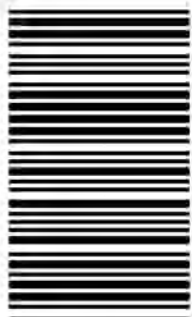


کد کنترل

527

C



527C

## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته - سال ۱۴۰۴

صبح جمعه

۱۴۰۳/۱۲/۰۳



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

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»  
مقام معظم رهبری

علوم زمین (کد ۱۲۰۱)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۶۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	رسوب‌شناسی و پتروولوژی سنگ‌های رسوبی	۲۰	۲۶	۴۵
۳	آب‌های زیرزمینی	۲۰	۴۶	۶۵
۴	زمین‌شناسی ایران	۲۰	۶۶	۸۵
۵	زمین‌شناسی نفت	۲۰	۸۶	۱۰۵
۶	ژئوشیمی	۲۰	۱۰۶	۱۲۵
۷	سنگ‌شناسی	۲۰	۱۲۶	۱۴۵
۸	دیرینه‌شناسی	۲۰	۱۴۶	۱۶۵
۹	زمین‌شناسی مهندسی	۲۰	۱۶۶	۱۸۵
۱۰	زمین‌شناسی ساختاری	۲۰	۱۸۶	۲۰۵
۱۱	چینه‌شناسی	۲۰	۲۰۶	۲۲۵
۱۲	زمین‌شناسی اقتصادی	۲۰	۲۲۶	۲۴۵
۱۳	زمین‌شناسی زیست‌محیطی	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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر 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 سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### PART A: Vocabulary

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

- 1- My mother was a very strong, ..... woman who was a real adventurer in love with the arts and sports.  
1) consecutive      2) independent      3) enforced      4) subsequent
- 2- The weakened ozone ....., which is vital to protecting life on Earth, is on track to be restored to full strength within decades.  
1) layer      2) level      3) brim      4) ingredient
- 3- Reading about the extensive food directives some parents leave for their babysitters, I was wondering if these lists are meant to ease ..... feeling for leaving the children in someone else's care.  
1) an affectionate      2) a misguided      3) an undisturbed      4) a guilty
- 4- He is struck deaf by disease at an early age, but in rigorous and refreshingly unsentimental fashion, he learns to overcome his ..... so that he can keep alive the dream of becoming a physician like his father.  
1) ambition      2) incompatibility      3) handicap      4) roughness
- 5- With cloak and suit manufacturers beginning to ..... their needs for the fall season, trading in the wool goods market showed signs of improvement this week.  
1) anticipate      2) nullify      3) revile      4) compliment
- 6- Sculptors leave highly ..... footprints in the sand of time, and millions of people who never heard the name of Augustus Saint-Gaudens are well-acquainted with his two statues of Lincoln.  
1) insipid      2) sinister      3) conspicuous      4) reclusive
- 7- To avoid liability, officers were told that they need to ..... closely to established department rules and demonstrate that probable cause for an arrest or the issuance of a summons existed.  
1) recapitulate      2) confide      3) hinder      4) adhere

### PART B: Cloze Test

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

The first organized international competition involving winter sports .....(8) just five years after the birth of the modern Olympics in 1896. Known as the Nordic



- 15- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) There is substantial evidence of considerable magmatic activity in Iran during the Early Permian to Early Jurassic period.
  - 2) No relationship is observed in the studies between the distribution of magmatic rocks and specific types of ore deposits.
  - 3) The nature of the majority of magmatic rocks in the upper Precambrian–Lower Cambrian period remains unknown.
  - 4) Magmatic rocks from the Lower Paleozoic era have been documented only in certain provinces in central Iran.

**PASSAGE 2:**

Mineral exploration, extraction and production in Iran dates back to about 4000 B.C. Ever since not only our knowledge about minerals and developing mines has improved, but the diversity of the discovered mineral deposits has increased and their utilization potentials have been amplified. Taking into account the ancient history of mining and the multiplicity of mineral deposits in the country, one expects that the mining sector of the country plays a pivotal role in the economy; nevertheless, it is not so because of the dominance of the petroleum industry in the country's macro economy.

In geology and mining circles and among many foreigners, the common belief is that Iran is undiscovered and untouched in terms of exploration and mining. However, existence of 5,000 dynamic mineral production units extracting over 60 different types of minerals and rocks, some dating back to thousands of years, point to the contrary. Notwithstanding, what remains unknown about the active 5,000 mining sites of the country are their exact composition, mode and time of formation, host rocks, associated minerals, configuration and dimensions, and the amount of reserves. Frustration increases when we learn that comprehensive data on mining activities carried out in world-famous mineral reserves. Most countries that are poor in terms of natural riches invest heavily in mineral exploration and, following a minor find, invest even more to determine its potentials and feasibility.

- 16- The underlined word "Frustration" in paragraph 2 is closest in meaning to .....
- 1) significance
  - 2) urgency
  - 3) disappointment
  - 4) expense
- 17- According to paragraph 1, why is the full potential of the mining sector not yet fully realized?
- 1) The lack of the necessary infrastructure and equipment
  - 2) The diversity of mining sites and their distribution all over the country
  - 3) The absence of sufficient expert knowledge and skilled workers
  - 4) The prevailing influence of the oil industry in Iran's economy
- 18- According to paragraph 2, what is the writer's attitude to the common conception that Iran remains largely unexplored when it comes to mining?
- 1) Approval
  - 2) Disapproval
  - 3) Indifference
  - 4) Ambivalence

- 19- According to the passage, all of the following statements are true EXCEPT that .....
- 1) ironically, many poor countries invest heavily in mineral exploration in potential mining sites
  - 2) many nations with limited natural resources make significant investments in mineral exploration
  - 3) with the passage of time, our knowledge of minerals as well as the diversity of discovered mineral deposits has increased
  - 4) there are many active mining sites in Iran but some data about them are yet to be known
- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
- I. Which region in Iran has the most active mining industry?**
- II. Does mining have a long history in Iran?**
- III. Approximately, how many countries have active mining sites?**
- 1) I and II                      2) Only II                      3) Only III                      4) I and III

**PASSAGE 3:**

[1] The year 1835 is important in the history of geology, being the date when the first national survey was initiated in England and Wales by Henry De la Beche. There had been earlier 'private' surveys, such as that of John Macculloch in Scotland and Richard Griffith in Ireland, but De la Beche's was the first national survey to receive direct government funding. So with De la Beche, geology became a paid profession rather than a gentlemanly pastime or learned avocation. His enterprise was possible because by 1835, Britain had a good set of 6-inch 'Ordnance Survey' maps, produced for military purposes.

[2] By the end of the century, England, Wales, and Ireland had all been covered, and much of Scotland. The objective was to identify different divisions of the stratigraphic column and represent them on cut-up portions of the ordnance maps, and then enter the information on full-sized maps, before reduction to 1-inch maps, which were issued hand colored until the end of the nineteenth century. The survey thus had the task of standardizing nomenclature and color symbolism for the nation's geology.

By 1900, most American states had established surveys, as had the main British colonies and the leading countries of Europe, Argentina, and Japan. The US Federal Survey was established in 1879. To an extent, stratigraphy worldwide was dominated by the ideas of British geologists, building on the work of William Smith. [3] However, there was confusion in nomenclature and difficulty in international correlations, for there was no reason in principle why, if Lyellian geology were correct, the stratigraphic columns should correspond in different parts of the world. [4]

- 21- Which of the following techniques is used in paragraph 1?
- 1) Statistics
  - 2) Definition
  - 3) Appeal to authority
  - 4) Exemplification
- 22- According to paragraph 3, which of the following statements is true?
- 1) Lyellian geology was in fact based on the works of the American geologists.
  - 2) The leading European countries established surveys earlier than the US.
  - 3) Japan and Argentina managed to create consistent nomenclature in the 19<sup>th</sup> century.
  - 4) Several surveys were established in the US before the start of the 20<sup>th</sup> century.

- 23- According to the passage, which of the following took place earlier?  
 1) The beginning of the first national survey in England and Wales  
 2) The establishment of the US Federal Survey  
 3) The production of 6-inch 'Ordnance Survey' maps in Britain  
 4) Geology becoming a paid profession in Britain
- 24- Which of the following statements can best be inferred from the passage?  
 1) Until the mid-19<sup>th</sup> century, no successful effort was made on the international level to create a universal nomenclature and resolve confusion in international correlations.  
 2) Hand colored maps mostly used until the end of the nineteenth century are still found throughout the world more as a kind of historical curiosity.  
 3) John Macculloch and Richard Griffith joined an international project where they took great steps in conducting advanced surveys.  
 4) As geology was a prestigious job with a great salary, many young scientists quickly rushed to join the newly established discipline.
- 25- In which position marked by [1], [2], [3] or [4], can the following sentence best be inserted in the passage?  
**The early British survey was an almost single-handed effort, but by the 1840s, new staff were being taken on and the band of 'hammerers' gradually spread their work across the country from the southwest.**  
 1) [1]                      2) [2]                      3) [3]                      4) [4]

رسوب‌شناسی و پتروولوژی سنگ‌های رسوبی:

- ۲۶- کدام ساخت رسوبی در تعیین جهت جریان اهمیت کمتری دارد؟  
 (۱) جدائی خطی                      (۲) فلوت مارک  
 (۳) جهت‌یافتگی گراول‌ها                      (۴) چین‌بندی متقاطع ناودانی
- ۲۷- کاهش جورشدگی در محیط‌های مختلف به ترتیب در کدام مورد، درست آمده است؟  
 (۱) ماسه ساحلی - رودخانه‌ای - دریای کم‌عمق - یخچالی  
 (۲) ماسه ساحلی - دریای کم‌عمق - رودخانه‌ای - یخچالی  
 (۳) دریای کم‌عمق - ماسه ساحلی - یخچالی - رودخانه‌ای  
 (۴) دریای کم‌عمق - ماسه ساحلی - رودخانه‌ای - یخچالی
- ۲۸- کدام‌یک از ساخت‌های رسوبی زیر، گل پش‌تیبان (Mud-dominated) است؟  
 (۱) طبقه‌بندی موجی (Wavy bedding)                      (۲) طبقه‌بندی فلاسر (Flaser bedding)  
 (۳) طبقه‌بندی مورب تراف (Trough bedding)                      (۴) طبقه‌بندی عدسی‌شکل (Lenticular bedding)
- ۲۹- کدام عبارت توصیف مناسب‌تری از لُس (Loess) است؟  
 (۱) رسوب زرد تا نخودی‌رنگ متشکل از کانی‌های رسی در حد سیلت با منشأ بادی  
 (۲) رسوب زرد تا نخودی‌رنگ متشکل از دانه‌های کوارتز در حد سیلت با منشأ بادی  
 (۳) رسوب زرد تا نخودی‌رنگ متشکل از دانه‌های کوکولیت در حد سیلت با منشأ بایوشیمیایی  
 (۴) رسوب زرد تا نخودی‌رنگ سست و متشکل از کانی‌های رسی در حد گل با منشأ بادی
- ۳۰- در صورتی که میانه در یک رسوب برابر (فی ۵-) است، بخش عمده آن رسوب در کدام‌یک از رده‌های زیر قرار می‌گیرد؟  
 (۱) گراول                      (۲) ماسه متوسط  
 (۳) ماسه درشت                      (۴) ماسه خیلی درشت

- ۳۱- در کدام سنگ ریفی، به تله‌افتادن رسوب به کمک بعضی از موجودات، مانند مرجان‌های شاخه‌ای، رخ می‌دهد؟  
 (۱) Framestone (۲) Bindstone (۳) Bafflestone (۴) Floatstone
- ۳۲- دو دانه رسوبی که برای تشکیل آنها شرایط پراورزی و کم‌انرژی در محیط لازم است کدامند؟  
 (۱) آئید - گلوکونیت (۲) آئید - اینتراکست  
 (۳) آئید - دانه‌های تجمعی (۴) گلوکونیت - آئید
- ۳۳- رنگ دو کانی کلسیت و دولومیت به ترتیب تحت تأثیر محلول آلینان قرمز چه تغییری می‌کنند؟  
 (۱) قرمز - ارغوانی (۲) قرمز - بدون تغییر  
 (۳) بدون تغییر - قرمز (۴) بدون تغییر - قهوه‌ای
- ۳۴- با تبدیل دیاژنزی ژپیس و انیدریت به هم کدام مورد درست است؟  
 (۱) پنجره نفتی در عمق کمتری فراهم می‌شود. (۲) به آزاد شدن آب‌های منفذی سرد منجر می‌شود.  
 (۳) با انحلال کربنات‌های مجاور رابطه معکوس دارد. (۴) با تشکیل سیمان‌های کربناته رابطه معکوس دارد.
- ۳۵- یک بیواسپاریت، معادل کدام سنگ در طبقه‌بندی دانه‌ها (۱۹۶۲) است؟  
 (۱) باندستون (۲) ردستون (۳) وکستون (۴) گریستون
- ۳۶- تبدیل کانی‌های رسی به هم در روند کدام فرایند دیاژنزی تأثیرگذار نیست؟  
 (۱) آبگیری ژپیس (۲) سیمانی شدن دولومیتی  
 (۳) سیمانی شدن سیلیسی (۴) تشکیل پیریت دیاژنزی
- ۳۷- کدام یک از موارد، بیانگر شرایط آب‌وهوایی در دیاژنز متئوریک است؟  
 (۱) طبقه‌بندی مورب (۲) ترومبولیت‌ها  
 (۳) پیزولیت وادوز (کالیچی) (۴) پیزولیت جلبکی (آنکوئید)
- ۳۸- ماسه‌سنگی از ۳۵٪ Qm، ۵٪ Qp، ۱۳٪ فلدسپات، ۸٪ چرت، ۶٪ خرده‌سنگ ولکانیک، ۳٪ میکا، ۷٪ پیروکسن، ۵٪ خرده‌فسیل، ۵٪ خرده‌سنگ آهکی، ۵٪ ماتریکس و ۸٪ سیمان کلسیتی تشکیل شده است. کدام مورد توصیف دقیق‌تری از سنگ ارائه می‌دهد؟  
 (۱) آرکوز خرده‌سنگ‌دار با سیمان کلسیتی دارای میکا و فسیل  
 (۲) چرت آرنایت فسیل‌دار با سیمان کلسیتی  
 (۳) ولکانیک آرنایت با سیمان کلسیت دارای میکا  
 (۴) سدآرنایت فلدسپات‌دار، سیمان کلسیتی دارای پیروکسن و فسیل
- ۳۹- نحوه تشخیص دولومیتی شدن انتخابی، با استفاده از کدام یک از موارد، به سادگی امکان‌پذیر است؟  
 (۱) مشاهده اجزاء در XPL (۲) مشاهده اجزاء اولیه روی نمونه دستی  
 (۳) مشاهده شبح اجزاء در PPL (۴) با استفاده از Acetate Peel
- ۴۰- همه موارد در تشکیل فسفریت‌ها نقش اساسی دارند، به جز .....  
 (۱) نرخ پایین ورودی رسوبات آواری (۲) فراچاهندگی  
 (۳) رشد سریع فیتوپلانکتون‌ها (۴) موقعیت انتهای شلف دریایی
- ۴۱- روند تغییرات دیاژنزی کانی‌های رسی با توجه به دما و عمق به ترتیب در کدام مورد به درستی آمده است؟  
 (۱) اسمکتیت ← لایه‌های مختلط اسمکتیت و ایلیت ← مسکویت  
 (۲) مخلوط لایه ← ایلیت ← اسمکتیت ← مسکویت  
 (۳) اسمکتیت ← مسکویت ← ایلیت ← مخلوط لایه  
 (۴) ایلیت ← مسکویت ← اسمکتیت

- ۴۲- به ترتیب کدام کانی‌های رسی، در اقلیم‌های مدیترانه‌ای، یخچالی، استوایی و خشک، فراوان‌ترند؟  
 (۱) پالی‌گورسکیت، ایلیت، ورمیکولیت، کائولینیت  
 (۲) ورمیکولیت، ایلیت، کائولینیت، پالی‌گورسکیت  
 (۳) کائولینیت، ایلیت، پالی‌گورسکیت، ورمیکولیت  
 (۴) ورمیکولیت، پالی‌گورسکیت، ایلیت، کائولینیت
- ۴۳- به کدام سنگ، توفیت گفته می‌شود؟  
 (۱) توف‌های بلورین  
 (۲) توف‌های شیشه‌ای  
 (۳) کربنات‌های توفی  
 (۴) لاپیلی استون‌های سیلتی
- ۴۴- کدام مورد، در سنگ‌های کربناته قدیم، شاخص اقلیمی دقیق‌تری به‌شمار می‌رود؟  
 (۱) نوع کانی‌های رسی در خاک‌های قدیم  
 (۲) گسترش افق‌های جلبکی در لاگون  
 (۳) فراوانی اینتراکست‌ها در رخساره‌های جزرومدی  
 (۴) فراوانی اوئیدهای تک‌لایه در رخساره‌های شول
- ۴۵- تجزیه و فرسایش چارچوب سخت ریف‌ها، توسط عوامل مکانیکی و بیولوژیکی منجر به کدام پدیده می‌شود؟  
 (۱) استروماتاکیتس  
 (۲) رسوب‌گذاری داخلی  
 (۳) سیمانی‌شدن  
 (۴) فرسایش زیستی

### آب‌های زیرزمینی:

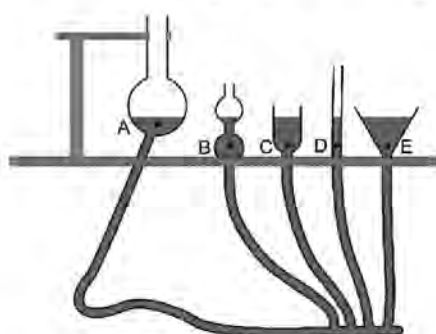
- ۴۶- کدام عبارت توصیف مناسبی از آب جذبی (Hygroscopic water) است؟  
 (۱) آبی که در اثر نیروی ثقل زهکشی می‌شود.  
 (۲) آبی که بعد از زهکشی ثقلی در خاک باقی می‌ماند.  
 (۳) آبی که سطح ذرات خاک را می‌پوشاند و برای گیاه غیر قابل استفاده است.  
 (۴) آبی که تحت نیروی موینه حرکت می‌کند و برای گیاه قابل استفاده است.
- ۴۷- در شکل زیر تراز سطح زمین و سنگ بستر نفوذناپذیر نسبت به سطح دریا به ترتیب ۳۸۰ و ۱۱۰ متر است. با حفر پیزومتري به عمق ۲۱۰ متر، بار فشار در پیزومتر مذکور چند متر خواهد بود؟ (سطح پیزومتري با نقطه چین مشخص شده است)



- ۴۸- در مناطق آهکی، معمولاً با عبور آب از لایه خاک سطحی و نفوذ آن، به ترتیب میزان کربن‌دی‌اکسید آب و مقدار pH آن چگونه تغییر می‌کنند؟

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

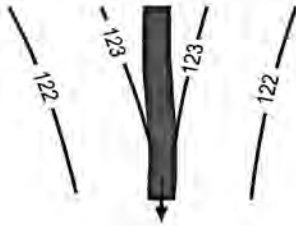
- ۴۹- در شکل زیر، بار فشار در کدام نقطه کمتر است؟



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



۵۰- شکل زیر، نقشه هم‌تراز آب زیرزمینی و یک رودخانه را نشان می‌دهد. ارتباط هیدرولیکی رودخانه با آبخوان چگونه است؟



(۱) آبخوان رودخانه را تغذیه می‌کند.

(۲) رودخانه آبخوان را تغذیه می‌کند.

(۳) آبخوان از سمت راست رودخانه را تغذیه و رودخانه از سمت چپ آبخوان را تغذیه می‌کند.

(۴) آبخوان از سمت چپ رودخانه را تغذیه و رودخانه از سمت راست آبخوان را تغذیه می‌کند.

۵۱- تخلخل کل و آبدهی ویژه به ترتیب در کدام رسوبات بیشترین مقدار را دارند؟

(۱) رس، شن دانه‌درشت

(۲) رس، ماسه دانه‌متوسط

(۳) ماسه دانه‌ریز، ماسه دانه‌درشت

(۴) ماسه دانه‌متوسط، ماسه دانه‌ریز

۵۲- چاهی در آبخوانی محبوس با دبی  $6/28$  مترمکعب بر روز پمپاژ می‌شود. افت در چاه مشاهده‌ای که در  $15$  متری چاه پمپاژ قرار

گرفته است، پس از  $7$  دقیقه،  $2/3$  متر و پس از  $70$  دقیقه،  $4/6$  اندازه‌گیری شده است. ضریب ذخیره آبخوان کدام است؟

(۱)  $0.005$

(۲)  $0.5$

(۳)  $1.5 \times 10^{-4}$

(۴)  $3.5 \times 10^{-3}$

۵۳- برای طبقه‌بندی آب، در نمودار ویلکوکس اصلاح شده، از کدام معیارها استفاده می‌شود؟

(۱)  $B$  و  $Na + k$

(۲)  $EC$  و  $\%Na$

(۳)  $SAR$  و  $EC$

(۴)  $SAR$  و  $Na + k$

۵۴- وقتی فشار اتمسفر  $1/5$  کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع است، مقدار فشار در عمق  $6$  متری سطح آب، چند کیلوگرم بر

سانتی‌متر مربع خواهد شد؟

(۱)  $1/2$

(۲)  $2/1$

(۳)  $3/2$

(۴)  $4/1$

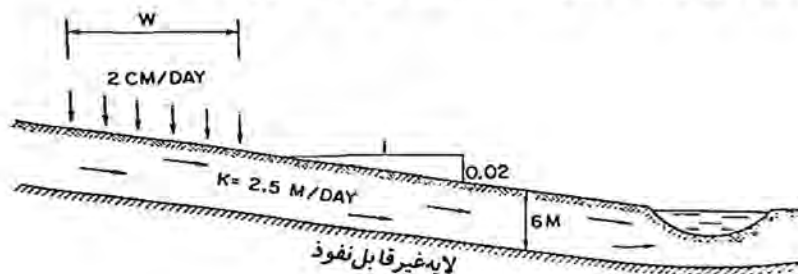
۵۵- در شکل زیر، حداکثر دبی جریان آب زیرزمینی بر واحد طول سیستم، چند متر مکعب بر روز است؟

(۱)  $0.3$

(۲)  $1/3$

(۳)  $3$

(۴)  $5$



۵۶- نمونه‌ای به قطر  $8$  و طول  $60$  سانتی‌متر از مواد تشکیل دهنده آبخوانی آزاد برداشت شده است. نمونه در یک دوره

$3$  دقیقه‌ای با تغییرات بار آبی  $17/3$  سانتی‌متر آزمایش شده و  $42/5$  سانتی‌متر مکعب آب در خروجی استوانه جمع شده

است. هدایت هیدرولیکی نمونه آبخوان چند متر بر روز است؟

(۱)  $13/88$

(۲)  $18/45$

(۳)  $20/67$

(۴)  $23/54$

- ۵۷- در آبخوانی آزاد، به ضخامت ۷۰ متر و نفوذپذیری ۲۵/۴۵ متر در روز، چاهی به شعاع ۵/۲ متر حفر شده است. چاه با دبی ثابت تا زمانی که سطح آب در داخل چاه در ارتفاع ۴۰ متری بالای کف چاه قرار گیرد، پمپاژ شده است. با فرض این که شعاع تاثیر چاه ۲۰۰۰ متر باشد، دبی چاه در شرایط ماندگار چند مترمکعب بر روز است؟ (چاه به خوبی تجهیز و لوله گذاری شده و تراز آب درون چاه و سطح ایستابی مجاور یکسان در نظر گرفته می شود)
- (۱) ۵۴۶ (۲) ۹۱۸۰  
(۳) ۲۲۹۴۵ (۴) ۵۴۶۵۰
- ۵۸- خطوط هم پتانسیل، در بخشی از نقشه هم پتانسیل یک آبخوان همگن، به یکدیگر نزدیک شده اند. کدام شرایط در آن بخش از آبخوان وجود دارد؟
- (۱) جریان در آبخوان ماندگار است. (۲) شیب هیدرولیکی کم شده است.  
(۳) ضخامت آبخوان کاهش یافته است. (۴) نفوذپذیری آبخوان ناهمسانگرد است.
- ۵۹- پهنه بندی بالا به پایین بخش غیر اشباع مطابق کدام مورد است؟
- (۱) آب - خاک، وادوز، آبخوان (۲) وادوز، حاشیه مویینه، آبخوان  
(۳) حاشیه مویینه، وادوز، آبخوان (۴) آب - خاک، وادوز، حاشیه مویینه
- ۶۰- کدام آزمون برای تعیین ضرایب هیدرودینامیک آبخوان، مطمئن تر است؟
- (۱) بار ثابت (۲) بار غیر ثابت (۳) پمپاژ (۴) لوفران
- ۶۱- در بخش ابتدایی دشت ها معمولا ترکیب آب زیرزمینی بیشتر به کدام نوع (Type) نزدیک تر است؟
- (۱) کلروره (۲) سولفات (۳) کربناته (۴) بی کربناته
- ۶۲- در رابطه  $D_w = BQ + CQ^n$ ، عبارت BQ کدام است؟
- (۱) دبی ویژه (۲) شار جریان (۳) افت شبکه (۴) افت آبخوان
- ۶۳- در یک آبخوان آزاد به وسعت ۲۵۰ کیلومتر مربع، ۳۰ میلیون مترمکعب آب از طریق چاه ها پمپاژ می شود. در صورتی که آبدهی ویژه آبخوان ۲۰ درصد باشد، میانگین افت سطح ایستابی چند متر است؟
- (۱) ۵/۲ (۲) ۵/۶ (۳) ۱ (۴) ۵/۴
- ۶۴- در یک آبخوان محبوس با ضخامت ۳۰ متر و عرض ۱۰ کیلومتر دو چاه مشاهده ای به فاصله ۱ کیلومتری از یکدیگر قرار دارند. بار هیدرولیکی در چاه شماره ۱ برابر ۱۰۰ و در چاه شماره ۲ برابر ۹۰ متر است. هدایت هیدرولیکی ۲ متر در روز است. تراز پتانسیل آب زیرزمینی در نقطه ای در ۳۰۰ متری از چاه شماره ۱ چند متر است؟
- (۱) ۹۷ (۲) ۹۲ (۳) ۵۶ (۴) ۵۴
- ۶۵- یک خاک در ظرفیت مزرعه (Field capacity) مقدار ۱۰ سانتی متر آب بارش دریافت کرده است و سطح آب در آن ۴۰ سانتی متر بالا آمده است. در صورتی که نگهداشت ویژه این خاک ۵/۱ باشد، مقدار آبدهی ویژه آن چند درصد است؟
- (۱) ۱۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۳۵

زمین شناسی ایران:

- ۶۶- جایگاه عضو شیلی آغار، به ترتیب، در کدام سازند و گروه است؟
- (۱) نیریز، کازرون (۲) نیریز، دهرم (۳) دشتک، کازرون (۴) کنگان، دهرم
- ۶۷- کدام سنگ آهک، عضوی از سازند بغمشاه است؟
- (۱) اسپهک (۲) اسفندیار (۳) اشلون (۴) خمیر

- ۶۸- قدیمی ترین ردیف‌های رسوب‌گذاری شده بر روی سازند کرج در البرز جنوبی، مربوط به کدام سازند است؟  
 (۱) زیارت (۲) کند (۳) سرخ (۴) هزاردره
- ۶۹- کدام مورد، سازند سرچاهان را معرفی می‌کند؟  
 (۱) با ۲ دگرشیبی موازی بین رسوبات اردوویسین و دونین زاگرس قرار دارد. حاوی گراپتولیت فراوان و برش الگوی آن در شمال بندرعباس است.  
 (۲) گراپتولیت و مواد آلی فراوان، سنگ منشأ مخازن گازی دهرم، معرف رسوبات پرمین زاگرس و برش الگوی آن در چاه شماره یک کوه سیاه قرار دارد.  
 (۳) از پایین با دگرشیبی موازی بر روی سازند باروت و در بالا با دگرشیبی موازی زیرسازند دالان قرار می‌گیرد. حاوی مقدار زیادی مواد آلی و برش الگوی آن، کوه سرمه در جنوب شیراز قرار دارد.  
 (۴) از ۷۰ تا ۷۰۰ متر شیل خاکستری تیره‌رنگ حاوی مواد آلی که معرف پرمین زاگرس است، یا ۲ دگرشیبی موازی از سازندهای زیرین و بالایی جدا می‌شود. برش الگوی آن جنوب زردکوه است.
- ۷۰- کدام عبارت می‌تواند برای استقرار سازند دبرسو درست باشد؟  
 (۱) با سازند بازیاب در زیر و سازند نقره در بالا، هم‌شیب است.  
 (۲) به‌طور هم‌شیب، بر روی سازند بازیاب و به‌طور دگرشیب، زیر سازند هفتمون قرار دارد.  
 (۳) به‌طور هم‌شیب، بر روی سازند بازیاب و به‌طور دگرشیب، در زیر سازند نقره قرار گرفته است.  
 (۴) به‌طور دگرشیب، بر روی سازند نقره و به‌طور هم‌شیب، در زیر سازند بازیاب قرار می‌گیرد.
- ۷۱- سنگ‌آهک‌های ستبرلابه و صخره‌سازی که روی فلیش توربیدات سازند کشف‌رود و زیر نهشته‌های مارنی - آهکی سازند چمن بید قرار دارند و از نظر شکل ظاهری به مانند رخساره کربناتی سازند مزدوران هستند، به کدام سازند تعلق دارند؟  
 (۱) آیتامیر (۲) باش‌کلاته (۳) خانه‌زو (۴) شوربجه
- ۷۲- کدام سری در شمال کرمان، به مجموعه سنگ‌های ژوراسیک تعلق دارد؟  
 (۱) دسو (۲) راور (۳) ریزو (۴) بیدو
- ۷۳- محل برش الگوی سازند شیلی نفته و زمان ته‌نشست آن کدام است؟  
 (۱) باختر خورموج - تریاس پیشین تا میانی (۲) خاور قم - الیگوسن تا میوسن  
 (۳) خاور مسجدسلیمان - الیگوسن تا میوسن (۴) خاور کپه‌داغ - کرتاسه تا پالئوسن
- ۷۴- شاخص فسیلی سنگ‌های کدام سازند، آربیتولین است؟  
 (۱) آهک‌های بالایی تیزکوه (۲) آهک‌های صخره‌ساز لار  
 (۳) آهک‌های رسی سرگلو (۴) ماسه‌سنگ‌های سرخ شال
- ۷۵- به ترتیب فازهای سیمترین پیشین، میانی و پسین با کدام زمان‌ها قابل قیاس هستند؟  
 (۱) تریاس پسین - ژوراسیک پسین - کرتاسه پسین (۲) تریاس میانی - ژوراسیک پسین - کرتاسه پسین  
 (۳) تریاس میانی - ژوراسیک پسین - کرتاسه میانی (۴) تریاس پسین - ژوراسیک میانی - کرتاسه پیشین
- ۷۶- سازند دلیچای را می‌توان به ترتیب با توالی سنگی مشابه با کدام سازندهای کپه‌داغ و ایران مرکزی مقایسه کرد؟  
 (۱) چمن بید - بغمشاه (۲) خانه‌زو - آب حاجی  
 (۳) شوربجه - بادامو (۴) مزدوران - هجدک
- ۷۷- کدام گروه از سازندها، سنگ اصلی مشابهی دارند؟  
 (۱) سردر - دلیچای - قم (۲) سورگاه - کژدمی - ایلام  
 (۳) سیبزار - شتری - جهرم (۴) نیزار - گورپی - بهرام

- ۷۸- کدام مورد، سبب تقسیم شدن سازند سروک به دو قسمت پایینی و بالایی شده است؟  
 (۱) تغییر رخساره  
 (۲) لایه نازک شیلی  
 (۳) منابع هیدروکربنی  
 (۴) ناپیوستگی موازی
- ۷۹- رخدادهای زمین‌ساختی «نوادین» در ایران، با کدام نام مشهور است؟  
 (۱) البرزین  
 (۲) زیرگاین  
 (۳) طبسین  
 (۴) میلاین
- ۸۰- کدام سازندها، معرف پرمین زاگرس هستند؟  
 (۱) فراقون در زیر، دالان در بالا  
 (۲) دالان در زیر، فراقون بالا  
 (۳) فراقون در زیر، دالان میان، کنگان بالا  
 (۴) دالان در زیر، فراقون میان، کنگان بالا
- ۸۱- کدام سازندها، متعلق به گروه گوشکمر هستند؟  
 (۱) لشکرک - قلی  
 (۲) کالشانه - کوهبنان  
 (۳) مبارک - دزدبند  
 (۴) نیور - پادها
- ۸۲- سازند لشکرک در بالای برش الگو با سازند آهکی مبارک پوشیده می‌شود. به ترتیب سازند لشکرک و سازند مبارک، مربوط به کدام زمان‌ها هستند؟  
 (۱) اردوویسین - سیلورین  
 (۲) اردوویسین - کرینیفیر  
 (۳) دونین - کرینیفیر  
 (۴) سیلورین - کرینیفیر
- ۸۳- امروزه، کدام عوامل را در شکل‌گیری دریاچه جازموریان مؤثر می‌دانند؟  
 (۱) فرورانش پوسته اقیانوسی عمان به زیر مکران، عملکرد مجموعه گسلی بشاگرد  
 (۲) فروافتادگی لبه جنوبی بلوک لوت، عملکرد رودهای بمپور و هلیل رود  
 (۳) فرادیواره فروافتاده قسمتی از گسل اورال - ماداگاسکار در منطقه میناب  
 (۴) فعالیت گسل کهورک در شرق و گسل نصرت‌آباد در غرب چاله لوت - مکران
- ۸۴- کدام گسل‌ها از نوع راندگی هستند؟  
 (۱) آغاجاری - کازرون  
 (۲) اردل - مارون  
 (۳) زردکوه - نایبند  
 (۴) میناب - بایجان
- ۸۵- در ناحیه خور، پایه ماسه‌سنگی کدام سازند نشانگر پیشروی دریایی پالئوسن بر روی سنگ‌های کرتاسه است؟  
 (۱) بیابانک  
 (۲) چوپانان  
 (۳) میرزا  
 (۴) نقره

زمین‌شناسی نفت:

- ۸۶- نقطه فلاش و نقطه ابر برای انتقال و نگهداری نفت خام به ترتیب در کدام مناطق مهم هستند؟  
 (۱) گرمسیر - سردسیر  
 (۲) سردسیر - گرمسیر  
 (۳) گرمسیر - معتدل  
 (۴) سردسیر - معتدل
- ۸۷- کدام عبارت درست است؟  
 (۱) سازندهای نمکی و سازندهای شیلی رسنایی حرارتی بالایی دارند.  
 (۲) سازندهای نمکی و سازندهای شیلی رسنایی حرارتی پایینی دارند.  
 (۳) سازندهای نمکی رسنایی حرارتی پایین و سازندهای شیلی رسنایی حرارتی بالایی دارند.  
 (۴) سازندهای نمکی رسنایی حرارتی بالا و سازندهای شیلی رسنایی حرارتی پایینی دارند.
- ۸۸- برای اکتشاف یک میدان نفتی، لازم است ابتدا کدام روش (روش‌ها) ژئوفیزیکی اجرا شود؟  
 (۱) عملیات لرزه‌ای  
 (۲) مگنتوتلوریک  
 (۳) روش‌های الکتریکی  
 (۴) ثقل‌سنجی و مغناطیس‌سنجی

۸۹- در پیرولیز راک - ایول به ترتیب  $S_1$  و  $S_2$  نشان دهنده مقدار کدام نمونه‌ها است؟

(۱) کروژن - بیتومن

(۲) بیتومن - کروژن

(۳) هیدروکربن آزاد - بیتومن

(۴) کروژن - کروژن

۹۰- به ترتیب با کاهش اندازه دانه‌ها، تخلخل کل، تخلخل مفید و تراوایی چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) کاهش، کاهش، کاهش

(۲) افزایش، افزایش، افزایش

(۳) افزایش، کاهش، کاهش

(۴) کاهش، افزایش، افزایش

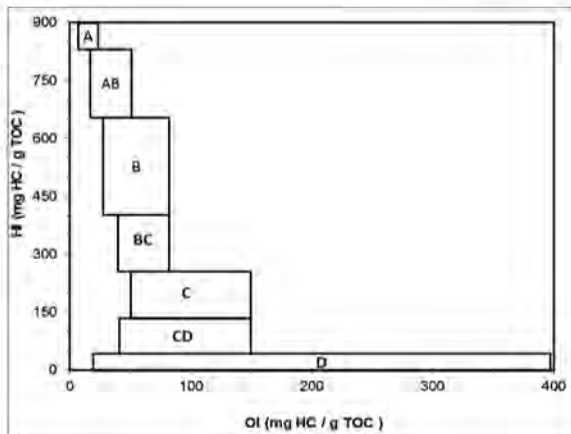
۹۱- کروژن نوع یک در کدام بخش، از نمودار جونز (شکل زیر)، واقع می‌شوند؟

(۱) A

(۲) BC

(۳) C و CD

(۴) D و AB, A



۹۲- یک سنگ مادر شیلی، طی ۴۰ تا ۵۰ میلیون سال گذشته و در بازه دمایی ۱۰۰ تا ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد

تشکیل شده است. مقدار شاخص بلوغ حرارتی در این بازه زمانی کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

(۴) ۱۰۰

۹۳- به ترتیب متان بیوژنیک و متان ترموژنیک، در کدام مرحله تولید نفت خام در آشپزخانه نفتی تشکیل می‌شوند؟

(۱) دیاژنز - متاژنز

(۲) دیاژنز - کاتاژنز

(۳) متاژنز - دیاژنز

(۴) متاژنز - متاژنز

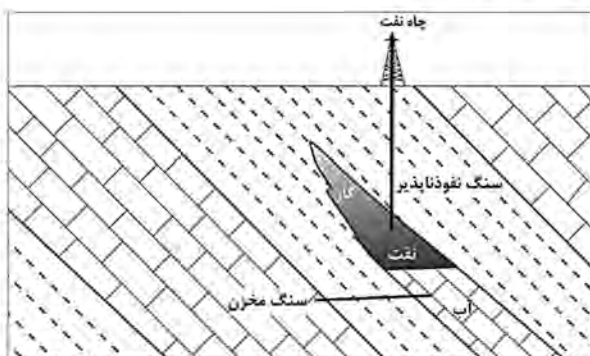
۹۴- در شکل زیر، کدام عامل یا عوامل، در شکل‌گیری نفتگیر نقش داشته‌اند؟

(۱) چینهای

(۲) تکتونیکی

(۳) چینهای و تکتونیکی

(۴) چینهای از نوع تغییر رخساره



۹۵- نفتگیرهای ربیفی بایوهرم و بایوستروم در کدام مورد با هم تفاوت دارند؟

(۱) بایوهرم ثانویه و بایوستروم اولیه است.

(۲) بایوهرم اولیه و بایوستروم ثانویه (دیاژنزی) است.

(۳) بایوهرم توده‌ای و بایوستروم دارای چینه‌بندی است.

(۴) بایوستروم توده‌ای و بایوهرم دارای چینه‌بندی است.

۹۶- کدام گروه از ذخایر زیر جزو ذخایر نامتعارف است؟

- (۱) مخازن ماسه‌سنگی و مخازن آهکی  
 (۲) شیل‌های نفتی و مخازن کربناته  
 (۳) مخازن آهکی، مخازن ماسه‌سنگی و شیل‌های گازی  
 (۴) مخازن شیلی، متان لایه‌ذغالی، هیدرات‌های گازی

۹۷- کدام لاگ چاه پیمایی، نقش مهمی در برآورد فشار منفذی دارد؟

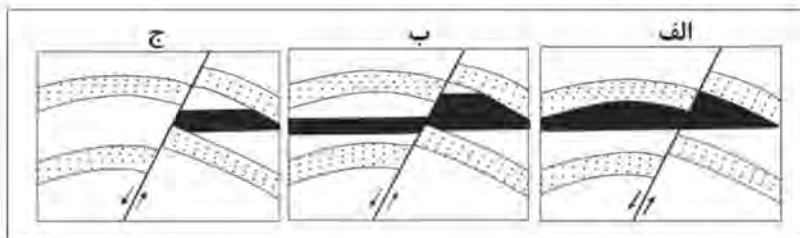
- (۱) صوتی  
 (۲) نوترون  
 (۳) مقاومت الکتریکی  
 (۴) فوتوالکتریک

۹۸- کدام عبارت، در مورد شیل‌های پرفشار درست است؟

- (۱) تخلخل نوترون بالا، قرائت نمودار صوتی زیاد، مقاومت الکتریکی زیاد  
 (۲) تخلخل نوترون پایین، قرائت نمودار صوتی کم، مقاومت الکتریکی پایین  
 (۳) تخلخل نوترون پایین، قرائت نمودار صوتی زیاد، مقاومت الکتریکی زیاد  
 (۴) تخلخل نوترون بالا، قرائت نمودار صوتی زیاد، مقاومت الکتریکی پایین  
 ۹۹- با استفاده از تلفیق کدام نمودارها می‌توان مقدار ماده آلی سنگ را محاسبه نمود؟

- (۱) صوتی و مقاومت الکتریکی  
 (۲) نوترون، صوتی و چگالی  
 (۳) گاما و مقاومت الکتریکی  
 (۴) نوترون و چگالی

۱۰۰- کدام یک از سه نفتگیر نشان داده‌شده در شکل زیر از نظر مهاجرت افقی عایق است؟

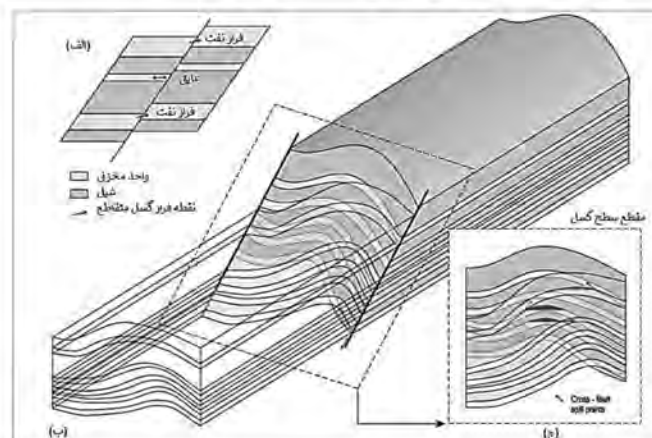


- (۱) «الف»  
 (۲) «ب» و «ج»  
 (۳) «الف» و «ج»  
 (۴) «الف»، «ب» و «ج»

۱۰۱- کدام عامل دیاژنزی، تراوایی سنگ مخزن را افزایش می‌دهد؟

- (۱) شکستگی  
 (۲) شکستگی و دولومیتی شدن  
 (۳) دولومیتی شدن و انحلال  
 (۴) انحلال و استیلولیتی شدن

۱۰۲- شکل زیر کدام قانون را در مورد نفتگیر بودن گسل‌ها نشان می‌دهد؟



- (۱) قانون تعیین نوع گسل در ساختارهای پیچیده زمین‌شناسی.  
 (۲) قانون ارشمیدوس برای تشخیص مهاجرت نفت از سطح گسل.  
 (۳) قانون آلن که شرایط نفتگیری در گسل‌های متقاطع و پیچیده را نشان می‌دهد.  
 (۴) قانون آلن که جابه‌جایی گسل لایه مخزنی را در مقابل لایه غیرمخزنی (مانند شیل) نشان می‌دهد.

۱۰۳- مهم ترین میدان گازی مرکز کشور کدام است؟

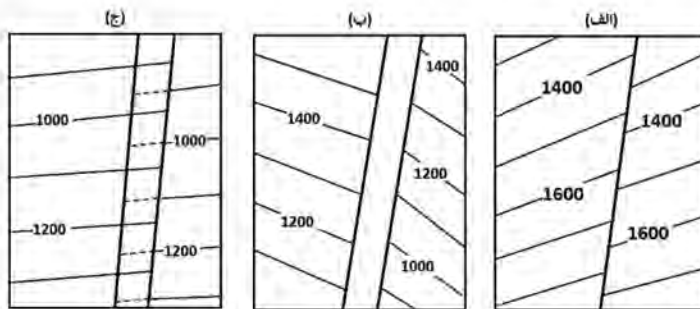
- (۱) هالگان (۲) توس (۳) چشمه خوش (۴) سراج

۱۰۴- در میدان گازی خانگیران، به ترتیب گاز سازند شورجه و گاز سازند مزدوران، از کدام نوع هستند؟

- (۱) ترش - ترش (۲) ترش - شیرین  
(۳) شیرین - ترش (۴) شیرین - شیرین

۱۰۵- نوع نفتگیرهای گسلی، به ترتیب در شکل های (الف)، (ب) و (ج)، کدام است؟

- (۱) نرمال، نرمال، معکوس  
(۲) قائم، نرمال، معکوس  
(۳) نرمال، قائم، معکوس  
(۴) قائم، نرمال امتدادلغز



### ژئوشیمی:

۱۰۶- برای آنکه یک واکنش شیمیایی به صورت خودبه خودی به پیش رود کدام یک از شرایط زیر باید حاکم باشد؟

(۱)  $\Delta G = 0$  (۲)  $G_1 < G_2$

(۳)  $G_2 < G_1$  (۴)  $\Delta G = \Delta S$

۱۰۷- ترکیب شیمیایی کدام متئوریت به ترکیب کلی خورشید نزدیک تر است؟

- (۱) آهنی (۲) آکندریتی (۳) کندریتی (۴) سنگی - آهنی

۱۰۸- کدام کانی، نسبت به بقیه زودتر بر روی زمین تشکیل شده است؟

- (۱) آراگونیت (۲) گرافیت (۳) هالیت (۴) مسکوویت

۱۰۹- عناصر گوگرد دوست (chalcophile)، از نظر مقدار انرژی تشکیل (گرمای تشکیل = آنتالپی تشکیل) در کدامین

مرز قرار می گیرند؟

- (۱) بیشتر از FeO (۲) کمتر از FeO  
(۳) کمتر از  $Fe_3O_4$  (۴) بیشتر از  $Fe_3O_4$

۱۱۰- کدام رابطه بین عناصر زیر برقرار است؟

(۱) ایزوتوپ - ایزوتون  $\left. \begin{array}{l} Z=18 \\ A=38 \end{array} \right\} \text{ آرگن و } \left. \begin{array}{l} Z=16 \\ N=20 \end{array} \right\} \text{ گوگرد و } \left. \begin{array}{l} Z=20 \\ A=40 \end{array} \right\} \text{ کلسیم}$

- (۱) ایزوتوپ - ایزوتون (۲) ایزوتوپ (۳) ایزوبار (۴) ایزوتون

۱۱۱- کدام متئوریت ها فاقد اورانیم هستند؟

- (۱) سنگی - آهنی (۲) آهنی (۳) سنگی (۴) تکتیتی

۱۱۲- ماگمای دوباره تولید شده در شرایط حداکثر دگرگونی پوسته ای کدام است؟

- (۱) گرانیتی (۲) آندزیتی (۳) بازالتی (۴) پریدوتیتی

۱۱۳- یک سنگ گرانیتی دارای ۷۹ درصد  $SiO_2$  و ۴ درصد آب است، در کدامین گروه از سنگ ها قرار می گیرد؟

- (۱) هوازه (۲) دگرسان (۳) دگرگون شده (۴) غیردگرسان

۱۱۴- در صورتی که تغییر آنتالپی در فشار ثابت صورت گیرد، مقدار آن با کدام برابر است؟

(۱) گرمای واکنش  $dq$

(۲) انرژی درونی - گرمای واکنش  $E - q$

(۳) انرژی درونی + کار انجام شده  $E + PV$

(۴) انرژی درونی - گرمای واکنش + کار انجام شده  $E - Ts + PV$

۱۱۵- در شرایط احیاء، به ترتیب، رفتار ژئوشیمیایی کرم، کربن و فسفر کدام است؟

(۱) کالکوفیل - سیدروفیل - سیدروفیل (۲) سیدروفیل - کالکوفیل - کالکوفیل

(۳) سیدروفیل - سیدروفیل - سیدروفیل (۴) کالکوفیل - کالکوفیل - کالکوفیل

۱۱۶- شعاع یونی کدام عنصر کمتر است؟

(۱)  $Mn^{2+}$  (۲)  $Mn^{3+}$  (۳)  $Mn^{4+}$  (۴)  $S^{6+}$

۱۱۷- اگر  $E$  اکسایش  $Fe^{2+}$  و  $Mn^{2+}$  به  $Fe^{3+}$  و  $Mn^{3+}$  به ترتیب  $۰/۷۷$  و  $۱/۵۱$  باشد. کدام عبارت برای این دو عنصر درست است؟

(۱)  $Fe$  احیاء شده و دیگری را اکسید می کند.

(۲)  $Mn$  اکسید شده و دیگری را احیاء می کند.

(۳)  $Fe$  احیاء کننده تر از  $Mn$  است و خود اکسید می شود.

(۴)  $Mn$  احیاء کننده تر از  $Fe$  است و خود اکسید می شود.

۱۱۸- ویژگی های ژئوشیمیایی عنصر  $Ge$  به کدام عنصر نزدیک تر است؟

(۱)  $Al$  (۲)  $Si$  (۳)  $Fe$  (۴)  $Ca$

۱۱۹- عنصری دارای خاصیت الکتروپوزیتیو بیشتر از آهن است، این عنصر در یک متئوریت کندریتی احتمالاً در کدام فاز قرار می گیرد؟

(۱) احیایی (۲) فلزی (۳) سیلیکاته (۴) سولفیدی

۱۲۰- در خاک های مناطق استوایی کدامین گروه از عناصر متمرکز می شوند؟

(۱) طلا - گروه پلاتین و تیتان (۲) عناصر قلیایی خاکی

(۳) عناصر قلیایی (۴) هالوژن ها

۱۲۱- همه عناصر زیر، تاکنون در ماه شناخته شده اند، به جز .....

(۱)  $Ba$  و  $F$  (۲)  $S$  و  $Ni$  (۳)  $Mn$  و  $P$  (۴)  $K$  و  $Na$

۱۲۲- درصد فراوانی کدام عنصر، در پوسته زمین بیشتر از بقیه است؟

(۱) روی (۲) مس (۳) سرب (۴) تیتانیم

۱۲۳- پیوند سیلیسیم - اکسیژن در گارنت ها کدام نوع است؟

(۱) کاملاً یونی (۲) کاملاً کووالانسی

(۳) واندروالسی (۴) یونی - کووالانسی

۱۲۴- در فرایندهای زنجیری تولید عناصر، کدام فرایند منجر به تولید عناصر سنگین تر از بیسموت می شود؟

(۱)  $r$  (۲)  $e$  (۳)  $s$  (۴)  $c$

۱۲۵- سازند آهن نواری ( $BIF$ ) نوع دریاچه سوپریور در کدام شرایط اتمسفری تشکیل شده است؟

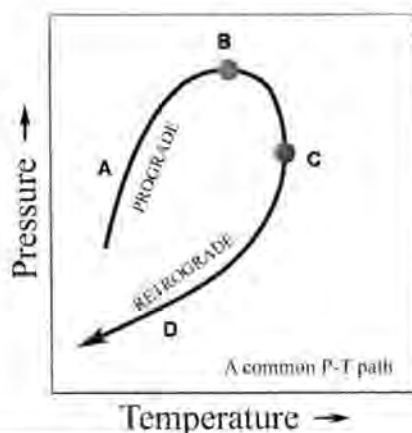
(۱) غنی از  $O_2$  و اکسیدکننده (۲) غنی از  $CO_2$  و غیراکسیدکننده

(۳) غنی از  $CH_4$  و اکسیدکننده (۴) غنی از  $O_2$  ولی شرایط رسوب گذاری خنثی



## سنگ‌شناسی:

- ۱۲۶- افزایش مواد فرار، چه تأثیری بر روی فرایندهای ماگمایی دارد؟  
 (۱) افزایش گرانیروی ماگما  
 (۲) افزایش دمای تبلور ماگما  
 (۳) کاهش نقطه ذوب  
 (۴) افزایش پایداری نروسیلیکات‌ها
- ۱۲۷- کدام یک از بافت‌های زیر، حاصل فرایند نفیک (Exsolution)، در فلدسپارها است؟  
 (۱) پرتیت (۲) گرافیک (۳) گرانوفیری (۴) میرمکیت
- ۱۲۸- کدام مورد نامی برای شیشه‌سنگ اسیدی و متخلخل است؟  
 (۱) ایسیدین (۲) اسکوریا (۳) پامیس (۴) تاکلیت
- ۱۲۹- سنگی به نسبت مساوی از کانی‌های کوارتز، ارتوکلاز و پلاژیوکلاز تشکیل شده است، نام آن کدام است؟  
 (۱) سیتوگرانیت (۲) گرانودیوریت (۳) مونزونیت (۴) مونزوگرانیت
- ۱۳۰- کدام مورد، توصیف مناسب‌تری از گرانیروی (ویسکوزیته) ماگما است؟  
 (۱) میزان تبلور و انجماد  
 (۲) نسبت وزن به حجم آن  
 (۳) مقاومت در مقابل جریان یافتن  
 (۴) استحکام و مقاومت سنگ آذرین
- ۱۳۱- تروکتولیت و نوریت به ترتیب در کدام نوع سنگ‌ها جای می‌گیرند؟  
 (۱) گابروبی - گابروبی  
 (۲) گابروبی - اولترابازیک  
 (۳) گرانیتوئیدی - گابروبی  
 (۴) گرانیتوئیدی - اولترامافیک
- ۱۳۲- ترکیب غالب در سیل‌ها و لوپولیت‌ها کدام است؟  
 (۱) اسیدی (۲) بازی (۳) اولترامافیک (۴) کربناتی
- ۱۳۳- جایگاه بافت اینترسرتال در کدام گروه بافت‌ها است؟  
 (۱) آفانیتیک (۲) فانریتیک (۳) وزیکولار (۴) هولوهیالین
- ۱۳۴- بافت اسپینیفکس از مشخصات بارز کدام سنگ‌ها است؟  
 (۱) پیکریتی (۲) کربناتی (۳) کیمبرلیتی (۴) کماتی‌ایتی
- ۱۳۵- احتمال وجود لوسیت در کدام سنگ بیشتر است؟  
 (۱) بونینیت (۲) تفریت (۳) ریولیت (۴) لاتیت
- ۱۳۶- یک سنگ متاپلیتی، با مجموعه کانی‌های سریسیت - کلریت - بیوتیت - گارنت، متعلق به کدام رخساره دگرگونی است؟  
 (۱) آمفیبولیت (۲) شیست سبز (۳) اپیدوت آمفیبولیت (۴) پرهنیت - پومپله‌ایت
- ۱۳۷- بیشینه درجه دگرگونی در کدام نقطه قرار می‌گیرد؟  
 A (۱)  
 B (۲)  
 C (۳)  
 D (۴)



- ۱۳۸- کدام سنگ برای دگرگون شدن، مستعدتر است و نشانه‌های شروع دگرگونی را بهتر بروز می‌دهد؟  
 (۱) آهک (۲) دولومیت (۳) سیلتستون (۴) شیل
- ۱۳۹- در کدام سنگ، تنوع کانی‌های دگرگونی بیشتر است؟  
 (۱) سنگ آهک (۲) دولومیت (۳) سیلتستون (۴) مارن
- ۱۴۰- مجموعه کانی‌های دگرگونی سنگ‌های پلیتی را معمولاً با کدام نمودار نمایش می‌دهند؟  
 (۱) AFM (۲) ACF (۳) CMS (۴) CFM
- ۱۴۱- ضخامت هاله دگرگونی مجاورتی، در کدام حالت بیشتر است؟  
 (۱) عمق تزریق توده بیش از ۲۵ کیلومتر  
 (۲) دمای توده زیاد و فراوانی سیالات در محیط  
 (۳) تزریق شدن، ماگما داخل سنگ‌های نفوذی هم‌ترکیب خود  
 (۴) توده نفوذی به‌صورت دایک یا سیل با ترکیب بازالت و آندزیت
- ۱۴۲- مهم‌ترین عامل وقوع دگرگونی دینامیکی کدام است و کدام بافت را ایجاد می‌کند؟  
 (۱) افزایش دما - گرانوفلسی (۲) تنش‌های تکتونیکی - میلونیتی  
 (۳) سیالات هیدروترموال - چشمی (۴) فشار لیتواستاتیک - گرانوبلاستیک
- ۱۴۳- در کدام میدان تنش، سنگ‌های دگرگونی دارای برگوارگی و بدون خطوارگی می‌شوند؟  
 (۱)  $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$  (۲)  $\sigma_1 > \sigma_2 = \sigma_3$   
 (۳)  $\sigma_1 = \sigma_2 > \sigma_3$  (۴)  $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$
- ۱۴۴- بیشترین و کمترین گرادیان ژئوترمال به ترتیب، متعلق به کدام محیط تکتونیکی است؟  
 (۱) حاشیه فعال قاره - سپر پرکامبرین (۲) حاشیه فعال قاره - پشت کمان  
 (۳) پشته میان اقیانوسی - سپر پرکامبرین (۴) پشته میان اقیانوسی - زون فرورانش
- ۱۴۵- کدام زوج کانی در رخساره گرانولیت پایدار است؟  
 (۱) بیوتیت - پیروکسن (۲) بیوتیت - گارنت  
 (۳) کوردیریت - پیروکسن (۴) مسکویت - پیروکسن

دیرینه‌شناسی:

- ۱۴۶- ویژگی نمایش داده شده در شکل زیر، کدام است؟  
 (۱) Portici  
 (۲) Keel  
 (۳) Postule  
 (۴) Marginal aperture



- ۱۴۷- مهم‌ترین ویژگی برای دسته بندی و شناسایی روزن داران پلانکتونیک کرتاسه، کدام است؟  
 (۱) شکل حجرات (۲) ترکیب پوسته (۳) شکل دهانه (۴) وضعیت پیچش پوسته
- ۱۴۸- به کدام دلیل بهترین روش مطالعه در روزن داران شناور، مطالعه فرم‌های جدا شده از رسوبات است؟  
 (۱) نداشتن ساختمان داخلی (۲) اندازه کوچک (۳) اهمیت شکل پوسته (۴) مهم بودن تزئینات

۱۴۹- در نمونه سنگی، روزن داران *Heterostegina*, *Miogypsina* و *Operculina* حضور دارند. سن نمونه کدام است؟

- (۱) الیگوسن  
(۲) میوسن  
(۳) الیگوسن پسین تا میوسن پیشین  
(۴) ائوسن پسین تا میوسن میانی

۱۵۰- جنس روزن دار *Micellanea* به کدام شبیه است؟

- (۱) *Nummulites*  
(۲) *Operculina*  
(۳) *Lepidocyclina*  
(۴) *Heterostegina*

۱۵۱- کوماتا، ویژگی روزن داران کدام زمانها است؟

- (۱) تریاس و ژوراسیک  
(۲) کربونیفر - پرمین  
(۳) پالئوسن و ائوسن  
(۴) کرتاسه و پالئوژن

۱۵۲- کدام روزن دار، شناور (پلانکتونیک) و ۲ ردیفی است؟

- (۱) *Heterohelix*  
(۲) *Planomalina*  
(۳) *Globigerinella*  
(۴) *Textularia*

۱۵۳- کدام عنصر اسکلتی در رادیولاریا همیشه حضور دارد؟

- (۱) Latticed wall  
(۲) Spine  
(۳) Beam  
(۴) Bar

۱۵۴- کدام محلول در جداسازی کنودونتها از کانیها و بلورهای سنگین، کمک می کند؟

- (۱) آب نمک با غلظت زیاد  
(۲) بروموفورم یا استون  
(۳) محلول اسیداستیک ۵ درصد  
(۴) اسید تارتاریک به همراه آب نمک

۱۵۵- بخش جلویی استراکد شکل زیر، کدام است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴



۱۵۶- کدام عبارت در مورد اسکلت استراکدها، درست است؟

- (۱) کاراپاس اسکلت خارجی و از دو کفه شکمی و پشتی تشکیل می شود.  
(۲) صدف کلسیتی داخلی که از دو کفه چپ و راست تشکیل شده است.  
(۳) کاراپاس یک اسکلت خارجی و متشکل از دو کفه راست و چپ است.  
(۴) صدف کلسیتی و کیتینی یک اسکلت خارجی و متشکل از دو کفه شکمی و پشتی است.

۱۵۷- کدام ویژگی در آرکتوسیاتا یادآور ویژگی های مرجانها است؟

- (۱) دیواره دو جداره  
(۲) حفره مرکزی  
(۳) دیواره منفذدار  
(۴) تقسیمات شعاعی و تابوله

۱۵۸- کدام یک، نام صفحات افقی در ساختار اسکلتی آرکتوسیاتا، است؟

- (۱) اینتروالوم  
(۲) سپتا  
(۳) تابوله  
(۴) هولدفست

۱۵۹- کدام گروه اسپیکول دارند؟

- (۱) تابولاتا، کلسی اسپونجیا  
(۲) آرکتوسیاتا، اسفنجها  
(۳) هگزاکتینلیدا، آرکتوسیاتا  
(۴) هگزاکتینلیدا، دمواسپونجیا

۱۶۰- به کدام دلیل استروماتوپوریدا از رده هیدروزوا به شاخه اسفنج‌ها، منتقل شدند؟

- (۱) داشتن اسپیکول و پیلار  
(۲) شباهت به اسکرواسپونجیا  
(۳) داشتن اسپیکول‌های میکرواسکلر  
(۴) دارا بودن اسپیکول‌های اسپونژین

۱۶۱- قدیمی‌ترین نیداریا، مربوط به کدام زمان است؟

- (۱) پرکامبرین پسین  
(۲) کامبرین پیشین  
(۳) کامبرین میانی  
(۴) اردوئین

۱۶۲- اگزوسیکلک در خارپوستان به چه معنا است؟

- (۱) دهان در خارداران منظم خارج از پری‌پروکت است و تست دارای تقارن دوطرفی است.  
(۲) مخرج در خارداران منظم خارج از پری‌پروکت است و تست دارای تقارن شعاعی است.  
(۳) دهان در خارداران نامنظم خارج از پری‌پروکت است و تست دارای تقارن شعاعی است.  
(۴) مخرج در خارداران نامنظم خارج از پری‌پروکت است و تست دارای تقارن دوطرفی است.

۱۶۳- پلسی‌پودا و براکیوپودا در کدام ویژگی شبیه هم هستند؟

- (۱) باز و بسته شدن کفه‌ها توسط ماهیچه‌ها  
(۲) باز شدن کفه‌ها توسط ماهیچه دیداکتور  
(۳) بسته‌شدن کفه‌ها توسط ماهیچه ادوکتور  
(۴) عملکرد لیگامنت در باز و بستن کفه‌ها

۱۶۴- کدام دوکفه‌ای‌ها دارای کفه‌های نابرابر بوده و فاقد تقارن هستند؟

- (۱) *Chama, Arca*  
(۲) *Hippurites, Ostrea*  
(۳) *Glycimeris, Mytilus*  
(۴) *Cardium, Venus*

۱۶۵- کدام گروه از نرم‌تنان فقط دریایی هستند؟

- (۱) روستروکونکیا، گاستروپودا  
(۲) گاستروپودا، پلسی‌پودا  
(۳) اسکافوپودا، سفالوپودا  
(۴) روستروکونکیا، پلسی‌پودا

### زمین‌شناسی مهندسی:

۱۶۶- نرخ کاهش شاخص دوام - وارفنگی سنگ‌ها در چرخه اول آزمایش، نسبت به چرخه دوم آزمایش، کدام است؟

- (۱) معمولاً کمتر (۲) مساوی (۳) معمولاً بیشتر (۴) بدون ارتباط معنادار

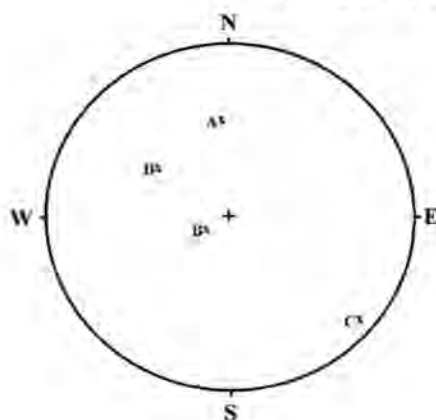
۱۶۷- نمونه مورد استفاده در آزمایش بار نقطه‌ای، مغزه‌ای استوانه‌ای شکل با قطر ۵ سانتی‌متر بوده است. نیروی اعمال

شده به نمونه در لحظه گسیختگی نیز برابر ۲۰ کیلونیوتون به‌دست آمده است. مقاومت کششی این نمونه چند

مگاپاسکال است؟

- (۱) ۷/۲۲ (۲) ۷/۵۲ (۳) ۸/۲۲ (۴) ۸/۵۲

۱۶۸- قطب‌های ۴ صفحه A, B, C و D در شکل زیر نمایش داده شده‌اند. کدام یک دارای بیشترین شیب است؟



- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) D

۱۶۹- در یک معدن قرصه سنگ دانه، طول، عرض و عمق مصالح به ترتیب ۱۰۰، ۵۰ و ۲۰ متر است. مقدار ذخیره این معدن با اعمال ضریب اطمینان ۰/۷۵ و ضریب تصحیح دامنه شیب دار ۱/۲ چند مترمکعب است؟

- (۱) ۱۲۰,۰۰۰  
(۲) ۱۱۰,۰۰۰  
(۳) ۱۰۰,۰۰۰  
(۴) ۹۰,۰۰۰

۱۷۰- همهٔ موارد برای انتخاب نوع سد مؤثرند، به جز .....

- (۱) کارستی بودن دره (۲) منابع قرصه (۳) مقاومت زمین (۴) شکل دره

۱۷۱- در طبقه‌بندی مهندسی توده سنگ به روش RMR شرایط ناپیوستگی‌ها شامل ..... درزه‌ها است.

- (۱) دهانه، تداوم، موج‌داری، تنش و شرایط آب  
(۲) بازشدگی، تداوم، زبری سطح، هوازدگی دیواره و مواد پرکننده  
(۳) دهانه، امتدادیافتگی، موج‌داری، هوازدگی دیواره و مواد پرکننده  
(۴) بازشدگی، امتدادیافتگی، زبری سطح، هوازدگی دیواره و شرایط آب

۱۷۲- نمونه‌ای خاک، دارای چگالی نسبی (Gs) ۲/۶ و نسبت تخلخل (e) ۰/۳ است، وزن واحد حجم خشک آن چند کیلونیوتون بر مترمکعب است؟

- (۱) ۱۸/۲۶  
(۲) ۱۸/۹۶  
(۳) ۱۹/۶۲  
(۴) ۲۰

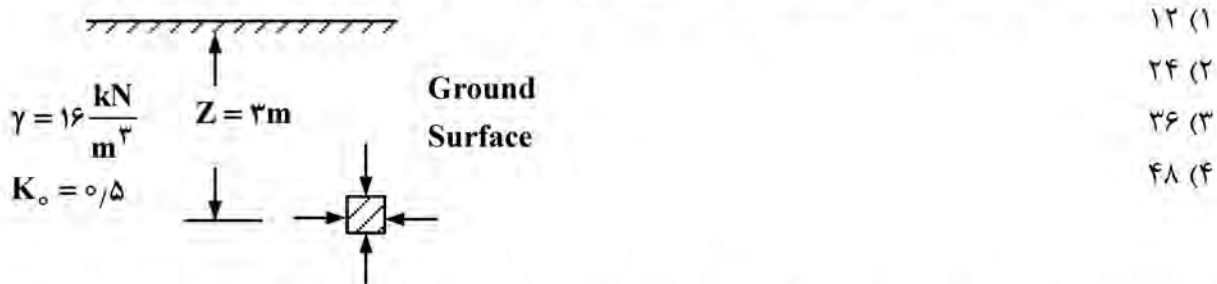
۱۷۳- یک نمونه خاک به ترتیب با وزن واحد حجم خشک و وزن واحد حجم مرطوب ۱۸ و ۲۰ کیلونیوتون بر مترمکعب به تراکم ۱۰۰ درصد می‌رسد. رطوبت بهینه این خاک در آزمایش تراکم چند درصد است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۱۷۴- در مورد خاک‌های باقی‌مانده (Residual Soil) همهٔ موارد درست است، به جز .....

- (۱) به‌طور کلی دانه‌بندی یکنواخت (عمدتاً تک‌سایز) دارند و محتوای خاک رس آنها کم است  
(۲) وجود هسته‌های سنگی فاقد هوازدگی باعث ایجاد مشکلاتی در حفاری در این خاک‌ها می‌شود  
(۳) دانه‌بندی، پلاستیسیته، کانی‌شناسی و سایر خواص آنها عمدتاً به فرایند هوازدگی بستگی دارد  
(۴) مقاومت و تراکم‌پذیری آنها بیشتر به ساختار آنها بستگی دارد تا به دانه‌بندی، چگالی و کانی‌شناسی

۱۷۵- با توجه به داده‌های ارائه‌شده در شکل زیر، مقدار تنش افقی در عمق ۳ متری خاک، بر حسب kPa، کدام است؟



۱۷۶- کدام عامل، در دسته عوامل داخلی مؤثر بر آزمایش مقاومت فشاری تک‌محوره (UCS)، قرار می‌گیرد؟

- (۱) درصد رطوبت (۲) اندازه نمونه  
(۳) نوع سیال منفذی (۴) ناهمسانگردی

۱۷۷- در مغزه‌ای به طول ۳ متر، اگر مجموع قطعات بزرگ‌تر از ۱۰ سانتی‌متر آن ۲۶۵ سانتی‌متر و بقیه آن را قطعات کوچک‌تر از ۱۰ سانتی‌متر، تشکیل دهد، توده سنگ از نظر کیفیت در کدام رده قرار می‌گیرد؟

- (۱) خوب (۲) خیلی خوب (۳) عالی (۴) ضعیف

۱۷۸- عرض دره‌ای ۴۶۰ متر و عمق آن ۱۲۵ متر است. ساخت کدام سدها در این دره، توصیه می‌شود؟

(۱) بتنی قوسی، خاکی

(۲) خاکی، بتنی وزنی

(۳) بتنی وزنی، بتنی قوسی

(۴) بتنی وزنی، بتنی پایه‌دار

۱۷۹- هر چه میزان نفوذپذیری در توده‌سنگ، ..... باشد، دقت نتایج لوژان بالاتر است. هنگام انجام آزمایش

لوژان در شرایطی که دیواره گمانه صاف و سنگ مقاوم باشد، از مسدودکننده‌های، ..... استفاده می‌شود.

(۱) کمتر - مکانیکی

(۲) بیشتر - بادکنکی

(۳) بیشتر - مکانیکی

(۴) کمتر - بادکنکی

۱۸۰- کدام عبارات زیر در مورد اکتشافات محلی درست است؟

الف - آزمایش نفوذ استاندارد (SPT) بر اساس ضربه - فرورفت کار می‌کند.

ب - در آزمایش نفوذ مخروط (CPT)، مخروطه استوانه‌ای شکل در داخل گمانه اکتشافی قرار گرفته و منبسط می‌شود.

ج - مقاومت برشی زهکش نشده خاک‌های ریزدانه در صحرا را می‌توان با آزمایش برش پره (VST)، اندازه‌گیری کرد.

د - برای اخذ نمونه دست خورده از دیواره چاه از نمونه‌گیر جدار نازک (Shelby Tube Sampler)، استفاده می‌شود.

ه - آزمایش بارگذاری صفحه (PLT)، روشی برای اندازه‌گیری پارامترهای مقاومت برشی خاک است.

(۱) «الف»، «ج» (۲) «ب»، «د» (۳) «ج»، «ه» (۴) «د»، «ه»

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

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

(۱) پر شدن خلل و فرج

(۲) آب شستگی

(۳) جریان مغشوش

(۴) انبساط

۱۸۲- کدام عبارات زیر، در خصوص وظایف و مصالح استفاده شده در لایه‌های مختلف راه درست است؟

الف - وظیفه لایه باربر جلوگیری از نفوذ آب از پی به داخل لایه باربر است.

ب - مصالح زیراساس معمولاً از شن، ماسه طبیعی، و سنگ شکسته است.

ج - بخش اصلی جاده لایه زیراساس است که باید در برابر فشار وارده از چرخ وسایل نقلیه مقاومت کند.

د - لایه باربر روی زیراساس و زیر رویه قرار گرفته و دانه‌بندی مصالح استفاده شده در آن پیوسته است.

ه - مصالح لازم برای لایه زیراساس، باید در برابر ضربه، سایش و صیقلی شدن مقاومت مناسب داشته باشند.

(۱) «ب»، «د» (۲) «الف»، «ب» (۳) «ج»، «د» (۴) «د»، «ه»

۱۸۳- کدام عبارات زیر، در مورد آزمایش لوفران (Lefranc Permeability Test) درست است؟

الف - اگر طول قطعه آزمایش مساوی و یا بزرگ‌تر از ده برابر شعاع گمانه باشد، امکان تعیین ضریب تراوایی افقی وجود ندارد.

ب - در لایه‌های ماسه‌ای که پایین‌تر از تراز آب زیرزمینی قرار دارند، بهتر است، آزمایش به صورت نقطه‌ای انجام گردد.

ج - زمانی که سطح آب زیرزمینی نزدیک به سطح زمین است بهتر است آزمایش به صورت تخلیه آب از گمانه انجام شود.

د - انجام آزمایش با روش بار آبی خیزان در شرایطی که تراز آب زیرزمینی نزدیک به سطح زمین نیست مناسب‌تر است.

ه - در روش بار آبی افتان، فواصل اندازه‌گیری سطح آب برای پنج قرائت اول یک دقیقه و برای پنج قرائت بعدی

۵ دقیقه و قرائت‌های بیشتر ۱۰ دقیقه در نظر گرفته می‌شود.

(۱) «ب»، «ج» و «ه» (۲) «الف»، «ب» و «د»

(۳) «ج»، «د» و «ه» (۴) «الف»، «د» و «ه»

۱۸۴- به ترتیب عامل رفتار خمیری و عامل خاصیت روانی خاک‌های ریزدانه کدام‌اند؟

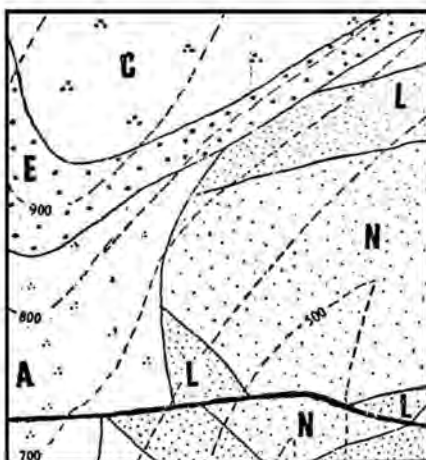
- (۱) آب جذب سطحی - آب آزاد
  - (۲) آب جذب سطحی - قطبی بودن مولکول آب
  - (۳) قطبی بودن مولکول آب - وجود یون‌های پتاسیم و کلسیم و منیزیم
  - (۴) جایگزینی اتم‌هایی با ظرفیت کمتر در مولکول‌های خاک رس - جایگزینی فلزها با ظرفیت بیشتر
- ۱۸۵- اگر با ثابت ماندن حجم خاکی، درجه اشباع آن ۳۰ درصد مقدار اولیه افزایش پیدا کند، کدام مورد برای این خاک درست است؟

- (۱) میزان رطوبت خاک حدود ۱/۷۰ مقدار اولیه خواهد شد.
- (۲) میزان رطوبت خاک، ۱/۳۰ برابر مقدار اولیه خواهد شد.
- (۳) ۰/۳۰ به میزان رطوبت خاک اضافه خواهد شد.
- (۴) ۰/۷ به میزان رطوبت خاک اضافه خواهد شد.

### زمین‌شناسی ساختاری:

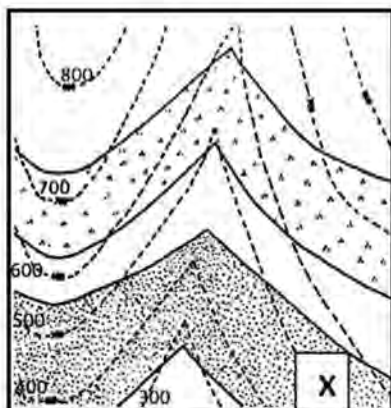
۱۸۶- کدام مورد از مهم‌ترین شواهد سازوکار خمشی - لغزشی در حین چین‌خوردگی است؟

- (۱) بودن شدن لایه‌های سخت
  - (۲) وجود چین‌های بی‌ریشه در لایه‌های نرم
  - (۳) وجود خش‌لغز بر روی سطح لایه‌بندی
  - (۴) افزایش ضخامت همه لایه‌ها در منطقه لولا
- ۱۸۷- با توجه به نقشه زیر، لایه A حداقل چند بار چین‌خوردگی تحمل نموده و برونزد لایه E در کدام بخش گسل است؟



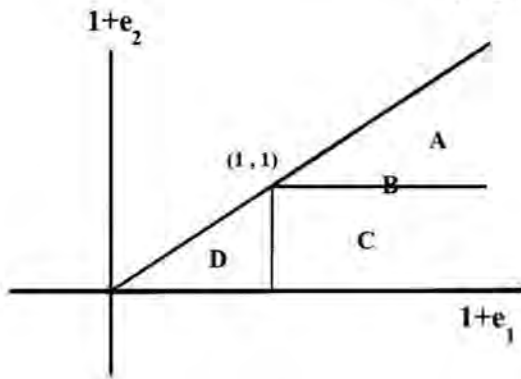
- (۱) ۱ - فرادیواره
- (۲) ۲ - فرادیواره
- (۳) ۲ - فرودیواره
- (۴) ۳ - فرادیواره

۱۸۸- موقعیت فضایی لایه X در شکل زیر، کدام است؟ (جهت شمال به سمت بالای نقشه و مقیاس نقشه ۱:۲۰۰۰۰ است.)



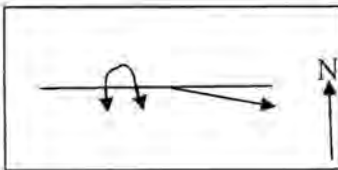
- (۱) 30/010
- (۲) 010/90N
- (۳) 30/190
- (۴) 010/00S

۱۸۹- با توجه به شکل زیر، چین‌های بودیناژ شده در کدام میدان قرار می‌گیرند؟



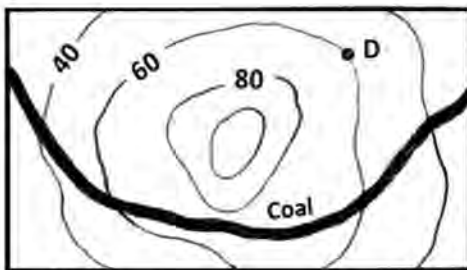
- A (۱)  
B (۲)  
C (۳)  
D (۴)

۱۹۰- در نقشه ساختاری شکل زیر، کدام ساختار دیده می‌شود؟



- (۱) اثر سطح محوری ناودیس برگشته با پلانچ محوری به غرب  
(۲) ناودیس برگشته با پلانچ به سمت شرق  
(۳) اثر سطح محوری تاقدیس برگشته با پلانچ به غرب  
(۴) تاقدیس برگشته با پلانچ محوری به سمت شرق

۱۹۱- یک چاه اکتشافی عمودی در نقطه (D) نقشه زیر، «با فرض ثابت بودن زاویه شیب رگه» در چند متری از سطح



زمین به رگه زغال‌سنگی می‌رسد؟

- (۱) ۲۰  
(۲) ۴۰  
(۳) ۶۰  
(۴) ۸۰

۱۹۲- در نقشه زیر، (در منطقه‌ای فاقد پستی بلندی). خط aa' اثر سطح دگرشیبی است. در این صورت کدام عبارت



درست خواهد بود؟ (مقیاس نقشه ۱:۲۰۰۰۰۰)

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

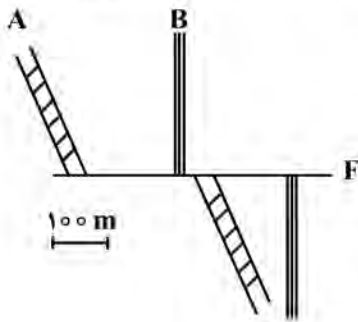
۱۹۳- برای تعیین موقعیت سطح محوری یک چین، براساس نمودار پی (π)، از داده‌های موقعیت لایه‌بندی

(استریوگرام)، کدام گزاره درست است؟

- (۱) همیشه نیمساز صفحه پی سطح محوری را نشان می‌دهد.  
(۲) سطح محوری چین را نمی‌توان با نمودار پی تعیین کرد.  
(۳) قطب صفحه پی با قطب سطح محوری چین یکسان است.  
(۴) علاوه بر قطب صفحه پی، امتداد اثر محوری از روی عکس هوایی با صحرا اندازه‌گیری می‌شود.



۱۹۴- در نقشه زیر، دو لایه A و B توسط گسل F با مشخصات  $N90^{\circ}E/90^{\circ}$  قطع و جابه جا شده اند. نوع گسل و میزان جابه جایی آن چند متر است؟



- (۱) گسل راستالغز راست بر - ۱۰۰
- (۲) گسل راستالغز راست بر - ۲۰۰
- (۳) گسل راستالغز چپ بر - ۱۰۰
- (۴) گسل راستالغز چپ بر - ۲۰۰

۱۹۵- برای تعیین نوع ساختمان سازند مخزنی، در میداین نفتی، از کدام نقشه استفاده می شود؟

- (۱) Underground Contour map
- (۲) Isochore
- (۳) Isopach
- (۴) Tectonic Map

۱۹۶- در کدام مورد، میزان جابه جایی واقعی (True displacement)، یک گسل قابل مشاهده است؟

- (۱) مقطع عمود بر امتداد گسل
  - (۲) مقطع عمود بر خش لغز گسل
  - (۳) مقطع به موازات خش لغز گسل
  - (۴) مقطع به موازات خط اثر لایه بر روی گسل
- ۱۹۷- کدام عدد، می تواند مقدار پلانچ خش لغز بر روی یک گسل معکوس با وضعیت  $35^{\circ}NE$  و  $65^{\circ}W$  را نشان دهد؟
- (۱) ۳۰
  - (۲) ۵۵
  - (۳) ۶۵
  - (۴) ۹۰

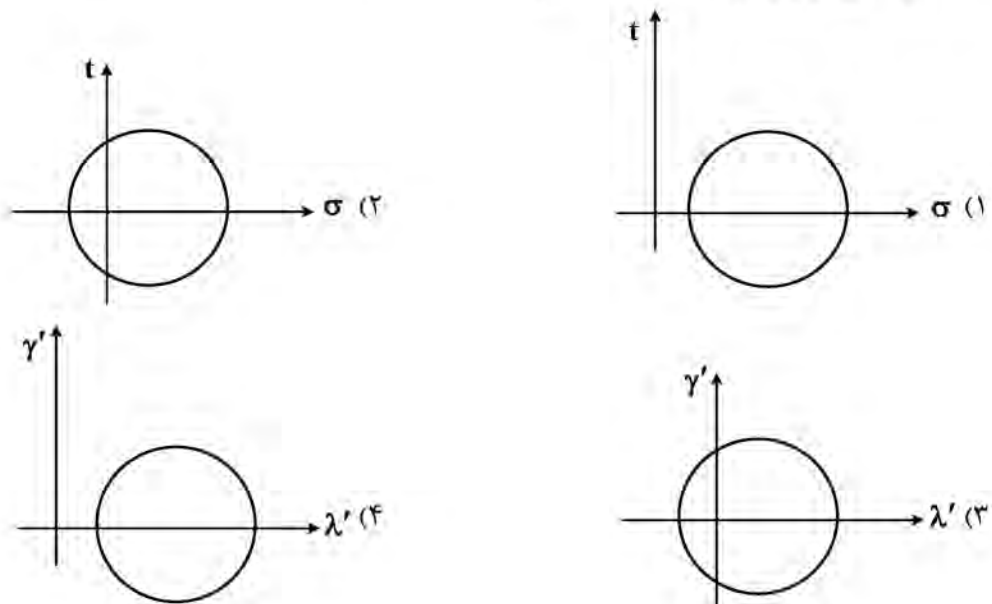
۱۹۸- صفحه برگواگی در بردارنده کدام یک از محورهای اصلی کرنش است؟

- (۱)  $\lambda_1$  و  $\lambda_2$
  - (۲)  $\lambda_1$  و  $\lambda_3$
  - (۳)  $\lambda_2$  و  $\lambda_3$
  - (۴)  $\lambda_1$  و  $\lambda_3$
- ۱۹۹- در چین های رده (IC) از رده بندی رمزی (Ramsay)، ضخامت لایه چین خورده دارای کدام ویژگی است؟
- (۱) از منطقه لولا تا خط عطف افزایش می یابد.
  - (۲) از خط عطف تا منطقه لولا ثابت می ماند.
  - (۳) از منطقه لولا تا خط عطف کاهش می یابد.
  - (۴) از خط عطف تا منطقه لولا کاهش می یابد.

۲۰۰- کدام ساختار به طور حتم، در ارتباط با یک تغییر رژیم تکتونیکی بوده است؟

- (۱) بودین چین خورده
- (۲) چین بودین شده
- (۳) بودین نامتقارن
- (۴) میکا فیش بودین شده

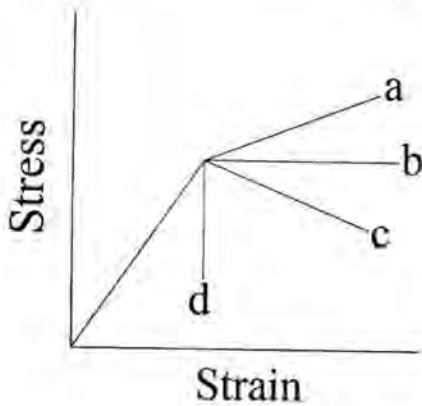
۲۰۱- همه دایره های مَر زیر درست هستند، به جز .....



۲۰۲- در دایره مَر و اتنش شعاع دایره برابر کدام است؟

- (۱) توان دوم عکس مربع کشیدگی در دو بعد مختلف  
 (۲) دو برابر عکس مربع کشیدگی در دو بعد مختلف  
 (۳) تقاضل عکس مربع کشیدگی در دو بعد مختلف  
 (۴) نصف تقاضل عکس مربع کشیدگی در دو بعد مختلف

۲۰۳- کدام مسیر زیر، نشان‌دهنده رفتار Elastic-plastic with softening است؟

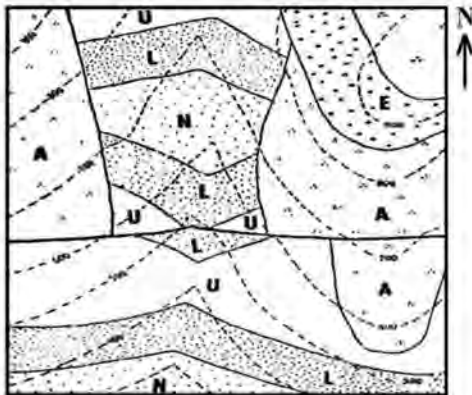


- (۱) d  
 (۲) c  
 (۳) b  
 (۴) a

۲۰۴- تانسورهای تنش زیر، مربوط به کدام یک از حالت‌های تنش هستند؟

$$\begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{bmatrix}$$

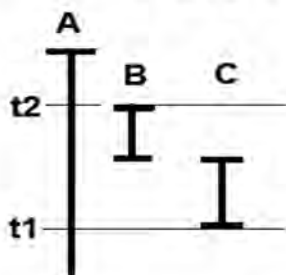
- (۱) کشش یک محوره  
 (۲) برشی ساده  
 (۳) سه محوره  
 (۴) برشی محض  
 ۲۰۵- در نقشه زیر، کدام بخش گسل خورده است؟ (مقیاس نقشه ۱:۲۰۰۰۰ است)



- (۱) فقط پهلوی ناودیس  
 (۲) پهلوهای جنوبی تاقدیس و شمالی ناودیس  
 (۳) فقط پهلوی تاقدیس  
 (۴) پهلوهای جنوبی ناودیس و شمالی تاقدیس

چینه‌شناسی:

۲۰۶- در شکل زیر، برای محدوده فقط t1 تا t2 و براساس تاکسون‌های A, B, C کدام بیوزون‌ها را می‌توان تعریف کرد؟



- (۱) Range zone A  
 (۲) Assemblage zone A  
 (۳) Range zone C و Interval zone AC  
 (۴) Range zone B و Interval zone BC

۲۰۷- کدام یک به عنوان زیرمجموعه «سیستم»، تعریف می شود؟

Age (۴)                      Period (۳)                      Series (۲)                      Stage (۱)

۲۰۸- کدام یک تاکسون است؟

fauna (۲)                      phylum (۱)

biostrome (۴)                      flora (۳)

۲۰۹- کدام واژه را برای سنگ‌های غالباً نفوذی و تغییر شکل یافته، به کار می‌برند؟

Lithozone (۲)                      Lithizone (۱)

Lithostrome (۴)                      Lithodemic unite (۳)

۲۱۰- کدام واحد زمان زمین‌شناختی، بالاتر از عصر و پایین‌تر از دوره قرار می‌گیرد؟

Epoch (۴)                      Era (۳)                      Series (۲)                      Stage (۱)

۲۱۱- در نمونه سنگی حاوی پتاسیم پرتوزا، تنها ۸۰ درصد پتاسیم ۴۰ آن باقیمانده است، سن نمونه سنگ کدام است؟

(۱) پرکامبرین                      (۲) پالئوزویک                      (۳) مزوزویک                      (۴) سنوزویک

۲۱۲- واژه‌های زیر معادل کدامند؟

**Acme zone**                      1-Abundance zone, 2-Range zone, 3-Assemblage zone (۱)

**Cenozone**                      1-Assemblage zone, 2-Abundance zone, 3-Range zone (۲)

**Acrozone**                      1-Range zone, 2-Assemblage zone, 3-Abundance zone (۳)

1-Abundance zone, 2-Assemblage zone, 3-Range zone (۴)

۲۱۳- کدام واژه برای «توده‌ای از سنگ به شکل گنبد یا پشته که توسط موجودات زنده ساخته شده» به کار می‌رود؟

Biocoenosis (۲)                      Bioherm (۱)

Biohorizone (۴)                      Bioecozone (۳)

۲۱۴- کدام یک، بسته‌های پیشرونده را، از بسته‌های فرازین، جدا می‌کند؟

smf (۴)                      ts (۳)                      mfs (۲)                      rs (۱)

۲۱۵- کدام یک، پیش‌نشینی (**Progradation**)، است؟

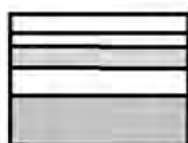
(۱) اگر خط ساحلی به طرف حوضه جابه‌جا شود.

(۲) اگر حوضه به طرف خط ساحلی جابه‌جا شود.

(۳) بالا آمدگی بستر دریا به دلایل زمین‌ساختی رخ دهد.

(۴) اگر جابه‌جایی خط ساحلی به سوی خشکی ساحل جدیدی ایجاد کند.

۲۱۶- کدام شکل، **Nanconformity**، را نشان می‌دهد؟



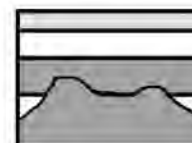
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۲۱۷- کدام یک، نشانه اصلی قطع شدگی در چینه‌ها است؟

(۱) دایک‌ها و کانال‌هایی که کرم‌ها حفر کرده‌اند.

(۲) فسیل‌های درخت و ریشه‌هایش

(۴) استوک‌ها و لاکولیت‌ها

(۳) استروماتولیت‌ها و جنس گراول‌ها

۲۱۸- کدام فسیل‌ها، برای تطابق زمانی مناسب‌ترند؟

- (۱) تکامل تدریجی داشته باشند.  
 (۲) به رخساره وابسته نباشند.  
 (۳) سرعت انتشار آنها زیاد نباشد.  
 (۴) در عرض‌های مختلف جغرافیایی حضور نداشته باشند.

۲۱۹- ترکیب رسوبات دلتایی کدام است؟

- (۱) کربنات یا خشکی‌زاد  
 (۲) کربنات و تبخیری  
 (۳) خشکی‌زاد  
 (۴) خشکی‌زاد و کربنات

۲۲۰- کدام ساختمان رسوبی، مشخصه محیط رودخانه‌ای است؟

- (۱) چینه‌بندی مورب و ریپل‌مارک متقارن  
 (۲) چینه‌بندی دانه‌ترتیبی و ریپل‌مارک متقارن  
 (۳) ریپل‌مارک نامتقارن و چینه‌بندی مورب  
 (۴) ریپل‌مارک نامتقارن و ترک‌های گلی  
 ۲۲۱- بررسی اثر فروپاشی ایزوتوپ کربن ۱۴ در یک نمونه نشان می‌دهد که ۱۵ درصد از آن باقی‌مانده، سن نمونه کدام است؟

- (۱) کوآترنری (هولوسن)  
 (۲) مزوزوییک (کرتاسه)  
 (۳) کوآترنری (پلیستوسن)  
 (۴) نئوژن (پلیوسن)

۲۲۲- کدام محل برای شکل‌گیری جریان توریدایتی مناسب‌تر است؟

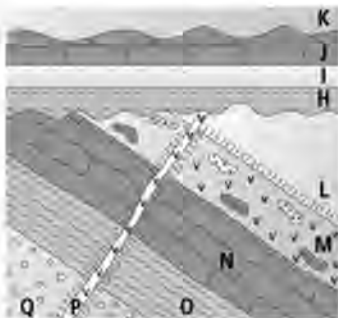
- (۱) محیط‌های دریاچه‌ای  
 (۲) محیط‌های دریایی عمیق  
 (۳) محیط‌های دریایی کم عمق  
 (۴) هر محیط زیرآبی

۲۲۳- کدام توالی بوما است؟

- (۱) رسوباتی از جنس ماسه‌های ریز با چینه‌بندی متقاطع  
 (۲) الگویی از رسوبات در حد لای و رس در بخش قاعده‌ای چینه‌ها  
 (۳) الگویی از بافت‌ها و ساختمان‌های رسوبی در رسوبات توریدایتی  
 (۴) شکل‌گیری رسوبات دانه‌ریز و دانه‌درشت کنارهم به دلیل فرونشست‌های زمین‌ساختی ناگهانی

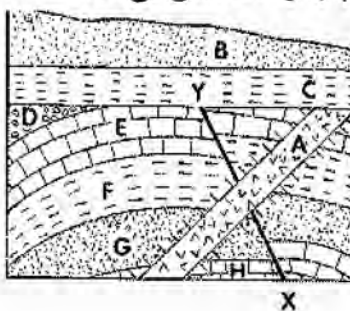
۲۲۴- با توجه به شکل زیر، کدام نتیجه‌گیری درست است؟

- (۱) Q از O و P جوان‌تر است.  
 (۲) P از L جوان‌تر و از H قدیمی‌تر است.  
 (۳) P از H جوان‌تر و از M قدیمی‌تر است.  
 (۴) K و N هم‌سن و از P جوان‌تر هستند.



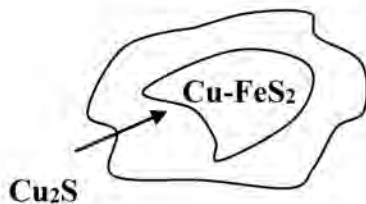
۲۲۵- کدام مورد، رویدادهای زمین‌شناختی شکل زیر را به ترتیب از قدیم به جدید، از چپ به راست نشان می‌دهد؟

- (۱) H, G, F, E, D, XY, A, C, B  
 (۲) B, C, A, XY, E, F, G, H  
 (۳) C, D, E, XY, A, F, G, H  
 (۴) H, G, F, A, XY, E, D, C



## زمین‌شناسی اقتصادی:

- ۲۲۶- کمترین غلظت نمک محلول، در کدام یک از سیالات درگیر موجود در کانسارهای زیر دیده می‌شود؟  
 (۱) طلای اپی‌ترمال  
 (۲) سولفید توده‌ای  
 (۳) مس پورفیری  
 (۴) سرب و روی MVT
- ۲۲۷- همه عناصر زیر، مهم‌ترین عناصر همراه با پگماتیت‌ها هستند، به جز .....  
 (۱) بریلیوم - تانتالیوم - قلع  
 (۲) مس - تانتالیوم - آهن  
 (۳) لیتیوم - تانتالیوم - تورיום  
 (۴) REE - تانتالیوم - لیتیوم
- ۲۲۸- کدام عبارت در مورد لاتریت‌ها و بوکسیت‌ها درست است؟  
 (۱) مهم‌ترین ذخایر رسوبی هستند.  
 (۲) مهم‌ترین منبع عناصر، ید و یتاسیم هستند.  
 (۳) مهم‌ترین منبع اصلی عناصر آهن و منگنز هستند.  
 (۴) مهم‌ترین منبع عناصر گالیوم و ژرمانیوم هستند.
- ۲۲۹- فرایند جوشش اولیه در کدام قسمت یک سیستم کانه‌زایی رخ می‌دهد و تابع کدام تغییر، در سیال کانه‌دار است؟  
 (۱) عمیق - کاهش فشار و تبلور بیوتیت  
 (۲) کم عمق - افزایش فشار و تبلور هورنبلند  
 (۳) عمیق - افزایش فشار و تبلور کانی‌های بی‌آب  
 (۴) عمیق - کاهش فشار و تبلور کانی‌های بی‌آب
- ۲۳۰- مهم‌ترین کانسارهای همراه با توده‌های اولترابازیک لایه‌ای کدام است؟  
 (۱) کرومیت و تیتان  
 (۲) مس و طلا  
 (۳) تیتان و مس  
 (۴) آهن و منگنز
- ۲۳۱- گوانو مرتبط با کدام یک از کانه‌زایی‌های زیر است؟  
 (۱) منگنز  
 (۲) فسفر  
 (۳) آهن  
 (۴) استرانسیوم
- ۲۳۲- کدام یک از عوامل زیر، در تشکیل ذخایر مس پورفیری مهم‌تر است؟  
 (۱) افزایش ضخامت پوسته  
 (۲) افزایش میزان آب ماگما  
 (۳) محیط فرورانشی  
 (۴) تفریق ماگمایی
- ۲۳۳- بافت موجود در شکل زیر در کدام فرایند، شکل می‌گیرد و کدام نتیجه را به دنبال دارد؟  
 (۱) سوپرژن - افزایش عیار  
 (۲) هیپوژن - افزایش عیار  
 (۳) دگرسانی - کاهش عیار  
 (۴) دگرسانی - افزایش عیار
- ۲۳۴- کدام عبارت در خصوص کانسارهای سرب و روی MVT درست است؟  
 (۱) میزان شیلی دارند.  
 (۲) ماهیت گرمایی دارند.  
 (۳) عمدتاً در زمان میوسن شکل می‌گیرند.  
 (۴) در محیط‌های کارستی شکل می‌گیرند.
- ۲۳۵- کدام گروه از کانی‌ها، از نظر فرمول شیمیایی ناهمسانی وجود دارد؟  
 (۱) سیدریت - اسمیت زونیت - سروزیت  
 (۲) ولفرامیت - کرومیت - مگنتیت  
 (۳) سروزیت - اسمیت زونیت - آنگلیت  
 (۴) پیرولوویت - هوبنریت - مگنتیت
- ۲۳۶- در تشکیل کانسارهای اورانیوم ماسه‌سنگی، کدام عامل، نقش کلیدی دارد؟  
 (۱) فراوانی گوگرد  
 (۲) Eh  
 (۳) شوری  
 (۴) pH
- ۲۳۷- دگرسانی فینیتیک، در کدام یک از کانسارها، دیده می‌شود؟  
 (۱) پورفیری  
 (۲) کماتی‌یتی  
 (۳) اسکارنی  
 (۴) گرمایی



- ۲۳۸- در ذخایر اسکارنی کدام کانی‌ها، جهت مطالعه سیالات درگیر، اهمیت بیشتری دارند؟  
 (۱) مگنتیت و پیروکسن  
 (۲) کوارتز و مگنتیت  
 (۳) گارنت و ولاستونیت  
 (۴) هماتیت و پیروکسن
- ۲۳۹- کدام نوع از کانسارهای طلا، در محیط‌های چین‌خورده با فشار بالا و دمای متوسط، شکل می‌گیرند؟  
 (۱) کوهزایی  
 (۲) کارلین  
 (۳) پلاسری  
 (۴) اپی‌ترمال
- ۲۴۰- راه تشکیل پگماتیت‌ها از مذاب‌های گرانیتی اشباع‌نشده از آب، براساس مدل دی - لندن و همکاری (۱۹۹۶) کدام است؟  
 (۱) ابر سرد کردن ماگما تا زیر دمای لیکویدوس  
 (۲) انجماد پیوسته و نسبتاً سریع مذاب فلسیک  
 (۳) رسیدن به نقطه فوق بحرانی آب  
 (۴) اشباع‌شدگی سیالات نهایی از آب و سیلیکات ماگما
- ۲۴۱- حدود بافر در سیالات سازنده ذخایر طلای نوع کوهزایی، طی دگرگونی پیشرونده ناحیه‌ای، کدام است؟  
 (۱) کوارتز - فایالیت - مگنتیت یا QFM  
 (۲) نیکل - نیکل اکسید یا NNO  
 (۳) هماتیت - مگنتیت یا HM  
 (۴) هماتیت - پیریت یا HP
- ۲۴۲- مهم‌ترین کانسارهای کرومیت ایران از کدام نوع هستند؟  
 (۱) بوشولد  
 (۲) همراه با توده‌های آنورتوزیتی  
 (۳) لایه‌ای - آلی  
 (۴) آلی
- ۲۴۳- مهم‌ترین زون ساختاری ایران، که ذخایر مس پورفیری را در خود جای داده است، کدام است؟  
 (۱) البرز  
 (۲) ارومیه - دختر  
 (۳) ایران مرکزی  
 (۴) سنندج - سیرجان
- ۲۴۴- محصول فرعی کانسارهای مس کوپرشیفر، کدام است؟  
 (۱) نیکل  
 (۲) پلاتین  
 (۳) گالیم  
 (۴) کبالت
- ۲۴۵- برای تعیین سن کانسارهایی با میزبانی گرانیتوئیدهای جوان کدام روش، مناسب‌تر است؟  
 (۱) پتاسیم - آرگن  
 (۲) روبیدیم - استرانسیوم  
 (۳) آرگون - آرگون  
 (۴) اورانیوم - سرب

### زمین‌شناسی زیست‌محیطی:

- ۲۴۶- منشأ عمده عنصر آرسنیک کدام سنگ‌ها است و در کدام حالت برای جانداران خطرناک‌تر است؟  
 (۱) پریدوتیت - اکسید  
 (۲) گرانیت - احیا  
 (۳) بازالت - احیا  
 (۴) گرانیت - اکسید
- ۲۴۷- کدام عناصر توسط نفرون‌ها در کلیه جذب می‌شوند؟  
 (۱) آرسنیک، کبالت و مس  
 (۲) کروم، آهن و منگنز  
 (۳) کادمیم، سرب و جیوه  
 (۴) نیکل، سلنیم و قلع
- ۲۴۸- نسبت‌های اکسیژن ۱۸ در فرامینفرها، بیانگر کدام شرایط آب‌وهوایی است؟  
 (۱) دوره‌های بین یخبندان  
 (۲) دوره‌های یخبندان  
 (۳) پیشروی آب دریاها  
 (۴) گرم‌شدن زمین
- ۲۴۹- علت رسوب آرام مواد کلوئیدی معلق در آب کدام است؟  
 (۱) نسبت پایین سطح به وزن آنها  
 (۲) نسبت بالای سطح به وزن آنها  
 (۳) نسبت بالای وزن به سطح آنها  
 (۴) چگالی نسبی پایین آنها

- ۲۵۰- نشست زمین در اثر افت سطح آب‌های زیرزمینی در کدام آبخوان‌ها اتفاق می‌افتد؟
- (۱) همه آبخوان‌ها
  - (۲) آبخوان‌های مناطق خشک و کم‌باران
  - (۳) فقط در قسمتی از آبخوان که مخروط افت شدید وجود دارد.
  - (۴) فقط در آبخوان‌هایی که از لایه‌های ریزدانه تحکیم نیافته و نیمه‌تحکیمی تشکیل شده باشند.
- ۲۵۱- همه عوامل زیر منجر به فرونشست یا (Subsidence)، می‌شوند، به جز .....
- (۱) پمپاژ نفت و یا گاز
  - (۲) معدن‌کاری زیرزمینی
  - (۳) بالا آمدن سطح آب‌های زیرزمینی
  - (۴) برداشت آب‌های زیرزمینی از رسوبات فشرده شده
- ۲۵۲- پیامد برداشت بیش از میزان تغذیه آبخوان، ممکن است باعث کدام شود؟
- (۱) نشست زمین
  - (۲) کم شدن فشار آب
  - (۳) تمام شدن آب آبخوان
  - (۴) کاهش غلظت املاح در آب استخراجی
- ۲۵۳- کدام عبارت توصیف مناسب‌تری از لاهار است؟
- (۱) حرکت زمین در اثر وقوع آتشفشان
  - (۲) جابه‌جایی زمین در اثر وقوع زلزله
  - (۳) جریان زمین در اثر بارندگی شدید
  - (۴) جریان مواد آذر آواری در مناطق پوشیده از برف
- ۲۵۴- یکی از مؤثرترین روش‌های کاهش خسارت ناشی از سیل کدام است؟
- (۱) مدیریت و توسعه زمین در مناطق مستعد سیل
  - (۲) ایجاد پشته‌های بلند در دشت سیلابی
  - (۳) پیچاپیچ نمودن مسیر رودها
  - (۴) عمیق کردن بستر رودها
- ۲۵۵- سرعت امواج لرزه‌ای در کدام مواد بیشتر است؟
- (۱) گنبد‌های نمکی
  - (۲) رسوبات آبرفتی سست
  - (۳) سنگ‌های متخلخل فاقد آب
  - (۴) سنگ‌های متخلخل حاوی آب
- ۲۵۶- نمک‌های کدام عناصر، آسیب بیشتری به سنگ‌های ساختمانی وارد می‌کنند؟
- (۱) سدیم و پتاسیم
  - (۲) پتاسیم و کلسیم
  - (۳) سدیم و کلسیم
  - (۴) سدیم و منیزیم
- ۲۵۷- ترکیب شیمیایی گدازه آتشفشان به کدام نزدیک‌تر باشد، احتمال انفجار وجود دارد؟
- (۱) غنی از  $\text{SiO}_2$  و آهن و منیزیم
  - (۲) فقیر از  $\text{SiO}_2$  و آهن و منیزیم
  - (۳) فقیر از  $\text{SiO}_2$  و فقیر از آهن و منیزیم
  - (۴) غنی از  $\text{SiO}_2$  و فقیر از آهن و منیزیم
- ۲۵۸- مهم‌ترین عامل در جلوگیری از فرسایش بادی کدام است؟
- (۱) رطوبت خاک
  - (۲) زبری سطح زمین
  - (۳) ترکیب شیمیایی خاک
  - (۴) ناهمگنی خاک
- ۲۵۹- بیشترین آمار سرطان مری مربوط به کدام استان است؟
- (۱) آذربایجان شرقی
  - (۲) گیلان
  - (۳) گلستان
  - (۴) مازندران
- ۲۶۰- اولویت اصلی در مدیریت پسماندها کدام است؟
- (۱) سوزاندن
  - (۲) دفن
  - (۳) کاهش تولید
  - (۴) بازیافت

۲۶۱- کدام عبارت در خصوص پدیده رگاب (PIPIng) درست است؟

- (۱) در خاک‌های شنی و ماسه‌ای درشت دانه اتفاق می‌افتد.
- (۲) ارتباطی با فشار آب ندارد و در اثر انحلال ذرات خاک به وقوع می‌پیوندد.
- (۳) در شرایطی اتفاق می‌افتد که نیروی تراوش بیش از چسبندگی و تنش مؤثر خاک است.
- (۴) در خاک‌های چسبنده و در شرایطی که نیروی تراوش بیش از چسبندگی است وجود دارد.

۲۶۲- مهم‌ترین آلاینده آب‌های زیرزمینی بر اثر فعالیت‌های کشاورزی کدام است؟

- (۱) آفت‌کش‌ها
- (۲) پتاسیم
- (۳) فسفات
- (۴) نیترات

۲۶۳- کدام عبارت برای وقوع سیل درست است؟

- (۱) سیل به بالآمدن سطح آب یا افزایش دبی یک رودخانه یا مسیل اطلاق می‌گردد.
- (۲) با فرض برابر بودن سایر شرایط خطر وقوع سیلاب در دامنه‌های شمالی کوه‌ها کمتر از دامنه‌های جنوبی کوه است.
- (۳) اگر جهت حرکت ابر باران‌زا خلاف جهت جریان رود باشد، دبی آب زیاد شده و سیلاب ایجاد خواهد کرد.
- (۴) با فرض برابر بودن سایر شرایط، احتمال سیلاب در حوضه‌های آبریز کوچک، کمتر از حوضه وسیع است.

۲۶۴- کدام مورد مؤثرترین روش حذف فلزات سنگین از آب آشامیدنی است؟

- (۱) تبادل یونی
- (۲) فیلتراسیون
- (۳) تقطیر
- (۴) انعقاد

۲۶۵- کدام لایه اتمسفر مسئول جذب اشعه مضر فوق بنفش تابشی از خورشید است؟

- (۱) پوش سپهر (استراتوسفر)
- (۲) ورد سپهر (تروپوسفر)
- (۳) میان سپهر (مئوسفر)
- (۴) گرماسپهر (ترموسفر)