسیت (۴) ذخایر هیدروکربوری

۸۰- کدام گسل‌ها را می‌توان به رخداد کاتانگایی نسبت داد؟

- (۱) قم - زفره و ترود (۲) کوه بنان و دشت بیاض (۳) ارس و هریرود (۴) نایبند و تبریز

۸۱- در کدام مجموعه، روندهای مشابه وجود دارد؟

- (۱) زاگرس مرتفع و شمال البرز مرکزی (۲) کپه‌داغ و جنوب البرز شرقی

- (۳) دشت خوزستان و کوه‌های شتری (۴) کوه‌های شتری و مکران

۸۲- به ترتیب ذخایر زغال‌سنگی و سرب و روی ایران از سنگ‌های مربوط به کدام زمان‌ها گزارش شده‌اند؟

- (۱) تریاس میانی - ژوراسیک میانی / ژوراسیک - نئوژن (۲) تریاس بالایی - ژوراسیک زیرین / کرتاسه

- (۳) تریاس - ژوراسیک پیشین / پرمین (۴) تریاس - ژوراسیک میانی / پرمین - کرتاسه

۸۳- سری ریزو، با کدام مجموعه واحدهای سنگی قابل مقایسه است؟

- (۱) کهر، بایندر، سلطانیه (۲) باروت، زاگون، لالون

- (۳) سلطانیه، باروت، زاگون (۴) بایندر، سلطانیه، باروت

۸۴- در البرز جنوبی، سنگ‌های تریاس‌پسین - ژوراسیک‌پیشین و اواخر میوسن، به ترتیب، معرف کدام شرایط

آب‌وهوایی هستند؟

- (۱) گرم و مرطوب، گرم و مرطوب (۲) گرم و مرطوب، گرم و خشک

- (۳) گرم و خشک، گرم و خشک (۴) گرم و خشک، گرم و مرطوب

۸۵- کدام عبارت درباره سازند هجدک درست است؟

- (۱) مرز بالایی آن با رخداد سیمرین میانی مشخص می‌شود.

- (۲) مرزهای زیرین و بالایی آن، به ترتیب، ناپیوسته و پیوسته است.

- (۳) معرف نهشته‌های غالباً دریایی ژوراسیک‌پسین منطقه کرمان است.

- (۴) معرف رخساره‌های پیشرونده دریای ژوراسیک پیشین منطقه طبرستان در نظر گرفته می‌شود.

زمین شناسی نفت:

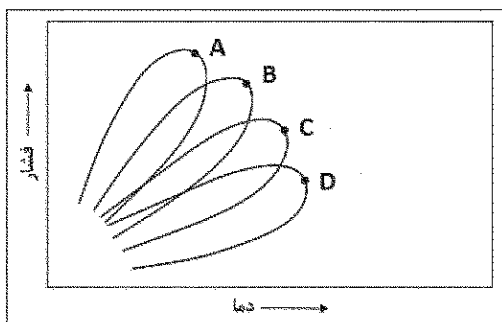
۸۶- کیفیت پوش سنگی، در کدام مورد (به ترتیب از راست به چپ)، افزایش می یابد؟

- (۱) چرت، شیل رسی، شیل حاوی ماده آلی، انیدریت، نمک
- (۲) چرت، شیل رسی، شیل حاوی ماده آلی، نمک، انیدریت
- (۳) نمک، انیدریت، شیل حاوی ماده آلی، شیل رسی، چرت
- (۴) چرت، شیل حاوی ماده آلی، شیل رسی، انیدریت، نمک

۸۷- کدام نفت ها، بیشترین خاصیت فلورسانسی را دارند؟

- (۱) پارافینی (۲) آروماتیکی (۳) نفتنی (۴) پارافینی - نفتنی

۸۸- در شکل زیر مخازن A تا D به ترتیب از راست به چپ از چه نوعی هستند؟

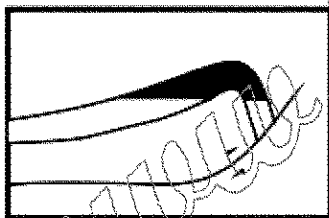


- (۱) گاز خشک، نفت سبک، نفت میعانی، نفت سیاه
- (۲) نفت سبک، نفت سیاه، نفت میعانی، گاز خشک
- (۳) نفت سیاه، نفت سبک، نفت میعانی، گاز خشک
- (۴) گاز خشک، نفت میعانی، نفت سبک، نفت سیاه

۸۹- رابطه رسانایی حرارتی با شیب زمین گرمایی، چگونه است؟

- (۱) معکوس (۲) مستقیم (۳) غیر خطی (۴) بستگی به جنس لایه ها دارد.

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



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

۹۱- زمانی که قرائت نمودارهای LLS و MSFL به هم نزدیک باشد، آنگاه تراوایی سازند ..... است.

- (۱) کم است. (۲) بستگی به قرائت LLS دارد. (۳) زیاد است. (۴) بستگی به مقاومت الکتریکی تراویده گل حفاری دارد.

۹۲- علاوه بر پرتوی گاما، کدام نمودارها برای تعیین نوع سنگ یک سازند کاربرد دارند؟

- (۱) صوتی، کالیپر (۲) صوتی، نوترون (۳) ترکیبی نوترون - چگالی، فوتوالکتریک (۴) ترکیبی نوترون - چگالی، مقاومت الکتریکی

۹۳- کدام یک از مخازن زیر، قدیمی تر است؟

- (۱) آسماری (۲) سروک (۳) دالان (۴) فراقان

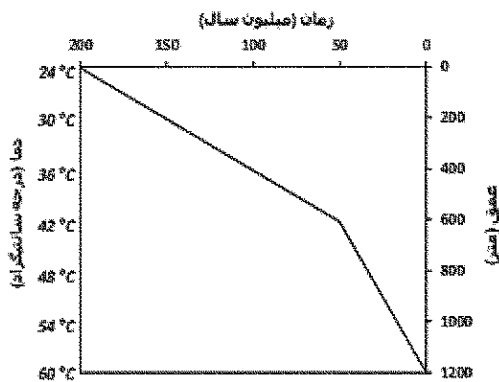
۹۴- میدان پارس جنوبی علاوه بر ذخایر گازی، دارای کدام ذخیره استراتژیک است؟

- (۱) نیکل (۲) هلیم (۳) وانادیم (۴) اورانیم

۹۵- شوری گل نسبت به شوری آب سازند حفاری کدام باشد، نمودار SP سیگنال تولید نمی کند؟

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

۹۶- در شکل زیر، مقدار شاخص TTI بر حسب درجه سانتی گراد در میلیون سال، کدام است؟



- (۱) ۲۰۰  
(۲) ۱۰۰۰  
(۳) ۲۷۰۰  
(۴) ۲۴۰۰۰۰۰

۹۷- اگر در آزمایش اندازه گیری فشار موئینگی برای چهار نمونه پلاگ A, B, C و D به ترتیب مقدار فشار موئینگی در

اشباع ۳۵٪ از جیوه برابر ۲۰، ۴۷۰، ۱۵۰ و ۳۵۰ پی اس آی به دست آید، کدام نمونه تراوایی بزرگتری دارد؟

- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۹۸- در کدام حالت، هرزروی گل وجود خواهد داشت؟

- (۱) فشار مخزن بالا  
(۲) فشار منفذی مخزن بیشتر از فشار ستون گل  
(۳) فشار ستون گل بیشتر از فشار منفذی مخزن  
(۴) فشار هیدروستاتیک بیشتر از فشار لیتوستاتیک

۹۹- در کدام حالت تخلخل بیشتری در یک مخزن ماسه سنگی ایجاد می شود؟

- (۱) دانه ها آرایش رومبیک داشته باشند.  
(۲) دانه ها گردشده گی حویلی داشته باشند.  
(۳) اندازه دانه ها کوچک باشد.  
(۴) دانه ها زاویه دار باشند.

۱۰۰- به طور کلی سنگ های کربناته و ماسه سنگ ها، به ترتیب کدام ویژگی ها را دارا هستند؟

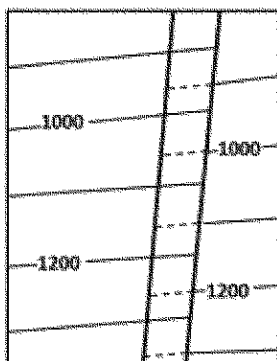
- (۱) نفت دوست - نفت دوست  
(۲) نفت دوست - آب دوست  
(۳) آب دوست - آب دوست  
(۴) آب دوست - نفت دوست

۱۰۱- اگر تخلخل سنگی در زمان رسوب گذاری برابر ۴۰٪ بوده و در زمان حاضر به ۱۰٪ رسیده باشد، ضریب فشردگی

آن، کدام است؟

- (۱) ۳۰٪ (۲) ۳۳٪ (۳) ۵۰٪ (۴) ۷۵٪

۱۰۲- گسل نشان داده شده در نقشه UGC زیر که باعث ایجاد فاصله بین خطوط تراز ساختمانی شده است، کدام است؟



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

- ۱۰۳- کدام یک از نهشته‌های زیر، کیفیت مخزنی خوبی دارند؟  
 (۱) رسوبات لاگون  
 (۲) رسوبات دریای باز  
 (۳) رسوبات سوپراتایدال  
 (۴) ریف‌های مرجانی مربوط به جزایر سدی
- ۱۰۴- کدام یک از محیط‌های رسوبی، برای تشکیل سنگ مادر مناسب‌تر است؟  
 (۱) جزایر سدی  
 (۲) نواحی عمیق اقیانوسی حاوی ماده آلی  
 (۳) دلتاها  
 (۴) محیط‌های صحرایی
- ۱۰۵- کدام زغال‌سنگ، تشکیل‌شده از هاگ و گرده گیاهی است؟  
 (۱) کوتینایت  
 (۲) اسپورینایت  
 (۳) لیگنیت  
 (۴) بیتومینه

### ژئوشیمی:

- ۱۰۶- کدام کانی‌ها، فاز غالب سیلیکاتی در مزوسیدریت‌ها هستند؟  
 (۱) پلاژیوکلاز و پیروکسن  
 (۲) الیوین و پیروکسن  
 (۳) الیوین و پلاژیوکلاز  
 (۴) پلاژیوکلاز و آمفیبول
- ۱۰۷-  $^{209}\text{Bi}$ ، طی کدام فرایند، تولید می‌شود؟  
 (۱) نوترون‌گیری سریع  
 (۲) نوترون‌گیری کند  
 (۳) پروتون‌گیری سریع  
 (۴) سوختن کربن و اکسیژن
- ۱۰۸- کدام عنصر، در خاکستر زغال‌سنگ نسبت به میانگین پوسته آن غنی‌شدگی بیشتری دارد؟  
 (۱) Ge  
 (۲) Sc  
 (۳) Ga  
 (۴) Ni
- ۱۰۹- منحنی ذوب سیلیکاتی در کدام بخش زمین، به منحنی زمین‌گرماپی تخمینی (از سطح تا مرکز زمین) نزدیک می‌شود؟  
 (۱) پوسته  
 (۲) قسمت بیرونی هسته  
 (۳) گوشته بالایی  
 (۴) قسمت درونی هسته
- ۱۱۰- با توجه به تجربیات آزمایشگاهی کدام سنگ‌ها خواص الاستیکی لازم برای سرعت امواج لرزه‌ای در گوشته بالایی را داشته و به‌صورت میانبار به فراوانی یافت می‌شوند؟  
 (۱) بازالت - دونیت  
 (۲) دونیت - پریدوتیت  
 (۳) بازالت - پریدوتیت  
 (۴) دونیت - اکلوزیت
- ۱۱۱- با توجه به نسبت فراوانی عناصر در پوسته زمین، کدام عبارت درست است؟  
 (۱) وانادیم، از قلع بسیار فراوان‌تر است.  
 (۲) آرسنیک، فراوان‌تر از اسکاندیم است.  
 (۳) فراوانی مس، بسیار بیشتر از زیرکونیم است.  
 (۴) جیوه، از تمام عناصر کمیاب خاکی فراوان‌تر است.
- ۱۱۲- فراوانی نسبی کدام عنصر در کل زمین، نسبت به پوسته زمین بیشتر است؟  
 (۱) پتاسیم  
 (۲) سدیم  
 (۳) آلومینیم  
 (۴) منیزیم
- ۱۱۳- مهم‌ترین عامل تشکیل سازند آهن نزاری، کدام است؟  
 (۱) فرسایش شدید  
 (۲) اسیدی‌شدن آب قاره‌ها  
 (۳) وجود جو غیر اکسایشی  
 (۴) حضور آهن در حالت فریک و انتقال آسان به‌صورت محلول
- ۱۱۴- در حدود چند سال بعد از تشکیل زمین نسبتاً همگن، دمای زمین در عمق چند صد کیلومتری به دمای ذوب آهن رسید؟  
 (۱) ۱۲۰۰ میلیون سال  
 (۲) ۱۰۰۰ میلیون سال  
 (۳) ۶۰۰ میلیون سال  
 (۴) ۲۰۰ میلیون سال

- ۱۱۵- از نظر ترمودینامیکی، کدام مورد را می توان یک چرخه های ژئوشیمیایی دانست؟  
(۱) سیستم آدیاباتیک (۲) سیستم متعادل (۳) سیستم بسته (۴) سیستم باز
- ۱۱۶- محاسبه پتانسیل اکسایش، بر اساس کدام مفهوم ترمودینامیکی صورت می گیرد؟  
(۱) آنتالپی (۲) انرژی آزاد (۳) آنتروپی (۴) انرژی درونی
- ۱۱۷- مهم ترین عوامل تعیین کننده در ساختار ترکیب های یونی کدام است؟  
(۱) شرایط دما و فشار محیط (۲) اندازه یون ها و پایداری الکتریکی (۳) میزان بار وارد بر کاتیون ها و آنیون ها (۴) شعاع آنیون ها و کاتیون ها و عدد کثوردیناسیونی
- ۱۱۸- کدام گزینه، پلی مورفیسم منوتروپی است؟  
(۱) الماس - گرافیت (۲) کوارتز - تریدیمیت (۳) آراگونیت - کلسیت (۴) کوارتز دما پایین - کوارتز دما بالا
- ۱۱۹- کدام عبارت برای فراوانی  $K_2O$  در بیشتر سنگ های آذرین درست تر است؟  
(۱) از ۰.۶٪ کمتر است. (۲) از ۰.۶٪ کمتر است. (۳) معمولاً بیش از ۰.۲٪ است. (۴) به ندرت از ۰.۲٪ بیشتر می شود.
- ۱۲۰- ترکیب شیمیایی آمفیبول، به کدام گروه از کانی های سیلیکاتی شباهت بیشتری دارد؟  
(۱) میکا (۲) فلدسپار (۳) فلدسپاتوئید (۴) پیروکسن
- ۱۲۱- کدام عبارت، برای باریم درست است؟  
(۱) در بیوتیت به ندرت یافت می شود. (۲) در ساختار پلاژیوکلاز به صورت اسیر شده هستند. (۳) در ترکیبات پتاسیم به صورت عنصر استتار شده هستند. (۴) بیشتر در کانی های پتاسیمی که ابتدا تشکیل می شوند حضور دارند.
- ۱۲۲- شعاع یون هیدراته (آبدار) کدام عنصر، کمتر است؟  
(۱) Li (۲) Cs (۳) K (۴) Na
- ۱۲۳- در محیط های طبیعی و شرایط pH نزدیک به ۷، پتانسیل اکسایش - کاهش به ترتیب چند ولت است؟  
(۱) ۰.۴ تا ۰.۸ (۲) ۰.۲ تا ۰.۸ (۳) ۰.۲ تا ۰.۴ (۴) ۰.۴ تا ۱.۴۳
- ۱۲۴- اگر در فرایند فوق دگرگونی، فشار جهت دار حضور نداشته باشد، محصول نهایی، کدام است؟  
(۱) گنایس (۲) گرانولیت (۳) گرانیت معمولی (۴) آمفیبولیت
- ۱۲۵- کدام گزینه، در ارتباط با سن سنجی روش K-Ar، درست است؟  
(۱) از دست رفتن آرگون با افزایش دما کمتر می شود. (۲) فلدسپارها نگهدارنده های بسیار قوی برای آرگون هستند. (۳) این روش بیشتر برای تعیین سن سنگ های چندصدساله استفاده می شود. (۴) در این روش میکاها و آمفیبول ها در بین کانی های سنگ ساز بیش از همه به کار می روند.

### سنگ شناسی:

- ۱۲۶- برون رانش تیغه های کلینوپیروکسن در داخل ارتوپیروکسن در یک گرانولیت را چه می نامند؟  
(۱) تغییر فام (۲) انتقالی محض (۳) اکسلوشن - سالووس (۴) پیوسته جامد - جامد تبادل یونی



- ۱۲۷- کالینوپروکسن موجود در سنگ دگرگونی اکلوزیت، چه نام دارد؟  
(۱) اوژیت (Augite) (۲) اُمفاسیت (Omphacite)  
(۳) هدنبرژیت (Hedenbergite) (۴) اژیرین (Aegirine)
- ۱۲۸- در نمودار AFM دگرگونی، رأس F کدام اکسید را نشان می‌دهد؟  
(۱) فقط FeO (۲) فقط  $Fe_2O_3$   
(۳) جمع FeO و MgO (۴) جمع FeO و  $Fe_2O_3$
- ۱۲۹- از فرورائش با شیب زیاد یک پوسته اقیانوسی، کدام سنگ‌های دگرگونی حاصل می‌شوند؟  
(۱) گلاکوفان شیبست، اکلوزیت (۲) شیبست سبز، آمفیبولیت  
(۳) پیروکسن هورنفلس - شیبست آبی (۴) گرانولیت - میلونیت
- ۱۳۰- یک سنگ رسی دگرگون شده در رخساره آمفیبولیت دگرگونی باروین دارای چه کانی‌هایی است؟  
(۱) ایدوئیت، کالینوپروکسن، اکتینولیت، پلاژیوکلاز (۲) کلریت، مسکویت، آندالوزیت، هدنبرژیت  
(۳) بیوتیت، کلدیرایت، استارولیت، کالینوپروکسن (۴) بیوتیت، گارنت، استارولیت، کینایت
- ۱۳۱- کدام مورد، به همراه گرما از عوامل کنترل کننده دگرگونی هستند؟  
(۱) فشار (P)، عمق دگرگونی (۲) فشار (P)  
(۳) فشار (P)، سیالات فعال شیمیایی (۴) اکتیویته آب
- ۱۳۲- ساخت شاخص اکلوزیت‌ها، کدام است؟  
(۱) شیبستوز (۲) گرانوفلسی (۳) بلاستوپورفیری (۴) بوئی کیلوبلاستی
- ۱۳۳- نام سنگی متشکل از ۱۸ درصد الیون، ۴۰ درصد کالینوپروکسن، ۳۳ درصد ارتوپروکسن، ۲ درصد کرومیت و ۷ درصد سرپانتین، کدام است؟  
(۱) هارزبورژیت (۲) ورلیت (۳) لوزولیت (۴) الیون و بستریت
- ۱۳۴- به طور معمول ورلیت، تراکیت و اسکوری به ترتیب، دارای کدام بافت هستند؟  
(۱) گرانولار، پورفیروئید، اینترگرانولار (۲) گرانولار، پورفیری خربانی، بادامکی  
(۳) گرانولار، مگاپورفیری، هیالوپورفیری (۴) انوهدرال گرانولار، هیپو کریستالین، هولو کریستالین
- ۱۳۵- زینوکریست‌های الماس در کدام یک از سنگ‌های آذرین زیر، شایع هستند؟  
(۱) پریدوتیت (۲) لامپروفیر (۳) کیمبرلیت (۴) بازانیت
- ۱۳۶- بافت پرتیت، حاصل کدام پدیده زمین‌شناسی است؟  
(۱) انجماد سریع (۲) اختلاط ماگمایی (۳) امولسیون (۴) اکسلوشن
- ۱۳۷- پلاژیوگرانیت‌ها، در کدام محیط تشکیل و با کدام سنگ‌ها همراه هستند؟  
(۱) حاشیه قاره‌ای، گرانیات (۲) درون قاره‌ای، گابروها  
(۳) اقیانوسی، افیولیت‌ها (۴) درون ورقه‌های اقیانوسی، آندزیت بازالت‌ها
- ۱۳۸- از نظر شرایط فیزیکوشیمیایی مهم‌ترین عامل تفاوت در تشکیل پگماتیت‌ها و آپلیت، کدام است؟  
(۱) وجود سیالات (۲) تفاوت در مقادیر کانی‌های روشن  
(۳) تفاوت در مقادیر کانی‌های تیره (۴) تفاوت در دما و فشار تبلور
- ۱۳۹- تفاوت گابرو و دیوریت در کدام است؟  
(۱) درصد کوارتز (۲) میزان آنورتیت پلاژیوکلاز  
(۳) کانی‌های مافیک (۴) رنگ آنها

۱۴۰- کدام مورد، از مشخصات اصلی سیمان‌های دریایی در سنگ‌های آهکی است؟

- (۱) معمولاً به حالت تیغه‌ای و بلوکی و دارای آهن است.
- (۲) اولین نسل سیمان، معمولاً به حالت بلوکی و فاقد آهن است.
- (۳) اولین نسل سیمان، معمولاً دارای حالت رشته‌ای و فاقد آهن است.
- (۴) دومین نسل سیمان، معمولاً به حالت تیغه‌ای و بلوکی و فاقد آهن است.

۱۴۱- فراوانی کدام فلدسپار در داخل سنگ‌های رسوبی خشکی‌زاد بیشتر است و چرا؟

- (۱) لابرادور - ترکیب کلسیک
- (۲) آنورتیت - ترکیب سدیک
- (۳) ارتوکلاز - پایداری بیشتر
- (۴) الیگوکلاز - پایداری بیشتر

۱۴۲- حضور کدام عنصر، سبب افزایش لومینسانس سیمان‌های کربناته در سنگ‌های رسوبی می‌شود؟

- (۱)  $Mn^{2+}$
- (۲)  $Ni^{2+}$
- (۳)  $Fe^{2+}$
- (۴)  $Pb^{2+}$

۱۴۳- سنگ رسوبی حاصل از اجزای کرینوتید با اندازه بین ۳ تا ۱- فی در طبقه‌بندی امبری و کلوان (۱۹۷۱) چه نامیده می‌شود؟

- (۱) فلوئستون
  - (۲) کریستون
  - (۳) رودستون
  - (۴) بفلستون
- ۱۴۴- رایج‌ترین نام برای یک سنگ رسوبی دارای لامینه‌های متناوب تیره و روشن، حاصل رشد و یا به دام‌افتادن رسوبات توسط سیانوباکتری‌ها، کدام است؟

- (۱) بایولیتایت
- (۲) باندستون
- (۳) بایندستون
- (۴) استروماتولیت

۱۴۵- تشکیل کدام نوع سیمان، در سنگ‌های کربناته در زون دیپ‌نر وادوز، متداول‌تر است؟

- (۱) تقلی
- (۲) هم‌محور
- (۳) سوزنی
- (۴) بلوکی

#### دیرینه‌شناسی:

۱۴۶- کدام گروه‌ها، ساختمان لولایی متنوع دارند؟

- (۱) براکیوپودا و پلیسی پودا
- (۲) استراکدا و پلیسی پودا
- (۳) استراکدا و براکیوپودا
- (۴) بریوزوا و دوکفه‌ای‌ها

۱۴۷- قدیمی‌ترین نوع دیواره شناخته‌شده در روزن‌داران، کدام است؟

- (۱) آگلوتینه
- (۲) میکروگرانولار
- (۳) پورسلانوز
- (۴) هیالین

۱۴۸- کدام مورد، از لحاظ ریخت‌شناسی به صورت massive cerioid است؟

- (۱) Hexagonaria
- (۲) Montlivaltia
- (۳) Halysites
- (۴) Syringopora

۱۴۹- کدام یک، بهترین حالت فسیل‌شدگی است؟

- (۱) تقطیر
- (۲) تبلور مجدد
- (۳) جایگزینی
- (۴) انجماد

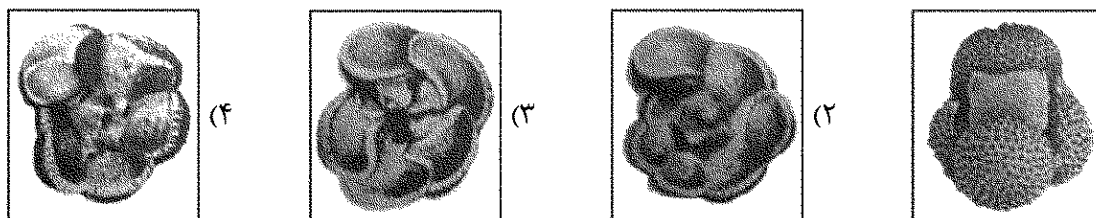
۱۵۰- کدام روزن‌داران، پوسته‌ای نازک و بدون استحکام و پروتئینی دارند؟

- (۱) روتالینا
- (۲) تکستولارینا
- (۳) آلوگرومینا
- (۴) گلوبیژرینینا

۱۵۱- پسوندهای inae و idae به ترتیب برای کدام سطوح رده‌بندی استفاده می‌شوند؟

- (۱) زیرخانواده و خانواده
- (۲) خانواده و زیرخانواده
- (۳) خانواده و روخانواده
- (۴) روخانواده و خانواده

۱۵۲- در کدام روزن دار، بولا (Bulla) دیده می شود؟



۱۵۳- فرایند فسیل شدگی، در کدام علم مورد بررسی و مطالعه قرار می گیرد؟

- (۱) فایکولوژی (۲) پالینولوژی (۳) ایکنولوژی (۴) تافونومی

۱۵۴- کدام یک، از بندپایان هستند؟

- (۱) کنودونت ها و تریلوبیت ها  
(۲) استراکدها و تریلوبیت ها  
(۳) تینینتیدها و تریلوبیت ها  
(۴) استراکدها و کنودونت ها

۱۵۵- قدیمی ترین شواهد فسیلی جلبک های قرمز، مربوط به کدام زمان است؟

- (۱) اردوئین (۲) کامبرین (۳) پرکامبرین پسین (۴) ژوراسیک

۱۵۶- کدام یک، فاقد Genal spine هستند؟

- (۱) *Phillipsia, Illanaceous*  
(۲) *Agnostus, Phacops*  
(۳) *Olenus, Dalmanites*  
(۴) *Calymene, Paradoxides*

۱۵۷- نانوفسیل های آهکی را چه می نامند؟

- (۱) Tintinids  
(۲) Oligostegenids  
(۳) Calpionellids  
(۴) Coccolithophorida

۱۵۸- کدام گروه از فسیل ها، با توجه به آرایش سپتا در کالیکس، تقارن دو طرفی دارند؟

- (۱) هگزاکورالیا (۲) تراکورالیا (۳) تابولاتا (۴) اسکراکتینیا

۱۵۹- کدام گروه از جلبک ها، فقط دریایی هستند؟

- (۱) سولنوپوراسه و کورالیناسه  
(۲) کاروفیسه و دیاتومه  
(۳) کاروفیتا و سولنوپوراسه  
(۴) کلروپاسه و کاروفیسه

۱۶۰- کدام ویژگی ها، در دو شاخه آرکتوسیاتا و نیداریا دیده می شوند؟

- (۱) هولدفست و کاردینال سپتوم  
(۲) اینتروالوم و سپتوم  
(۳) سیناپتیکول و اینتروالوم  
(۴) تابوله و دیس اپیمنت

۱۶۱- سفالیس (Cephalis) و توراکس (Thorax)، مربوط به کدام است؟

- (۱) استراکدها  
(۲) تریلوبیت ها  
(۳) رادیولاریا  
(۴) کنودونت ها

۱۶۲- در کدام نوع دیواره روزن داران، سیمان اکسید آهن نیز گزارش شده است؟

- (۱) میکروگرانولار (۲) آگلوتینه (۳) پورسلانوز (۴) هیالین

۱۶۳- اسکلت کدام گروه، فقط سیلیسی است؟

- (۱) استروماتوپوریدا از نیداریا  
(۲) فائوداریا از رادیولاریا  
(۳) هگزاکتینلیدا از اسفنج ها  
(۴) استنولاماتا از بریوزوا

۱۶۴- کدام روزن داران، فقط دو حجره دارند؟

(۱) *Bigenerina, Earlandia, Hemigordiopsis*

(۲) *Trocholina, Tetrataxis, Involutina*

(۳) *Globivalvulina Involutina, Earlandia*

(۴) *Earlandia, Archaediscus, Involutina*

۱۶۵- جنس اسکلت بریوزوئرها، معمولاً کدام است؟

(۱) آراگونیتی

(۲) فسفات کلسیمی و کیتینی

(۳) آهکی یا کیتینی

(۴) اسپونژینی

### زمین شناسی مهندسی:

۱۶۶- خاکی مناسب برای کاربرد در بدنه یک سد خاکی با مشخصات: چگالی حداکثر  $1/9$  گرم بر سانتی متر مکعب و رطوبت

بهینه  $10\%$  در صند مورد نیاز است. اگر حجم بدنه سد  $1$  میلیون متر مکعب باشد، به ترتیب جرم خاک (بر حسب تن) و

حجم آب (بر حسب متر مکعب) لازم برای اجرای این سد، کدام است؟

(۲)  $1/9 \times 10^4 - 1/9 \times 10^5$

(۱)  $1/9 \times 10^5 - 1/9 \times 10^6$

(۴)  $1/9 \times 10^2 - 0/9 \times 10^3$

(۳)  $1/9 \times 10^3 - 1/9 \times 10^4$

۱۶۷- در همه توده سنگ های زیر، ارتباط مناسبی بین **RQD** و نفوذ پذیری توده سنگ وجود دارد، به جز:

(۲) گرانیت های درشت دانه

(۱) آهک های کارستی

(۴) بازالت های منشوری

(۳) ماسه سنگ های با سیمان سخت

۱۶۸- در یک خاک ماسه ای اشباع و دارای جریان نشتی به سمت بالا، اگر وزن واحد حجم اشباع خاک برابر

$20$  کیلو نیوتن بر متر مکعب باشد، گرادیان هیدرولیکی بحرانی ( $i_{cr}$ ) برای ایجاد پدیده جوشش ماسه تقریباً

کدام خواهد بود؟  $(\gamma_w = 10 \frac{kN}{m^3})$

(۲)  $1$

(۱)  $0/5$

(۴)  $2$

(۳)  $1/5$

۱۶۹- یک لایه رسی اشباع عادی تحکیم یافته با ضخامت  $2$  متر که از بالا و پایین زهکشی می شود، تحت فشار اولیه

$10$  کیلو نیوتن بر متر مربع و افزایش فشار ناشی از بارگذاری  $90$  کیلو نیوتن بر متر مربع قرار گرفته است. اگر نسبت

تخلخل اولیه و نشانه فشردگی این لایه رسی به ترتیب برابر  $0/5$  و  $0/15$  باشد، نشست ناشی از تحکیم آن چند

میلی متر است؟

(۲)  $100$

(۱)  $50$

(۴)  $200$

(۳)  $150$

۱۷۰- در آزمایش سه محوری تحکیم یافته زهکشی شده برای خاک رس عادی تحکیم یافته، زاویه اصطکاک داخلی و

چسبندگی به ترتیب، کدام است؟

(۲) مساوی صفر - بیشتر از صفر

(۱) بیشتر از صفر - مساوی صفر

(۴) مساوی صفر - مساوی صفر

(۳) بیشتر از صفر - بیشتر از صفر

۱۷۱- در آزمایش تراکم خاک به روش پروکتور استاندارد، اگر حجم قالب تقریباً ۹۵۰ سانتی متر مکعب، جرم خاک مرطوب ۲۰۹۰ گرم و رطوبت آن ۱۰ درصد باشد، چگالی خشک این خاک چند گرم بر سانتی متر مکعب خواهد بود؟

(۲) ۲/۲

(۱) ۲/۴

(۴) ۱/۸

(۳) ۲

۱۷۲- در طبقه بندی توده سنگ به روش Q، نسبت  $(\frac{J_r}{J_a})$ ، بیانگر کدام ویژگی درزه های توده سنگ است؟

(۱) زبری سطح (۲) فراوانی (۳) مقاومت برشی (۴) تنش فعال

۱۷۳- مدول الاستیسیته و مقاومت فشار تک محوری یک نمونه سنگ بازالت به ترتیب، ۶۰ گیگاپاسکال و ۱۵۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع است. نام این سنگ براساس طبقه بندی دیور و میلر، کدام است؟

(۱) AL (۲) BL (۳) AM (۴) BM

۱۷۴- برای تعیین مقاومت کششی نوعی سنگ گرانیت از آزمایش برزلی استفاده شده است. نمونه مورد آزمایش دارای شعاع و ضخامت ۲۷ میلی متر بوده است و در نیروی ۲۵ کیلونیوتن گسیخته شده است. مقاومت کششی این گرانیت، چند مگاپاسکال است؟

(۲) ۱۵

(۱) ۱۱

(۴) ۲۳

(۳) ۱۹

۱۷۵- در آزمایش دوام - وارفنگی نوعی شیل، جرم خشک نمونه قبل از آزمایش ۵۰۰ گرم و بعد از چرخه دوم آزمایش ۵۰ گرم کاهش پیدا کرده است. شاخص دوام - وارفنگی مرحله دوم این سنگ، چند درصد است؟

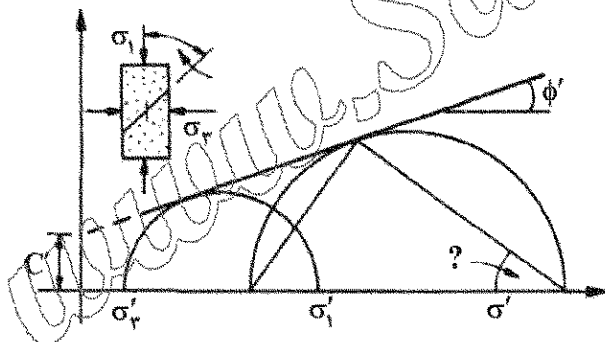
(۲) ۴۵

(۱) ۱۰

(۴) ۹۰

(۳) ۵۰

۱۷۶- زاویه نشان داده شده در منحنی موهر - کلمب، کدام است؟



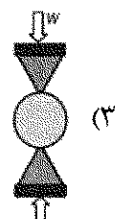
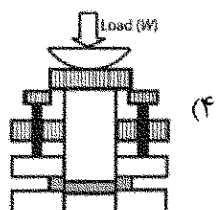
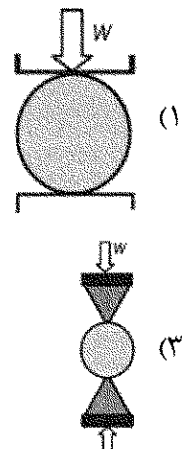
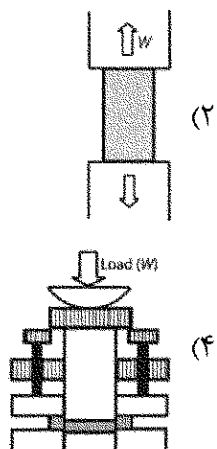
(۱)  $45 + \frac{\phi'}{2}$

(۲)  $45 - \frac{\phi'}{2}$

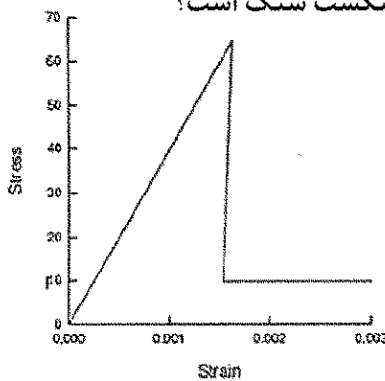
(۳)  $\frac{\phi'}{2}$

(۴)  $45 + \frac{\phi'}{4}$

۱۷۷- کدام تصویر، شماتیک صحیحی از آزمایش کششی برزلی را نشان می دهد؟



۱۷۸- نمودار تنش - کرنش نشان داده شده در تصویر زیر، بیانگر کدام نوع از رفتار شکست سنگ است؟



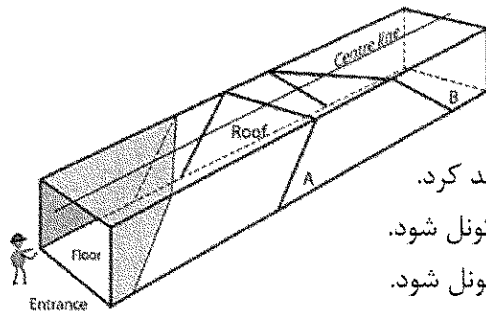
(۱) نرم‌شوندگی (Strain softening)

(۲) الاستیک - پلاستیک (Elastic - plastic)

(۳) الاستیک - شکننده (Elastic - brittle)

(۴) الاستیک - پلاستیک - خزش (Elastic - plastic - creep)

۱۷۹- در تونل شکل زیر، کدام عبارت در خصوص صفحات ناپیوستگی A و B درست است؟



(۱) هر دو ناپیوستگی هیچ‌گونه مشکلی را در حین حفاری ایجاد نخواهند کرد.

(۲) ناپیوستگی A می‌تواند منجر به لغزش بلوک‌ها به سمت جبهه کار تونل شود.

(۳) ناپیوستگی B می‌تواند منجر به لغزش بلوک‌ها به سمت جبهه کار تونل شود.

(۴) هر دو ناپیوستگی با توجه به جهت‌یابی خود نسبت به جهت حفاری منجر به بروز ناپایداری خواهند شد.

۱۸۰- کامیونی ۵/۲ تن خاک با رطوبت ۳۰٪ را بر روی زمین تخلیه کرده است. اگر به خاک ریخته‌شده روی زمین

۱/۲ مترمکعب آب اضافه کنیم، رطوبت جدید خاک چند درصد خواهد شد؟ ( $\gamma_w = 1 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$ )

(۱) ۶۵

(۳) ۵۵

(۲) ۶۰

(۴) ۵۰

۱۸۱- در شکل زیر به دلیل بارندگی پیوسته، لایه رسی اشباع شده است. در زیر لایه رسی، لایه شنی قرار دارد که به دلیل

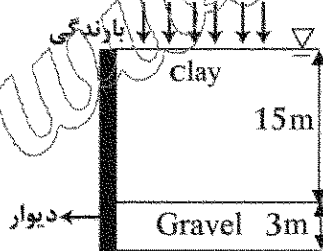
زهکشی آب، فشار آب منفذی در آن صفر است. گرادیان هیدرولیکی پشت دیوار برابر کدام مورد است؟ ( $\gamma_w = 1 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$ )

(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۳

(۳) ۰/۵

(۴) ۱



۱۸۲- در شکل، پروفیل خاکی نشان داده شده است. با توجه به اطلاعات روی شکل تنش مؤثر در نقطه A چند

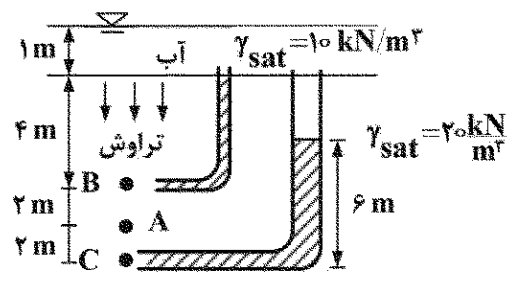
کیلو نیوتن بر مترمربع است؟

(۱) ۸۰

(۲) ۷۵

(۳) ۷۰

(۴) ۶۵



۱۸۳- نتایج آزمایش لوژان به شرح جدول زیر است. نوع جریان کدام است؟

شماره پله	فشار (اتمسفِر)	عدد لوژان	شماره پله	فشار (اتمسفِر)	عدد لوژان
۱	۲/۵	۱۰	۴	۵	۵
۲	۵	۸	۵	۲/۵	۴
۳	۷/۵	۷			

(۱) آبستگی (۲) مغشوش (۳) پُرسیدن خلل و فرج (۴) انبساط

۱۸۴- با توجه به عبارات زیر، کدام موارد درست هستند؟

- (الف) یکی از روش‌های تعیین شاخص کیفیت توده‌سنگ، استفاده از مغزه‌های حفاری است.  
 (ب) با اندازه‌گیری تناوب شکستگی‌های موجود در سطح زمین (خط برداشت)، امکان تعیین RQD توده‌سنگ وجود دارد.  
 (ج) با اندازه‌گیری فراوانی حجمی درزه‌ها و استفاده از روابط تجربی، می‌توان شاخص کیفیت توده‌سنگ را تعیین کرد.  
 (د) شاخص بازیافت توده‌سنگ یکی از روش‌های تعیین RQD توده‌سنگ است.  
 (ه) امکان تخمین شاخص کیفیت توده‌سنگ با توجه به ویژگی‌های فیزیکی سنگ بکر وجود دارد.  
 (۱) «الف»، «ب» و «د» (۲) «ب»، «ج» و «د» (۳) «الف»، «ج» و «ه» (۴) «الف»، «ب» و «ج»

۱۸۵- با توجه به عبارات زیر، کدام موارد درست هستند؟

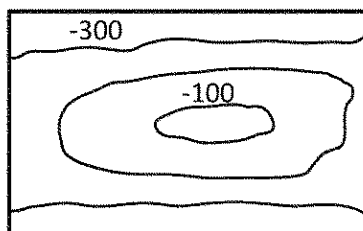
- (الف) سنگ‌های با گرید IV هوازدگی دارای ویژگی‌های متغیر و غیرقابل اطمینان برای مقاصد پی‌سازی هستند.  
 (ب) گسیختگی صفحه‌ای عمدتاً در دامنه‌های سنگی دیده می‌شود.  
 (ج) ماده‌سنگ در سنگ‌هایی که در گرید V هوازدگی طبق طبقه‌بندی آنون (Anon) قرار دارد تا اندازه‌ای شکل‌پذیر هستند.  
 (د) خاک‌های درشت دانه با جورشدگی بد، برای استفاده در بتن مناسب‌تر هستند.  
 (۱) «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف»، «ج» و «د» (۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «الف»، «ب» و «ج»

### زمین‌شناسی ساختاری:

۱۸۶- زاویه ریک خش‌لغزهای موجود در ۲ گسله به موقعیت  $N10^{\circ}E/90^{\circ}$  و  $N70^{\circ}W/34^{\circ}NE$ ، به ترتیب صفر و ۹۰ درجه است، زاویه پلانژ خش‌لغزها در هر کدام از گسله‌ها به ترتیب کدام‌اند؟

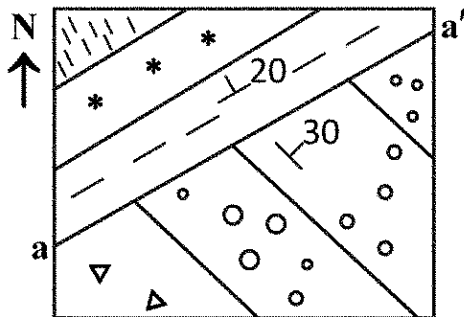
- (۱)  $10^{\circ}$  و  $0^{\circ}$  (۲)  $90^{\circ}$  و  $34^{\circ}$   
 (۳)  $0^{\circ}$  و  $34^{\circ}$  (۴)  $10^{\circ}$  و  $70^{\circ}$

۱۸۷- نقشه زیر، نشان‌دهنده کدام است؟



- (۱) ساختار مخزنی  
 (۲) ساختار در بستر دریا  
 (۳) فروافتادگی در سطح زمین  
 (۴) فروافتادگی در بستر دریا

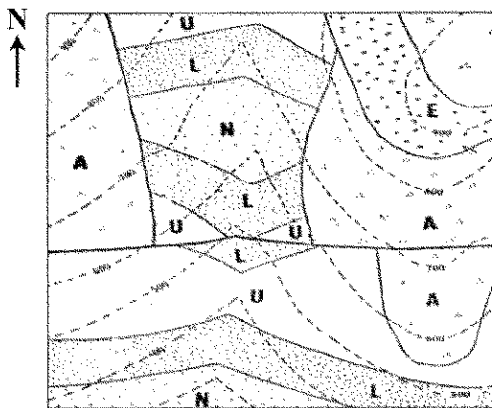
۱۸۸- نقشه زیر متعلق به منطقه‌ای فاقد پستی بلندی است. اگر خط  $aa'$  اثر سطح گسل باشد، در این صورت، کدام



عبارت درست است؟

- (۱) لایه‌های با مقدار شیب بیشتر قدیمی‌تر هستند.
- (۲) لایه‌های با مقدار شیب بیشتر جوان‌تر هستند.
- (۳) شیب سطح گسل، هم‌شیب لایه‌های با مقدار شیب کمتر است.
- (۴) شیب سطح گسل، هم‌شیب لایه‌های با مقدار شیب بیشتر است.

۱۸۹- ساختارهای چین‌خوردگی در نقشه، کدام است؟



- (۱) دو ناودیس
- (۲) دو تاقدیس
- (۳) یک تاقدیس و یک ناودیس
- (۴) دو تک شیب (Monocline) است.

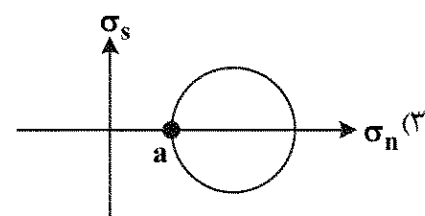
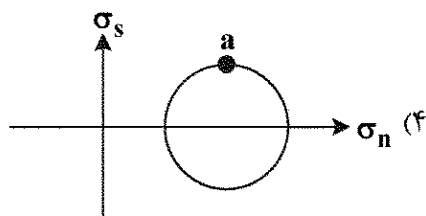
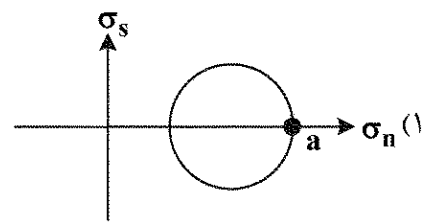
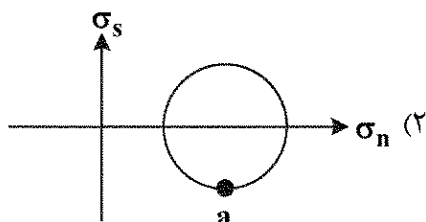
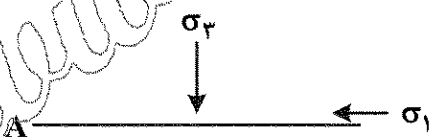
۱۹۰- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از مقاومت ارائه می‌دهد؟

- (۱) تنشی که با آن تنش دائمی آغاز می‌شود.
- (۲) تنشی که در آن سنگ دچار شکستگی کششی می‌شود.
- (۳) تنشی که در آن سنگ دچار شکستگی هیدرولیکی می‌شود.
- (۴) بیشترین تنشی که سنگ قبل از گسیختگی تحمل می‌کند.

۱۹۱- تقاطع صفحه  $\sigma_1\sigma_2$  بیضوی تنش با صفحه گسل، کدام را نشان می‌دهد؟

- (۱) محور P (۲) محور  $\sigma_2$  (۳) بردار لغزش گسل (۴) قطب صفحه  $\sigma_2\sigma_1$

۱۹۲- کدام مورد، موقعیت صفحه A را در دایره مور، درست نشان می‌دهد؟



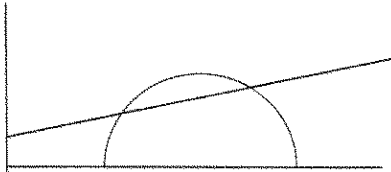


۱۹۳- براساس هر نقطه روی دایره مور می توان مقادیر کدام تنش ها را قرائت و یا محاسبه کرد؟

- (۱) برشی و قائم و اساسی
- (۲) صرفاً برشی و اساسی
- (۳) صرفاً قائم و اساسی
- (۴) صرفاً قائم و برشی

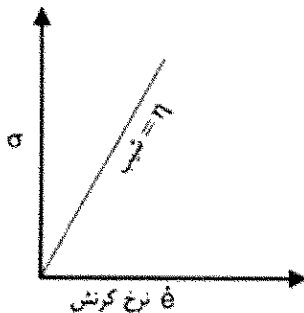
۱۹۴- دایره مور مقابل، نشان دهنده کدام حالت است؟

- (۱) تنش پایدار
- (۲) تنش ناپایدار
- (۳) تنش برشی حداکثر
- (۴) تنش در لحظه گسیختگی



۱۹۵- نمودار زیر، مربوط به کدام رفتار از مواد است؟

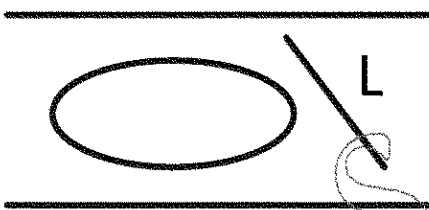
- (۱) گرانرو
- (۲) الاستیک
- (۳) پلاستیک
- (۴) الاستیک - پلاستیک



۱۹۶- در شکل زیر پهنه برشی (Shear zone)، بیضی کرنش و خطی به طول L دیده می شود. به ترتیب نوع برش و طول L در

تغییر شکل پیش رونده، کدام است؟

- (۱) ساده، کاهش
- (۲) ساده، افزایش
- (۳) محض، افزایش
- (۴) محض، کاهش



۱۹۷- کدام عبارت برای تعیین موقعیت سطح محوری یک چین براساس نمودار پی (π) از داده های موقعیت لایه بندی

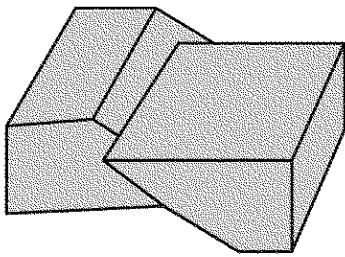
(استریوگرام)، درست است؟

- (۱) سطح محوری چین را نمی توان با نمودار پی، تعیین کرد.
- (۲) قطب صفحه پی، با قطب سطح محوری چین یکسان است.
- (۳) همیشه نیم سازه صفحه پی، سطح محوری را نشان می دهد.
- (۴) علاوه بر قطب صفحه پی، امتداد اثر محوری از روی عکس هوایی یا صحرا اندازه گیری می شود.

۱۹۸- براساس قاعده V، اگر شیب لایه با شیب توپوگرافی برابر و هم شیب با دره باشد و فرسایش به اندازه کافی عمل

کرده باشد، لایه بر روی نقشه، به کدام صورت نمایش داده می شود؟

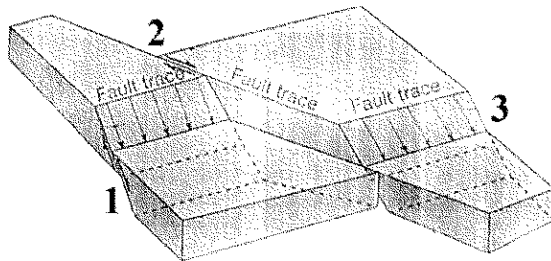
- (۱) تکرار شونده بیرون زدگی پیدا می کند.
- (۲) کنتور توپوگرافی با کنتاکت لایه موازی است.
- (۳) طرح بیرون زدگی با طرح هندسی کنتور توپوگرافی هماهنگ است.
- (۴) طرح بیرون زدگی با طرح هندسی کنتور توپوگرافی هماهنگ نیست.



۱۹۹- شکل زیر، کدام نوع گسل را نشان می‌دهد؟

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

۲۰۰- در شکل زیر، فعالیت کدام گسل جوان‌تر است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

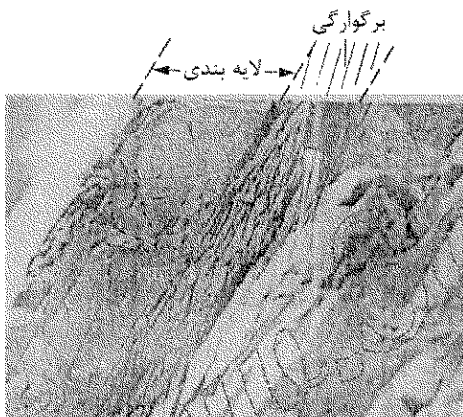
(۳) ۳

(۴) ۳ و ۱

۲۰۱- کدام ساختار، نشان‌گر کاهش حجم در سنگ است؟

- (۱) بودین‌ها
- (۲) استیلولیت‌ها
- (۳) درزه‌های پر شده
- (۴) کینک باند یا نوارهای شکنجی

۲۰۲- در شکل زیر، وضعیت لایه‌بندی از نظر چین‌شناسی چگونه است و در کدام قسمت چین قرار دارد؟



- (۱) برگشته، یال راست ناودیس
- (۲) برگشته، یال چپ تاقدیس
- (۳) عادی، یال چپ تاقدیس
- (۴) نامشخص، نامشخص

۲۰۳- در طبقه‌بندی رمزی چین‌ها براساس ضخامت خطوط هم‌شیب، کدام مورد، معرف چین رده 1B است؟

- (۱) انحنای قوس خارجی بیشتر از انحنای داخلی است - خطوط هم‌شیب بر هر دو قوس داخلی و خارجی عمود است.
- (۲) انحنای قوس داخلی بیشتر از انحنای خارجی است - خطوط هم‌شیب بر هر دو قوس داخلی و خارجی عمود است.
- (۳) انحنای قوس خارجی بیشتر از انحنای داخلی است - خطوط هم‌شیب به موازات سطح محوری هستند.
- (۴) انحنای قوس خارجی بیشتر از انحنای داخلی است - خطوط هم‌شیب با هم موازی هستند.

۲۰۴- در یک رخنمون لایه‌بندی با مشخصات  $S80^{\circ}E \ 20^{\circ}SW$  و رخ اسلیتی با مشخصات  $N30^{\circ}E$  و  $70^{\circ}SE$

مشاهده می‌شود. مشخصات خطواره فصل مشترک آنها، کدام است؟

- (۱)  $20^{\circ}, N24^{\circ}W$
- (۲)  $20^{\circ}, S24^{\circ}W$
- (۳)  $50^{\circ}, S24^{\circ}W$
- (۴)  $50^{\circ}, N24^{\circ}W$

۲۰۵- در بررسی دیواره عمودی یک معدن با روند  $N10^{\circ}W$  شاهد یک دایک با موقعیت حقیقی  $N25^{\circ}W$  و  $65^{\circ}SE$

هستیم. شیب ظاهری دایک در دیواره معدن، چند درجه است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۱۵
- (۳) ۵۲
- (۴) ۸۹

چینه‌شناسی:

۲۰۶- همه موارد معرف واحدهای چینه‌شناسی رسمی هستند، به جز:

- (۱) کمپلکس پشت‌بادام Middle Jurassic Series (۳)  
(۲) نهشته‌های تشکیل شده در زمان حیات آمونیت‌ها Palaeozoic erathem (۴)

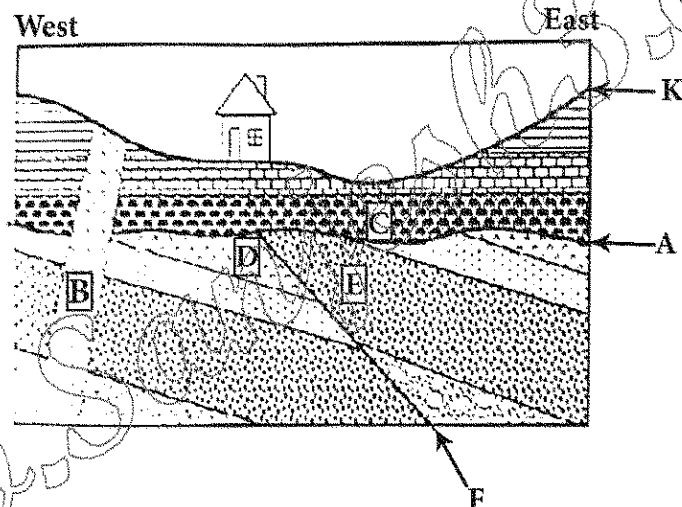
۲۰۷- در کدام مورد نامگذاری بر اساس نوع رسوبات و محتوی فسیلی می‌باشد؟

- (۱) تریاس (۲) کرتاسه (۳) پرمین (۴) سیلورین

۲۰۸- همه موارد درباره Imbricate structure درست است، به جز:

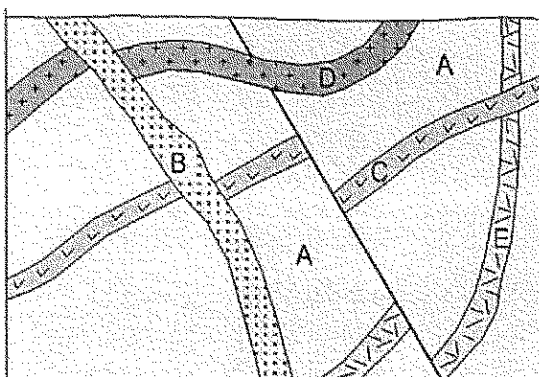
- (۱) قطعات سنگی آن به‌طور بخشی هم‌پوشانی دارند.  
(۲) قابل استفاده در شناسایی عامل اصلی نقل و انتقال قطعات سنگی  
(۳) خاص محیط‌های آبی با جریانات پر انرژی در رخساره‌های قاره‌ای  
(۴) عدم استفاده در تشخیص سطح بالایی طبقات زیرا مارک و قالب آن شباهت دارند.

۲۰۹- کدام گزینه درباره شکل زیر صحیح است؟



- (۱) منطقه تحت تاثیر رژیم فشاری در جهت NS بوده است - F جوان‌تر از D است.  
(۲) B و F قدیمی‌تر از K می‌باشند - احتمال وجود سنگ‌های دگرگونی ناحیه‌ای در منطقه منتفی نیست.  
(۳) دو نوع پدیده قطع‌کننده وجود دارند که معرف سه سطح ناپیوستگی می‌باشند - احتمال وجود نفت‌گیرهای چینه‌ای در منطقه منتفی است.  
(۴) سه نوع پدیده قطع‌کننده وجود دارند که معرف دو سطح ناپیوستگی می‌باشند - احتمال وجود قطعات واحدهای قدیمی‌تر از A در C، یکسان نیست.

۲۱۰- همه گزینه‌ها درباره شکل زیر درست هستند، به جز:



- (۱) B جوان‌تر از گسل - E قدیمی‌تر از B  
(۲) گسل قدیمی‌تر از D - E قدیمی‌تر از C  
(۳) E قدیمی‌تر از C - گسل قدیمی‌تر از A  
(۴) A و گسل قدیمی‌تر از B - C و E قدیمی‌تر از گسل

۲۱۱- همه موارد واحد کروئوستراتیگرافی هستند، به جز:

- (۱) سنگ‌های دونین میانی البرز شرقی
- (۲) نهشته‌های تشکیل شده در زمان حیات براکیوپودها
- (۳) رسوبات تشکیل شده در دور پرمین پیشین ایران مرکزی
- (۴) زمان بین قدیمی‌ترین و جوان‌ترین افق‌های فسیل‌دار در سازند زیارت

۲۱۲- در یک محیط رسوبی با جریان آبی کم انرژی کدام مورد دیده می‌شود؟

- (۱) Sole mark
- (۲) Cut and Fill structure
- (۳) Symmetrical ripple mark
- (۴) Mud crack

۲۱۳- در مجموعه‌های فسیلی دارای یک فرم فسیلی با فراوانی قابل توجه و فاقد فرم (های) شاخص، معرفی کدام یک اولویت دارد؟

- (۱) Total range biozone
- (۲) Acme biozone
- (۳) Lineage biozone
- (۴) Consecutive biozone

۲۱۴- کدام مورد در شناخت رخدادهای گذشته محیط رسوبی اهمیت نسبی بیشتری دارد؟

- (۱) Sole mark
- (۲) Bounce mark
- (۳) Polymictic breccia
- (۴) Arkose sandstone

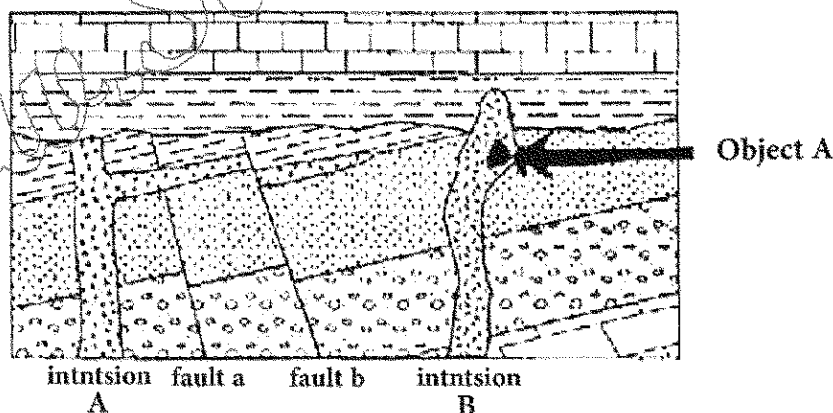
۲۱۵- به هنگام معرفی برش چینه‌شناسی تپه یک واحد سنگ‌چینه‌ای در نظر گرفتن کدام مورد الزامی نیست؟

- (۱) ویژگی‌های بافتی و ساخت‌های رسوبی
- (۲) عدم تکرار / حذف شدن چینه‌ها در توالی طبقات
- (۳) وضعیت مرزهای زیرین و بالایی توالی چینه‌ای
- (۴) حفظ‌شدن نظم چینه‌شناسی اولیه طبقات

۲۱۶- برای اثبات برگشتگی طبقات در یک توالی پیوسته گریخته دانه‌ریز، کدام مورد قابل قبول تر تلقی می‌شود؟

- (۱) Included fragments
- (۲) Load structure
- (۳) Geopetal structure
- (۴) Flute cast

۲۱۷- در شکل زیر، کدام گزینه صحیح است؟

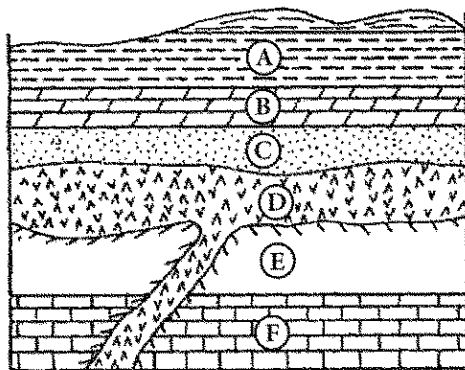


(۱) گسل b قدیمی‌تر از نفوذی B و جوان‌تر از گسل a - Object A قدیمی‌تر از نفوذی A

(۲) شواهد یک مرحله خشکی‌زایی و یک فاز کوه‌زایی دیده می‌شوند - Object A قدیمی‌تر از نفوذی‌های A و B

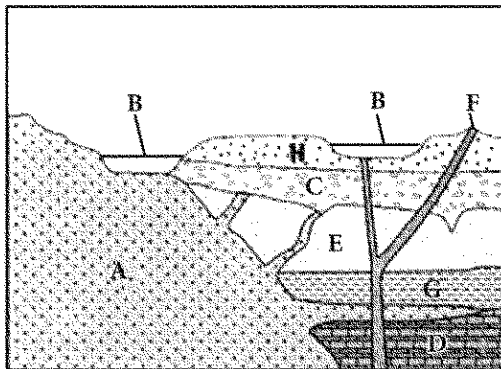
(۳) تشکیل توالی زیر سطح ناپیوستگی بر اساس قانون والتر - گسل a هم‌زمان با و گسل b بعد از تشکیل طبقات زیر سطح ناپیوستگی

(۴) طبقات زیر سطح ناپیوستگی فرسایشی، معرف یال برگشته یک ناودیس - شواهد یک فاز کششی و متعاقباً یک رخداد فشاری وجود دارند.



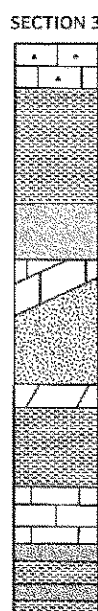
۲۱۸- کدام گزینه، درباره شکل صحیح است؟

- (۱) وضعیت نفوذ توده D ناقض اصل اول است.
- (۲) مرز زیرین C ناپیوستگی فرسایشی است.
- (۳) وجود قطعاتی از E، F، و C در D محتمل است.
- (۴) مرز F و D نانکانفرمیتی است.

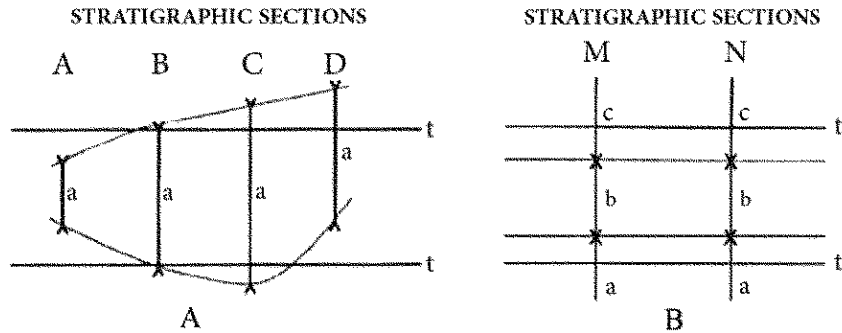


۲۱۹- کدام گزینه، درباره شکل صحیح است؟

- (۱) C و D قدیمی تر از A - قطعاتی از A، C، و H در B وجود دارند.
  - (۲) وجود قطعاتی از F، H، و A در B منتفی نمی باشد - تقریباً همزمان هستند.
  - (۳) دو نوع ناپیوستگی دیده می شوند - B و C تقریباً همزمان هستند.
  - (۴) کنتاکت B با A و F نانکانفرمیتی - وجود قطعاتی از همه واحدها در F منتفی است.
- ۲۲۰- در شکل مقابل، کدام فرم فسیلی از نظر بیوستراتیگرافی اهمیت کمتری دارد؟



۲۲۱- کدام بیوزون‌ها درباره شکل‌های زیر صحیح است؟



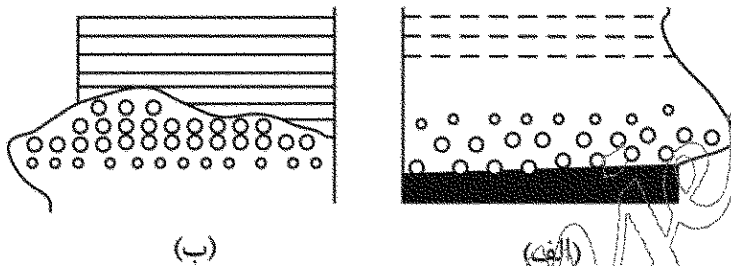
A: Partial range biozone/ B: Consecutive biozone (۱)

A: Total range biozone/ B: Lineage biozone (۲)

A: Concurrent range biozone/ B: Phylum biozone (۳)

A: Interval biozone/ B: Concurrent range biozone (۴)

۲۲۲- با توجه به شکل‌های زیر، کدام گزینه صحیح است؟



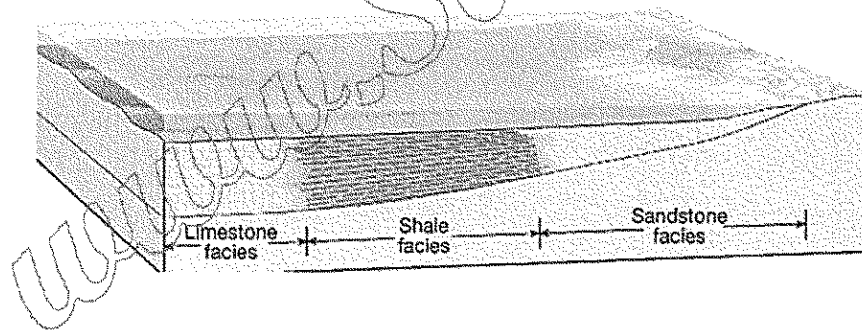
(۱) الف: لایه برگشته - ب: طبقات عادی

(۲) هر دو معرف Onlap

(۳) الف: لایه عادی - ب: طبقات برگشته

(۴) هر دو معرف Offlap

۲۲۳- کدام گزینه، معرف شرایط رسوبگذاری در شکل زیر است؟



(۱) Transgression

(۲) Regression

(۳) Retrogradation

(۴) Aggradation

۲۲۴- کدام گزینه، صحیح است؟

(۱) برای تعیین سن مطلق سنگ‌های پرکامبرین به روش FTD می‌توان از گلوکونیت و زیرکن استفاده کرد.

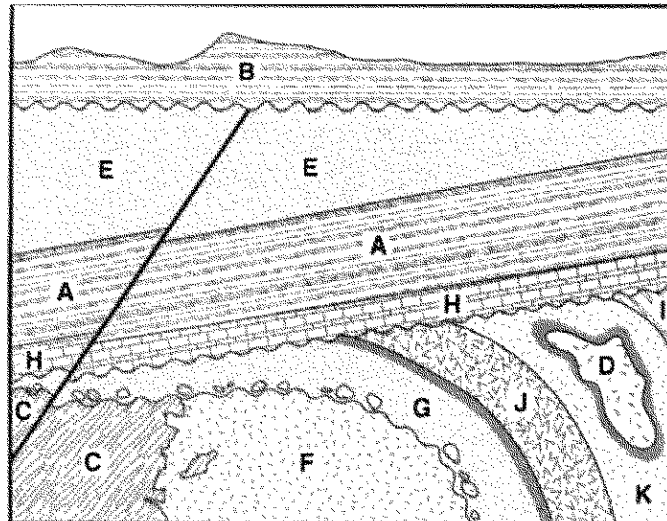
(۲) ماسه‌سنگ‌های با ساخت چینه‌بندی متقاطع ممکن است در محیط‌های رسوبی مختلف تشکیل شوند.

(۳) از فضای خالی فسیل‌ها / سنگ‌ها که کاملاً با گل آهکی پر شده‌اند می‌توان برای تشخیص سطح بالایی طبقات استفاده کرد.

(۴) براساس اصل سوم استنوا، امتداد جانبی طبقات در سطح و زیر سطح زمین را می‌توان با توجه به لیتولوژی ردیابی کرد و سن

نسبی یک لایه در مناطق مختلف همیشه یکسان خواهد بود.

۲۲۵- کدام گزینه درباره شکل زیر، صحیح است؟



- (۱) D جوان ترین رخداد قبل از تشکیل H است - سه مرحله فرسایش تحت اتمسفری وجود داشته است.  
 (۲) در امتداد سطح ریزین H دو نوع ناپوستگی قابل شناسایی می باشند - وجود قطعاتی از D و K در H منتفی نمی باشد.  
 (۳) شواهد چهار مرحله فرسایش تحت اتمسفری وجود دارند - ممکن است قطعاتی از C و F در G و از G در J وجود داشته باشند.  
 (۴) D, J, F توده های نفوذی می باشند که امکان وجود قطعات آنها در H منتفی به نظر می رسد - منطقه تحت تاثیر رژیم فشاری قرار داشته است.

#### زمین شناسی اقتصادی:

۲۲۶- همه موارد از کانسارهای سرب و روی همراه با میزبانی سنگ های کربناتی هستند، به جز:

- (۱) آلپی  
 (۲) ایرلندی (Irish)  
 (۳) سدکس (Sedex)  
 (۴) نوع دره می سی سی پی (MVT)

۲۲۷- نسبت مس به روی در بخش داربستی (Stringer) کانسارهای VMS چگونه است؟

- (۱) از پایین به طرف بالا افزایشی  
 (۲) از مرکز به طرف خارج افزایشی  
 (۳) از بخش کلریتی به طرف بخش سرسیتی کاهشی  
 (۴) از بخش کلریتی به طرف بخش سرسیتی افزایشی

۲۲۸- همه موارد از شرایط لازم برای تشکیل بافت کلوئیدی هستند، به جز:

- (۱) اشباع بودن محلول  
 (۲) دمای بالای محلول های گرمایی  
 (۳) آرام بودن محیط رسوبگذاری  
 (۴) مناسب بودن شرایط Eh و pH محلول

۲۲۹- برای مطالعه سیالات درگیر از کدام نوع مقطع استفاده می شود و دمایی که در آن آخرین قطعه یخ ذوب می شود چه نام دارد؟

- (۱) دوبر صیقلی؛ Tm  
 (۲) دوبر صیقلی؛ Tfm  
 (۳) نازک صیقلی؛ Th  
 (۴) نازک صیقلی؛ Tfm

۲۳۰- ضمن تفریق ماگمایی، به ترتیب بخش مافیک و فلسیک ماگما از کدام عناصر غنی شدگی پیدا می کنند؟

- (۱) Th و Sn - Fe  
 (۲) Zr و Sn - Ti و Fe  
 (۳) Th و Zr - Ti و Pt  
 (۴) Th و Sn - P و Pt, Ni, Cr

۲۳۱- همه موارد برای کانسارهای مس پورفیری درست است، به جز:

- (۱) به دو گروه مونزونیتی و دیوریتی تقسیم بندی می شوند.
- (۲) دارای تناژ بالا، عیار پایین، غیرهمزاد و درون زاد هستند.
- (۳) در کمربندهای تکتونیکی زون فرورانش حاشیه قاره ها و جزایر قوسی کشف شده اند.
- (۴) در مدل لوول و گیلبرت (Lowell and Guilbert Model)، ۲ منطقه دگرسانی وجود دارد.

۲۳۲- کدام موارد به عنوان سنگ های درون گیر کانسارهای تیپ قبرس معرفی شده اند؟

- (۱) توف های اسیدی و گدازه های ریولیتی
- (۲) افیولیت ها به همراه دیاباز و پیلولاوا
- (۳) بازالت های درون ورقه ای و کراتوفیر
- (۴) گدازه های ریولیتی و سنگ های آذرآواری

۲۳۳- همه موارد برای بافت پرکننده فضای خالی (Open Space Filling) درست است، به جز:

- (۱) در بیشتر رگه ها، بافت شانه ای دیده می شود.
  - (۲) لایه های مواد معدنی اکثراً حالت متقارن دارند.
  - (۳) کانی سازی از داخل به طرف حاشیه جدیدتر است.
  - (۴) در رگه های نزدیک به سطح زمین فضای خالی وجود دارد.
- ۲۳۴- طلا تا دمای ۳۰۰ درجه سانتی گراد و در دمای کمتر از ۳۰۰ درجه سانتی گراد، به ترتیب توسط چه کمپلکس هایی در محلول کانه دار منتقل می شود؟

- (۱) کمپلکس کلر - کمپلکس بی سولفید
  - (۲) کمپلکس کلر - کمپلکس فلورید
  - (۳) کمپلکس بی سولفید - کمپلکس هیدروکسید
  - (۴) کمپلکس بی سولفید - کمپلکس کلر
- ۲۳۵- ریف مرنسکی (Merensky Reef) در کدام کمپلکس و در کدام بخش از آن واقع شده است؟
- (۱) استیل واتر، مرز زون قاعده ای و زون بحرانی
  - (۲) بوشولد، مرز زون اصلی و زون بحرانی
  - (۳) استیل واتر، زون قاعده ای
  - (۴) بوشولد، زون بحرانی

۲۳۶- کدام گروه از کانی ها به صورت پلاسز، تجمعات معدنی تشکیل می دهند؟

- (۱) الماس، طلا، گارنت، پیرویت
- (۲) الماس، گارنت، ورتزیت، طلا
- (۳) زیرکن، کرومیت، پیرولوزیت، الماس
- (۴) مونازیت، سینابر، کالیتویت، زیرکن

۲۳۷- توپاز و فلوریت از کانی های مهم کدام زون آلتراسیون هستند؟

- (۱) آلونیت
- (۲) گرایزن
- (۳) سیلیسی
- (۴) فنیتی

۲۳۸- همه موارد برای کانسارهای اورانیم درست است، به جز:

- (۱) قدیمی ترین کانسارهای آن در کنگلومرا کشف شده اند.
- (۲) کانسارهای نوع دگرشیمی به نوع رگه ای نیز معروف هستند.
- (۳) مهم ترین ذخایر دنیا در ماسه سنگ های رودخانه ای تشکیل شده اند.
- (۴) کانسارهای نوع ماسه سنگی به دو گروه رول فرونت و گروه مسطح قابل تقسیم هستند.

۲۳۹- سیلیکات های آهن از نوع Al دار (شاموزیت و گلاکونیت) در کدام نوع از کانسارهای آهن رسوبی یافت می شود؟

- (۱) سنگ آهن آلئیتی
- (۲) سوپربور
- (۳) آگوما
- (۴) راپیتان

۲۴۰- کدام کانسار همراه با سنگ های مافیک و اولترامافیک تشکیل می شود؟

- (۱) نیکل ماگمایی
- (۲) سولفید توده ای
- (۳) کرومیت
- (۴) نیکل ماگمایی، کرومیت و سولفید توده ای



۲۴۱- گدازه‌های کماتیتی از نظر کانه‌زایی کدام عناصر حائز اهمیت است؟

- (۱) سرب و روی (۲) مس و نیکل  
(۳) طلا و نقره (۴) طلا و عناصر گروه پلاتین

۲۴۲- مناسب‌ترین روش برای شناسایی یک هاله دگرسانی کدام روش است؟

- (۱) سنگ‌شناسی (۲) ژئوشیمی (۳) سنجش از دور (۴) کانی‌شناسی

۲۴۳- کلاهی که به ترتیب در کانسارهای مس پورفیری و قلع پورفیری حاوی کدام عناصر ارزشمند است؟

- (۱) طلا - نقره (۲) نقره - طلا (۳) طلا - منگنز (۴) نقره - منگنز

۲۴۴- پگماتیت‌های کدام عمق، حاوی عناصر کمیاب معروف هستند؟

- (۱) کم عمق (۲) عمیق (۳) عمق متوسط (۴) بسیار عمیق

۲۴۵- کانی مهم زون پتاسیک در دگرسانی ذخایر رگه‌ای کدام است؟

- (۱) آدولاریا (۲) اکتینولیت (۳) بیوتیت ثانویه (۴) سرسیت

### زمین‌شناسی زیست‌محیطی

۲۴۶- کدام عبارت، در ارتباط با زهاب اسیدی معدن درست است؟

- (۱) در زهاب اسیدی معادن مس - مولیبدن، غلظت مولیبدن کم است.  
(۲) کالکوپریت مهم‌ترین کانی سولفیدی تولیدکننده زهاب اسیدی است.  
(۳) باکتری تیوباسیلوس فرواکسیدانس عامل مهمی در جلوگیری از تولید زهاب اسیدی است.  
(۴) غرقابی کردن معادن سولفیدی مناطق مرکزی ایران می‌تواند به‌طور مؤثر از تولید زهاب اسیدی جلوگیری کند.

۲۴۷- اگر فرکانس ارتعاشی طبیعی ساختمان بر فرکانس موج لرزه‌ای منطبق شود، کدام مورد رخ می‌دهد؟

- (۱) پراکنش انرژی (۲) پدیده کابونی شدن  
(۳) امپدانس (Impedance) (۴) رزونانس یا تشدید (Resonance)

۲۴۸- در کدام مرزهای تکتونیکی، احتمال رخدادی قوی و کم عمق بیشتر است؟

- (۱) دورشونده (۲) امتدادی  
(۳) نزدیک‌شونده قاره‌ای - قاره‌ای (۴) نزدیک‌شونده اقیانوسی - اقیانوسی

۲۴۹- کدام عبارت برای فوران نوع استرومبولی درست است؟

- (۱) اغلب بازالت و گاهی آندزیت خارج می‌شود.  
(۲) انفجار جانبی دارد و نویی آردنت تشکیل می‌دهد.  
(۳) شدت انتشار و قطعه‌قطعه شدن گدازه زیاد است.  
(۴) مخروط آنها در بیشتر موارد بیش از ۳۵۰ متر ارتفاع دارد.

۲۵۰- سوزانیدن کدام نوع سوخت، بیشترین تولید دی‌اکسیدکربن را دارد؟

- (۱) گاز طبیعی (۲) نفت (۳) زغال سنگ (۴) زیست‌توده

۲۵۱- کدام مورد، به‌عنوان آلاینده اولیه اتمسفری، در نظر گرفته می‌شود؟

- (۱)  $\text{CO}_2$  (۲)  $\text{SO}_2$  (۳)  $\text{NO}_2$  (۴)  $\text{O}_3$

۲۵۲- احتمال جذب یون محلول کدام عنصر توسط کلوئیدهای خاک با نقطه بار صفر برابر با ۵ ( $\text{ZPC} = 5$ ) و در شرایط

محیطی با  $\text{pH} = 3$  بیشتر است؟

- (۱) کلسیم (۲) روی (۳) فسفر (۴) سرب

۲۵۳- احتمال وقوع سیلاب در کدام مورد، کمتر است؟

- (۱) حوضه آبریز مدور  
(۲) حوضه آبریز وسیع  
(۳) حوضه آبریز با شیب تند  
(۴) حوضه آبریز با تعداد انشعابات رودخانه‌ای زیاد

۲۵۴- مهم‌ترین خسارت سیلاب، کدام است؟

- (۱) پر شدن سدهای مخزنی  
(۲) ورود رسوبات به دریاچه‌ها  
(۳) کاهش حاصلخیزی خاک  
(۴) از بین رفتن تأسیسات و کانال‌ها

۲۵۵- کدام گونه‌ها تحرک پذیری و زیست‌دسترس پذیری بیشتری دارند؟

- (۱) آرسنات (۵+)، سلنیت (۴+)، جیوه غیرآلی  
(۲) آرسنات (۵+)، سلنات (۶+)، جیوه غیرآلی  
(۳) آرسنیت (۳+)، سلنیت (۴+)، جیوه آلی  
(۴) آرسنیت (۳+)، سلنات (۶+)، جیوه آلی

۲۵۶- در کدام مرحله فرایند تصفیه آب، احتمال تولید ترکیبات سرطان‌زا وجود دارد؟

- (۱) انعقاد  
(۲) گندزدایی  
(۳) سختی‌زدایی  
(۴) ته‌نشست

۲۵۷- میانگین غلظت آبهانی خاک برای کدام عنصر کمتر است؟

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

۲۵۸- گازهای دارای اکسیژن، معمولاً در حدود چه طول موجی بر حسب میکرون می‌توانند سبب تولید اوزون بد (اوزون تروپوسفری) شوند؟

- (۱) ۰/۲ تا ۰/۴  
(۲) ۰/۴ تا ۰/۶  
(۳) ۱ تا ۱/۲  
(۴) ۱ تا ۲

۲۵۹- برای چه مقدار درصد سدیم، کیفیت آب برای کشاورزی در رده خوب قرار می‌گیرد؟

- (۱) ۲۰ تا ۴۰  
(۲) ۸۰ تا ۱۰۰  
(۳) ۲۵۰ تا ۷۵۰  
(۴) ۷۵۰ تا ۱۰۰۰

۲۶۰- در کدام موج لرزه‌ای راستای نوسان ذرات با راستای حرکت موج یکسان است؟

- (۱) R  
(۲) L  
(۳) S  
(۴) P

۲۶۱- بیماری رعشه کلاهدوزان ناشی از مسمومیت کدام عنصر است؟

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

۲۶۲- حضور کدام عنصر در غلظت‌های زیاد جذب مس را مختل می‌کند؟

- (۱) سلنیم  
(۲) آهن  
(۳) روی  
(۴) مولیبدن

۲۶۳- سرعت کدام حرکت دامنه‌ای گاهی به چند صد کیلومتر می‌رسد؟

- (۱) جریان گلی  
(۲) بهمن سنگی  
(۳) زمین‌لغزه چرخشی  
(۴) خاک سره (Solifluction)

۲۶۴- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) سلنیم در حالت اکسایشی  $(Se^{4+})$  فرار است.

- (۲) بیماری کشان ناشی از غلظت بالای سلنیم در بدن است.

- (۳) کمبود سلنیم در حیوانات موجب کمبود ویتامین E می‌شود.

- (۴) در شرایط کاهشی (احیایی) سلنیم بسیار سمی‌تر از شرایط اکسایشی است.

۲۶۵- احتمال آلودگی کدام عنصر، طی استخراج معادن طلای هیدروترمال، کمتر است؟

- (۱) کروم  
(۲) آرسنیک  
(۳) جیوه  
(۴) آنتیموان