

کد کنترل

449

F



449F

## آزمون (نیمه‌مترگز) ورود به دوره‌های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنج‌شنبه

۱۴۰۱/۱۲/۱۱



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

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

### زمین‌شناسی اقتصادی (کد ۲۲۰۹)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - زمین‌شناسی ایران - زمین‌شناسی اقتصادی - کانسارها (آذرین، دگرگونی و رسوبی) - اکتشافات زمین‌شیمیایی	۸۰	۱	۸۰

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 جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره سندلی 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 ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (زمین‌شناسی ایران - زمین‌شناسی اقتصادی - کانسارها (آذرین، دگرگونی و رسوبی) - اکتشافات زمین‌شیمیایی):

- ۱- کدام مجموعه، در آذر آواری‌های ائوسن جایگزین شده است؟
  - (۱) گرانیات الوند - گابروی رودهن
  - (۲) گراندیوریت سرچشمه - گراندیوریت سامن
  - (۳) سینیت لواسان - گرانیات بروجرد
  - (۴) گابرومونزونیت سدکرج - گابروی مبارک‌آباد
- ۲- بیشترین تأثیر رخدادهای زمین‌ساختی مزوزوئیک، در کدام منطقه دیده می‌شود؟
  - (۱) البرزغربی - آذربایجان
  - (۲) زاگرس مرتفع
  - (۳) سنندج - سیرجان
  - (۴) جنوب مشهد
- ۳- ذخایر اقتصادی سلسنتیت، از کدام سازند گزارش شده است؟
  - (۱) قرمزبالایی
  - (۲) رازک
  - (۳) گچساران
  - (۴) شوربجه
- ۴- کدام گزینه صحیح است؟
  - (۱) سنگ‌های آتشفشانی پرکامبرین البرزجنوبی از نوع قلیایی و حاصل کافت‌های درون قاره‌ای مرتبط با رخداد کاتانگایی هستند.
  - (۲) شدت و اهمیت رخدادهای آذرین و دگرگونی پالئوزوئیک با رخدادهای مشابه مزوزوئیک و سنوزوئیک قابل مقایسه‌اند.
  - (۳) شواهد موجود حاکی از آن است که فعالیت‌های آذرین گسترده‌ای در کرتاسه پیشین ایران وجود داشت.
  - (۴) فرایندهای دگرگونی مؤثر بر سنگ‌های قاره‌ای پرکامبرین پسین ایران، رخساره یکسانی دارند.
- ۵- اولترابازیک‌های طالش، اسفندقه و سیخوران به کدام زمان نسبت داده شده‌اند؟
  - (۱) پرکامبرین
  - (۲) تریاس
  - (۳) کرتاسه
  - (۴) کربونیفر
- ۶- کدام مجموعه سازندها، در محیط پیش‌بوم (foreland) شمال غرب زاگرس تشکیل شده‌اند؟
  - (۱) سروک - سورگاه - ایلام
  - (۲) فهلیان - گدوان - داریان
  - (۳) گورپی - امیران - تله‌زنگ
  - (۴) ساچون - گورپی - رازک
- ۷- مرز کدام واحدهای سنگی در برش چینه‌شناسی الگو، تدریجی است؟
  - (۱) دلیچای - لار
  - (۲) نفته - پستلیق
  - (۳) نایبند - پروده
  - (۴) سروک - ایلام
- ۸- کدام گزینه، صحیح است؟
  - (۱) رخداد پیرنئن باعث خروج دامنه‌های شمالی و جنوبی البرز از آب شد.
  - (۲) در زاگرس، رخداد ائوسن پایانی سبب خروج از آب گسترده شد به طوری که رسوبات الیگوسن با ناپیوستگی سراسری روی نهشته‌های قدیمی‌تر قرار دارند.
  - (۳) در نتیجه عملکرد رخداد پیرنئن در ایران مرکزی، محیط‌های دریایی کم‌عمق به‌وجود آمدند و مارن و آهک‌های فسیل‌دار ائوسن پایانی - الیگوسن ایران مرکزی در چنین محیط‌هایی تشکیل شدند.
  - (۴) در مرز تقریبی ائوسن - الیگوسن، رخداد پیرنئن سبب خروج از آب گسترده و پسروری همیشگی دریا از منطقه کپه‌داغ شد، بنابراین نهشته‌های نئوزن این منطقه رسوبات قرمز رنگ قاره‌ای با گسترش جغرافیایی محدود می‌باشند.

- ۹- پراکندگی چینه‌شناسی سنگ‌های منشأ ذخایر هیدروکربوری منطقه زاگرس، اغلب مربوط به کدام زمان است؟
- (۱) ژوراسیک - ائوسن  
(۲) سیلورین - پالتوسن  
(۳) دونین - تریاس  
(۴) کرتاسه - پالتوژن
- ۱۰- کدام گزینه، صحیح است؟
- (۱) سازندهای گرو، گدون، تاربور، سرچشمه و سنگانه هم‌ارز جانبی یکدیگر هستند.  
(۲) سازندهای سرچشمه و سنگانه هم‌ارز نهشته‌های *Orbitolina* دار زاگرس هستند.  
(۳) نهشته‌های *Orbitolina* دار زاگرس به طور تدریجی به سازند کژدمی تبدیل می‌شوند.  
(۴) سازندهای تفت و شاه‌کوه معرف تغییر رخساره جانبی سنگ‌های *Orbitolina* دار مناطقی از ایران مرکزی هستند که با گذر تدریجی به شیل‌های دره‌زنجیر (آلبین) می‌رسند.
- ۱۱- در کدام مورد، روند مجموعه گسل‌ها به صورت صحیح آورده شده است؟
- (۱) شرقی - غربی: دشت‌بیاض، بشاگرد، بخش خاوری مشا - فشم  
(۲) شمال‌باختری - جنوب‌خاوری: کوه‌بنان، انار، ارس  
(۳) شمال‌خاوری - جنوب‌باختری: درونه، ترو، تبریز  
(۴) شمالی - جنوبی: خاور نه، کازرون، ده‌شیر - بافت
- ۱۲- کدام مجموعه واحدهای سنگی، معرف عملکرد فاز استرین (Austrian) هستند؟
- (۱) آتامیر - کژدمی  
(۲) سورگاه - دره‌زنجیر  
(۳) شیل احمدی - سنگانه  
(۴) شیل لافان - K2a
- ۱۳- ضخامت قابل توجه نهشته‌های تبخیری از ویژگی‌های خاص سنگ‌های ..... در بلوک ..... است.
- (۱) پرمین - طبس  
(۲) کربونیفر - کلمرد  
(۳) تریاس - لوت  
(۴) ژوراسیک - یزد
- ۱۴- کدام گزینه، صحیح است؟
- (۱) دشت زابل توسط گسل خاور نه، از حوضه فلیش شرق ایران جدا شده است.  
(۲) حاشیه جنوبی خزر دارای پی‌سنگ بازالتی بوده و رسوبات میو - پلیوسن آن دارای اهمیت اقتصادی هستند.  
(۳) فراوانی سنگ‌های آتشفشانی سیلورین ایران مرکزی معرف نخستین مرحله شکستگی پوسته کراتونی پالتوژوئیک ایران است.  
(۴) نهشته‌های پرکامبرین پسین شمال و جنوب ایران، به ترتیب، معرف رسوبگذاری در محیط‌های دریایی حاشیه قاره‌ای و تبخیری هستند.
- ۱۵- کدام گزینه، صحیح است؟
- (۱) پوسته اقیانوسی پالتوژوئیک در جنوب مشهد وجود دارد و پوسته اقیانوسی خزر جنوبی، ویژگی‌های غیرمعمول نشان می‌دهد.  
(۲) ماگماتیسیم مربوط به محیط جزایر اقیانوسی در سنوزوئیک منطقه ارومیه - دختر گسترش وسیعی دارد.  
(۳) گرانودیوریت‌های زاهدان، طارم، شاه‌کوه و گرانوتوئیدهای مشهد و تویسرکان هم‌زمان هستند.  
(۴) توده‌های نفوذی ایران غالباً به سن پالتوژن بوده و نتیجه رخداد سیمین پسین هستند.
- ۱۶- جایگاه کدام کانسار، در ریفت‌های کراتونی است؟
- (۱) کربناتیت‌های حاوی نیوبیم، فسفر و اورانیم  
(۲) کانسارهای VMS  
(۳) کانسارهای کیمبرلیتی حاوی الماس  
(۴) کانسارهای طلائی اپی‌ترمال
- ۱۷- مناسب‌ترین جفت کانی سولفیدی برای دماسنجی ایزوتوپی، کدام است؟
- (۱) پیریت - گالن  
(۲) پیریت - کالکوپیریت  
(۳) اسفالریت - گالن  
(۴) باریت - کالکوپیریت

۱۸- براساس نظر سنگستر (۱۹۷۱) فرایند تشکیل کانسار طلای هوم استیک، کدام است؟

- (۱) آذرین - تبلور مجدد در راستای افزایش اندازه ذرات  
 (۲) دگرگونی - چین‌خوردگی و تمرکز در لولای چین  
 (۳) دگرگونی - تبلور مجدد کانی‌ها در راستای افزایش اندازه ذرات  
 (۴) آذرین - چین‌خوردگی و تمرکز در لولای چین

۱۹- کانسارهای تیپ کارلین، منبع عمده کدام فلز است؟

- (۱) نقره (۲) اورانیم (۳) جیوه (۴) طلا

۲۰- کانسارهای آهن نواری یا BIF، حاصل کدام فرایندها هستند؟

- (۱) دگرگونی (۲) گرمایی (۳) تراوش جانبی (۴) رسوبی - شیمیایی

۲۱- لیستونیت‌ها، در کدام سنگ‌ها شکل می‌گیرند و در کانه‌زایی کدام فلز اهمیت دارند؟

- (۱) کمانتیت‌ها - نیکل (۲) افیولیت‌ها - مس (۳) افیولیت‌ها - طلا (۴) گرانیتوئیدها - طلا

۲۲- در تصویر زیر کدام نوع میانبار نشان داده شده است و در اغلب موارد در چه سنگ‌هایی یافت می‌شوند؟



(۱) سیال تک‌فاز - سنگ‌های کربناته

(۲) تیپ سیال دوفاز - ماسه‌سنگ‌ها

(۳) سیال سه‌فاز - سنگ‌های کربناته

(۴) سیال چندفازی دارای فاز کانی - ماسه‌سنگ‌ها

۲۳- در کانسارهای MVT، پاراژنز (همبود) کانیایی متداول از چپ به راست کدام است؟

(۱) Pb - Zn - Ba - F (۲) Zn - Pb - Ba - F

(۳) Pb - F - Zn - Ba (۴) Ba - Zn - Pb - F

۲۴- کدام یک بر اثر فرایند تفریق ثقلی تشکیل می‌شود؟

(۱) کانسارهای کرومیت چینه‌سان (۲) کیمبرلیت‌های الماس‌دار

(۳) کانسارهای کربناتی (۴) کانسارهای طلای کوهزایی

۲۵- در آنالیزهای انجام گرفته طی یک اکتشاف زمین‌شیمیایی، بی‌هنجاری مثبت عنصر بُر (B) گزارش شده است. این

بی‌هنجاری می‌تواند مبین کدام نوع دگرسانی باشد؟

(۱) اسکارنی شدن (۲) تورمالینی شدن (۳) گرایزنی شدن (۴) فنیتی شدن

۲۶- با دور شدن از مرکز کانه‌سازی به ترتیب دما و نسبت  $O_{18} / O_{16}$  چه تغییری می‌کنند؟

(۱) افزایش - افزایش (۲) کاهش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش (۴) کاهش - کاهش

۲۷- واکنش  $CaMg(CO_3)_2 + 2SiO_2 \rightarrow (CaMg) Si_2O_6 + 2CO_2$  بیانگر کدام دگرسانی است؟  
 dolomite diopside

(۱) کربن‌زدایی و سیلیسی شدن (۲) سیلیکاتی شدن و کربن‌زدایی

(۳) دهیدراسیون و هیدرولیز (۴) دهیدراسیون و سیلیسی شدن

۲۸- ماگماهای فلسیک ناشی از ذوب سنگ‌های اولیه آذرین قدیمی پوسته زمین، معمولاً با کانسنگ‌های کدام فلزها

همراه هستند؟

(۱) مس - مولیبدن - سرب - روی (۲) قلع - مولیبدن - طلا - آهن

(۳) تنگستن - مس - نقره - روی (۴) اورانیم - مس - توریم - تنگستن

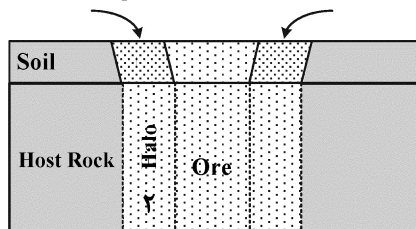
۲۹- در ذخایر سولفید توده‌ای آتشفشان‌زاد VMS، کدام زون‌بندی فلزی در بالاترین بخش مشاهده می‌شود؟

- (۱) سرب - روی - باریم  
(۲) مس - سرب - روی  
(۳) آهن - سرب - باریم  
(۴) سرب - روی - آهن

۳۰- همهٔ موارد زیر جزو کانسارهای آهن ایران مرکزی هستند، به جز:

- (۱) چغارت (۲) چادرملو (۳) سه چاهون (۴) آهنگران

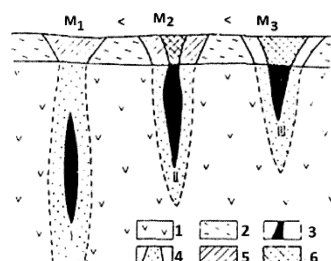
۳۱- در شکل زیر موقعیت‌های مشخص شده با شماره‌های ۱ و ۲، به ترتیب معرف چه نوع هاله‌های ژئوشیمیایی هستند؟



- (۱) ثانویه - اولیه  
(۲) ثانویه - نشتی  
(۳) اولیه - نشتی  
(۴) اولیه - انتشاری

۳۲- در شکل زیر وضعیت کانسنگ (عدد ۳ لژاند)، هاله‌های ژئوشیمیایی ایجاد شده (عدد ۴ و ۵ لژاند) و غلظت عناصر نشانگر

(عدد ۶ لژاند) نشان داده شده است. از روی نسبت عناصر در نمونه‌برداری سطحی چه پدیده کلیدی را باید تشخیص داد؟



- (۱) سطح فرسایش کانسار  
(۲) ضریب تولید خطی  
(۳) گسترش هاله‌های ثانویه و اولیه  
(۴) میزان انتشار عناصر

۳۳- عنصر هدف در اکتشافات ژئوشیمیایی به ترتیب از نظر تحرک، سهولت تجزیه شیمیایی و تفسیر پراکنش کدام ویژگی را

باید داشته باشد، تا از عناصر نشانگر یا ردیاب برای تشخیص آنومالی‌های آن استفاده کرد؟

- (۱) زیاد، ساده، ساده (۲) کم، مشکل، مشکل (۳) کم، مشکل، ساده (۴) زیاد، ساده، مشکل

۳۴- مطالعات توجیهی (Orientation Survey)، در کدام یک انجام می‌شود؟

- (۱) نواحی مجاور کانسارهای شناخته شده  
(۲) نواحی اکتشافی در مقیاس پی‌جویی  
(۳) نواحی فاقد اطلاعات ژئوشیمیایی قبلی  
(۴) ایالت‌های ژئوشیمیایی

۳۵- مقدار حجم رسوب برداشت شده بر حسب لیتر والک مورد استفاده در مطالعات اکتشافی به روش کانی سنگین،

کدام است؟

- (۱) ۲۰ مش حدود ۱ تا ۲ لیتر  
(۲) ۸۰ مش حدود ۳ تا ۵ لیتر  
(۳) ۲۰ مش حدود ۳ تا ۵ لیتر  
(۴) ۸۰ مش حدود ۱ تا ۲ لیتر

۳۶- به ترتیب ارزیابی دقت و صحت با استفاده از نتایج کدام نمونه‌ها، انجام می‌گیرد؟

- (۱) مرجع (Reference Materials)، تکراری (Duplicate)  
(۲) تکراری (Duplicate)، استاندارد (Standards)  
(۳) مرجع (Reference Materials)، استاندارد (Standards)  
(۴) تکراری (Duplicate)، مرجع (Reference Materials)

۳۷- در روش رسوبات آبراهه‌ای پس از تهیه نقشه‌های آنومالی، کدام مراحل انجام می‌گیرد؟

- (۱) نمونه‌برداری چکشی از مناطق آنومالی و زمینه و تعیین مقادیر کمی آنها  
(۲) کنترل صحرائی آنومالی‌ها، اصلاح نقشه‌ها و تعیین آنومالی‌های واقعی و دروغین  
(۳) کنترل صحرائی آنومالی‌ها، تعیین مرز مناطق زمینه و آنومالی احتمالی و قطعی در صحرا  
(۴) نمونه‌برداری چکشی، تعیین مرز مناطق زمینه و آنومالی احتمالی و قطعی در صحرا

۳۸- برای آماده‌سازی نمونه‌های کانی سنگین قبل از مطالعه با بینوکولر به ترتیب چه مراحل انجام می‌شود؟

- ۱) گل‌شویی، لاوک‌شویی، حجم‌سنجی، بروموفرم‌گیری، جدایش مغناطیسی
- ۲) حجم‌سنجی، لاوک‌شویی، جدایش مغناطیسی، بروموفرم‌گیری
- ۳) لاوک‌شویی، جدایش مغناطیسی، حجم‌سنجی، بروموفرم‌گیری
- ۴) حجم‌سنجی، گل‌شویی، لاوک‌شویی، جدایش مغناطیسی، بروموفرم‌گیری

۳۹- در مطالعات ژئوشیمی اکتشافی یک محدوده فلزی متوسط غلظت و انحراف معیار ۱۲۰۰ و ۴۰۰ (ppm) به دست آمده

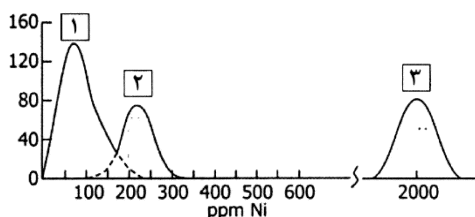
است. از میان غلظت‌های زیر براساس نظر رز و همکاران (۱۹۷۹) چه تعداد از نتایج زیر آنومالی محسوب می‌شوند؟

۲۴۰۰، ۲۲۵۰، ۲۱۰۰، ۲۰۵۰، ۱۹۵۰، ۱۹۰۰، ۱۸۰۰، ۱۷۰۰، ۱۶۵۰

- |       |       |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۳ (۲) |
| ۴ (۳) | ۶ (۴) |

۴۰- شکل زیر مقدار غلظت زمینه عنصر نیکل را در سه سنگ متفاوت نشان می‌دهد. منحنی شماره ۳ مربوط به کدام

سنگ است؟



- ۱) ماسه سنگ
- ۲) مافیک
- ۳) اسیدی
- ۴) اولترامافیک

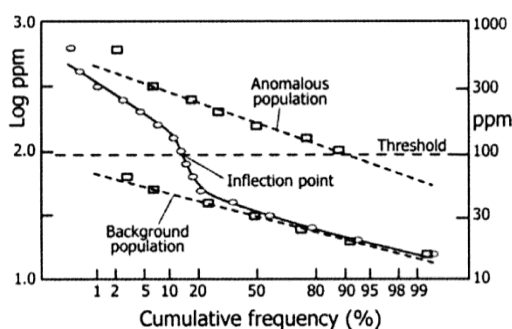
۴۱- در تجزیه شیمیایی نمونه‌های اکتشافی، عناصری که غلظت آنها توسط دستگاه تجزیه شیمیایی مورد استفاده،

غیرقابل سنجش است چگونه گزارش می‌شوند؟

- ۱) صفر
- ۲) کمتر از حد تشخیص
- ۳) بیشتر از حد تشخیص
- ۴) بیشتر یا کمتر از حد تشخیص

۴۲- شکل زیر منحنی فراوانی تجمعی داده‌های دو جمعیتی را نشان می‌دهد. به ترتیب فراوانی جامعه آنومال و زمینه،

(از راست به چپ) هر یک چند درصد است؟



- ۱) ۸۴، ۱۶
- ۲) ۷۵، ۲۵
- ۳) ۱۶، ۸۴
- ۴) ۲۵، ۷۵

۴۳- برای برداشت صحرائی نمونه‌های اکتشافی به روش هیدروژئوشیمیایی، به ترتیب کدام موارد درست است؟

- ۱) برداشت نمونه، بافرینگ، فیلتراسیون
- ۲) برداشت نمونه، اسیدی کردن، فیلتراسیون
- ۳) فیلتراسیون، برداشت نمونه، اسیدی کردن
- ۴) برداشت نمونه، فیلتراسیون، اسیدی کردن

۴۴- برای انحلال کدام یک از نمونه‌های اکتشافی زیر، از تیزاب سلطانی (Aqua Regia) استفاده می‌شود؟

- ۱) سیلیکات‌ها
- ۲) سولفیدها
- ۳) مواد آلی
- ۴) سیلیکات‌های آبدار

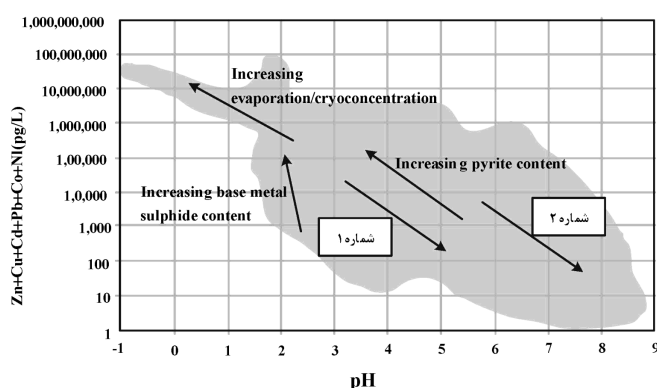
۴۵- برای مقایسه روش هیدروژئوشیمیایی و رسوبات آبراهه‌ای، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در روش هیدروژئوشیمیایی تغییرات فصلی کمتر تأثیر دارد و در روش رسوبات آبراهه‌ای، نمونه‌برداری ساده‌تر است.
- ۲) در روش رسوبات آبراهه‌ای تغییرات فصلی کمتر تأثیر دارد و در روش هیدروژئوشیمیایی، نمونه‌برداری ساده‌تر است.
- ۳) در روش رسوبات آبراهه‌ای میزان مواد آلی، کمتر تأثیر دارد و در روش هیدروژئوشیمیایی میزان ذرات رسی، مؤثر است.
- ۴) در روش هیدروژئوشیمیایی و روش رسوبات آبراهه‌ای، غلظت عناصر متحرک بیشتر است.

۴۶- در روش اکتشافات هیدروژئوشیمیایی، عناصر در آب چگونه‌اند؟

- ۱) محلول و معلق ناپایدار
- ۲) نامحلول و معلق ناپایدار
- ۳) محلول و معلق پایدار
- ۴) نامحلول و معلق پایدار

۴۷- روندهای شماره ۱ و ۲ در نمودار زیر به ترتیب تأثیر چه فرآیندهایی را در تغییر pH آب در اکتشافات هیدروژئوشیمیایی نشان می‌دهند؟

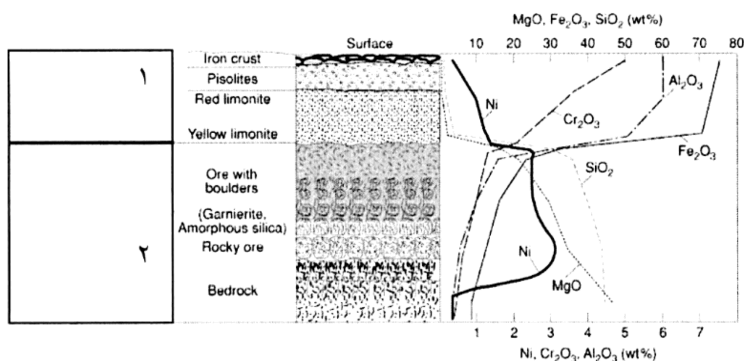


- ۱) افزایش میزان سولفات و اختلاط با آب‌های شور
- ۲) افزایش میزان سولفات و اختلاط با آب‌های سطحی
- ۳) افزایش میزان کربنات و اختلاط با آب‌های شور
- ۴) افزایش میزان کربنات و اختلاط با آب‌های سطحی

۴۸- در نمونه‌برداری از آب‌های سطحی برای اکتشافات هیدروژئوشیمیایی، نمونه آب باید از چه بخشی از جریان مسیر رودخانه برداشت شود؟

- ۱) فعال (Active Flow Area)
- ۲) غیرفعال (Inactive Flow Area)
- ۳) گردابی (Vortex Flow Area)
- ۴) آشفته (Turbulent Flow Area)

۴۹- شکل زیر یک افق لاتریت نیکل‌دار را برای تعیین افق نمونه‌برداری نشان می‌دهد. موقعیت ۱ و ۲ به ترتیب کدام‌اند؟

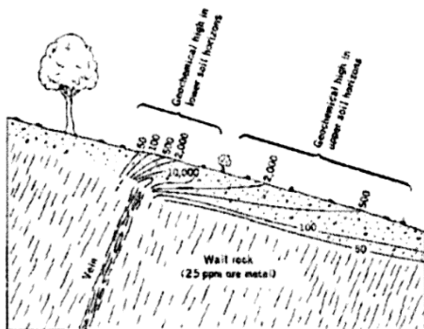


- ۱) ساپرولیت - پریدوتیت
- ۲) ساپرولیت - پدولیت
- ۳) پدولیت - گارنیریت
- ۴) پدولیت - ساپرولیت

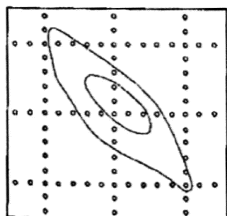
۵۰- شکل زیر، نیمرخ آنومالی خاک را بر روی یک رگه معدنی نشان می‌دهد. شکل آنومالی ثبت شده معرف چه

پراکنشی (Dispersion) است؟

- ۱) اولیه
- ۲) نشتی
- ۳) مکانیکی
- ۴) هیدرومورفیک



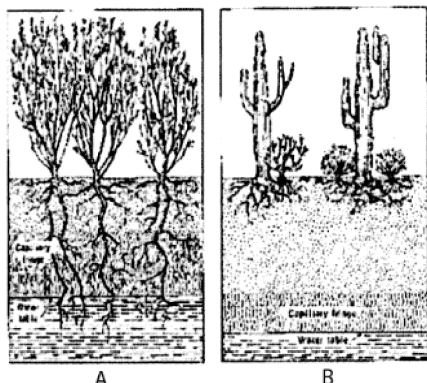
۵۱- شکل زیر، شبکه نمونه‌برداری مربعی ژئوشیمی خاک یک هدف اکتشافی را نشان می‌دهد. به کدام دلیل از شبکه



نمونه‌برداری مربع استفاده شده است؟

- (۱) روند آنومالی احتمالی مشخص بوده است.
- (۲) روند آنومالی احتمالی نامشخص بوده است.
- (۳) الگوی پراکنش آنومالی نامنظم بوده است.
- (۴) الگوی پراکنش اولیه مشخص بوده است.

۵۲- شکل زیر وضعیت ریشه گیاهان را نسبت به سطح ایستابی نشان می‌دهد. گیاهان گروه (a) و گروه (b) به ترتیب



چه نام دارند؟

- (۱) مزوفیت - فراتوفیت
- (۲) زروفیت - فراتوفیت
- (۳) مزوفیت - زروفیت
- (۴) فراتوفیت - زروفیت

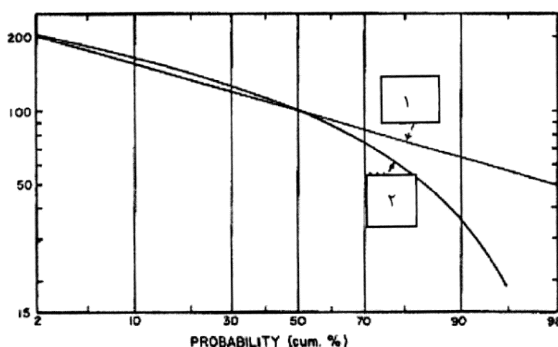
۵۳- در اکتشاف به روش ژئوبوتانی، زون مرده (Dead Zone) معرف چه نوع ماده معدنی است؟

- (۱) مس
- (۲) ایلیت
- (۳) باریت
- (۴) سرب و روی

۵۴- در اکتشافات کانی سنگین برای طلا، کدام یک از ویژگی‌های زیر صحیح است؟

- (۱) احتمال تکرارپذیری (Reproducibility) نمونه تکراری صحرایی (Field Duplicate) زیاد است.
- (۲) احتمال تکرارپذیری (Reproducibility) نمونه تکراری صحرایی (Field Duplicate) کم است.
- (۳) احتمال تکرارپذیری نمونه تکراری صحرایی برای کانی سنگین و نمونه رسوب آبراهه‌ای زیاد است.
- (۴) احتمال تکرارپذیری نمونه تکراری صحرایی برای کانی سنگین و نمونه رسوب آبراهه‌ای یکسان است.

۵۵- شکل زیر یک نمودار احتمالاتی (Probability Graph) را برای دو توزیع ۱ و ۲ نشان می‌دهد. نمودار ۱ و ۲



به ترتیب معرف چه توزیعی است؟

- (۱) نرمال - لاگ نرمال
- (۲) لاگ نرمال - نرمال
- (۳) لاگ نرمال - چندجمعیتی
- (۴) نرمال - سه جمعیتی

۵۶- تغییر کانی‌شناسی از کائولینیت به پیروفیلیت، نشان‌دهنده کدام است؟

- (۱) روند افزایش دما در دگرسانی آرژیلیک پیشرفته
- (۲) روند کاهش دما در دگرسانی آرژیلیک پیشرفته
- (۳) تبدیل از آرژیلیک حد واسط به آرژیلیک پیشرفته
- (۴) تبدیل از آرژیلیک پیشرفته به آرژیلیک حد واسط

۵۷- سنگی با بافت اسپینیفکس می‌تواند میزبان کدام یک از ذخایر زیر باشد؟

- (۱) Fe
- (۲) Ni
- (۳) REE
- (۴) Cr



- ۵۸- کدام مورد، می‌تواند در شکل‌گیری ساختار کوارتزهای حفره‌دار (Vuggy quartz) در سامانه‌های اپی‌ترمال مؤثر باشد؟  
 (۱) تبلور سیال گرمابی غنی از سیلیکا در حال جوشش (۲) بازماندی از اثر اسیدشویی قوی  
 (۳) توسعه در مراحل دگرسانی سوپرژن (۴) در طی دگرسانی هیپوژن بر اثر انحلال Si
- ۵۹- کدام کانی‌ها، شاخص اسکارن‌های مس در ارتباط با سامانه‌های پورفیری هستند؟  
 (۱) گراسولار - هندنبرژیت (۲) آندرادیت - دیوپسید  
 (۳) گراسولار - دیوپسید (۴) آندرادیت - هندنبرژیت
- ۶۰- کدام مورد در خصوص سامانه گرمابی بزرگ‌ترین ذخیره شناخته شده عناصر نادر خاکی جهان نادرست است؟  
 (۱) سامانه گرمابی احیایی و غنی از سیالات درگیر واجد  $H_2S$  است.  
 (۲) شوری سیالات درگیر، ۱ تا ۱۵ درصد وزنی نمک طعام در تغییر است.  
 (۳) کانی‌های کربناته REE به‌عنوان فاز دختر در سیالات درگیر آن دیده می‌شود.  
 (۴) سیالات درگیر خالص  $CO_2$  (C - type) در این ذخیره به وفور قابل مشاهده است.
- ۶۱- تغییرات Mg و همبستگی دمایی آن در سیالات گرمابی شکل‌گرفته در بستر اقیانوس کدام است؟  
 (۱) تهی‌شدگی، منفی (۲) غنی‌شدگی، مثبت  
 (۳) تهی‌شدگی، مثبت (۴) غنی‌شدگی، منفی
- ۶۲- کدام گروه عناصر در کانسارهای مس استراتی باند دارای منطقه‌بندی عمودی و افقی هستند؟  
 (۱) Cu - Pb - Co - Fe (۲) Cu - Pb - Zn - Co  
 (۳) Cu - Co - Zn - Fe (۴) Cu - Pb - Zn - Fe
- ۶۳- همهٔ موارد زیر، از فلزات همراه با کانسارهای کربناتی هستند، به‌جز:  
 (۱) Nb, REE, Cu (۲) Nb, Cu, Th  
 (۳) U, Th, Nb (۴) REE, Cu, Ni
- ۶۴- کدام مورد، مبین توالی‌های رسوبی میزبان ذخایر مهم بوکیستی کمربند زاگرس است؟  
 (۱) رسوبات اپی‌کنتیننتال (۲) رسوبات پلت فورمی  
 (۳) شلف قاره‌ای (۴) رسوبات فورلند
- ۶۵- عدم امتزاج (Immiscible liquid) در کدام نوع سیالات درگیر، مشاهده می‌شود؟  
 (۱) غنی از  $H_2S$   
 (۲) غنی از  $CO_2$   
 (۳) منشأگرفته از اختلاط هم‌دمای سیالات دارای شوری بالا و شوری پایین  
 (۴) دارای سیستم  $NaCl - H_2O$  منشأگرفته از فرایند جوشش و اختلاط سیالات گرمابی
- ۶۶- کدام کانسارها، می‌توانند دارای زون دگرسانی گرایزن باشند؟  
 (۱) گرانوفیلی و پورفیری نوع دیوریت  
 (۲) VMS نوع بشی و مولیبدن پورفیری کلیماکس هندرسون  
 (۳) مولیبدن پورفیری کلیماکس هندرسون و پگماتیتی  
 (۴) مولیبدن پورفیری کلیماکس هندرسون و گرانوفیلی
- ۶۷- کدام مورد، به ترتیب از راست به چپ منطقه‌بندی کانه‌زایی در سامانه اپی‌ترمال مرتبط با چشمه آب‌گرم را از عمق به سطح نشان می‌دهد؟  
 (۱) فلزات پایه - سطح جوشش - فلزات قیمتی  
 (۲) فلزات قیمتی - سطح جوشش - فلزات پایه  
 (۳) سطح جوشش - فلزات پایه - فلزات قیمتی  
 (۴) سطح جوشش - فلزات قیمتی - فلزات پایه

- ۶۸- مهم‌ترین کانی کالک سیلیکاته اسکارن‌های مولیبدن، کدام است؟  
 (۱) دیوپسید (۲) ولاستونیت (۳) هدنبرژیت (۴) گارنت آندرادیت
- ۶۹-  $S^{3-}$  در کانسارهای تبخیری، عموماً کدام است؟  
 (۱) نزدیک به صفر (۲) منفی (۳) مثبت (۴) از مقادیر منفی تا مثبت
- ۷۰- دلیل میزان آب اولیه نسبتاً پایین در ماگماهای سازنده ذخایر مس (مولیبدن) پورفیری مرتبط با فرورانش پوسته اقیانوسی در محیط‌های کم ژرفا، کدام است؟  
 (۱) کمبود رسوبات توریدایتی آبدار پوسته اقیانوسی (۲) عدم برون‌رست آب از کانی‌های سیلیکاتی آبدار  
 (۳) ذوب بدون سیال سنگ اولیه آمفیبولیتی (۴) ذوب آدیاباتیک پوسته اقیانوسی
- ۷۱- حدود بافر در سیالات سازنده ذخایر طلای نوع کوهزایی طی دگرگونی پیشرونده ناحیه‌ای، کدام است؟  
 (۱) هماتیت - پیریت یا HP (۲) نیکل - نیکل اکسید یا NNO  
 (۳) هماتیت - مگنتیت یا HM (۴) کوارتز - فیالیت - مگنتیت یا QFM
- ۷۲- انتقال عنصر طلا در محلول‌های اسیدی، شور و دمای بالای ( $> 300^{\circ}C$ ) ذخایر اپی‌ترمال پرسولفید چگونه است؟  
 (۱)  $Au(HS)^{-}$  (۲)  $Au(OH)^{-}$  (۳)  $Au(Cl)^{-}$  (۴)  $Au(CN)^{-}$
- ۷۳- مفهوم فراشاری اقیانوسی با تشکیل کدام یک از ذخایر زیر هم‌خوانی دارد؟  
 (۱) آهن‌های باتلاقی (۲) تبخیری‌ها (۳) پلاسرها (۴) فسفریت‌ها
- ۷۴- شرایط پتانسیل اکسایش - کاهش و نوع شکل گوگرد در سیالات ماگمایی سازنده گرانیوتئیدهای تیپ I به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟  
 (۱) اکسیده -  $SO_4^{2-}$  (۲) کاهیده - HS  
 (۳) اکسیده -  $H_2SO_4$  (۴) کاهیده -  $H_2S$
- ۷۵- تشکیل پگماتیت‌ها از مذاب‌های گرانیوتئیتی اشباع‌نشده از آب براساس مدل دی - لندن و همکاران (۱۹۹۶) چگونه تشکیل می‌شود؟  
 (۱) رسیدن به نقطه فوق بحرانی آب  
 (۲) انجماد پیوسته و نسبتاً سریع مذاب فلسیک  
 (۳) از راه آبر سرد کردن ماگما تا زیر دمای لیکوئیدوس  
 (۴) از راه اشباع‌شدگی سیالات نهایی از آب و سیلیکات ماگما
- ۷۶- با توجه به زون‌بندی منطقه‌ای در ذخایر چینه‌سان مس با میزان رسوبی، ژرف‌ترین سولفیدهای تشکیل شده در این تیپ، کدام توالی است؟  
 (۱) گالن - اسفالریت - پیریت  
 (۲) کلکووسیت - بورنیت - کلکوپیریت  
 (۳) هماتیت - مس آزاد - کلکوویست  
 (۴) کلکوپیریت - اسفالریت - پیروتیت
- ۷۷- فرایند اصلی تشکیل اورانیم، در ذخایری با میزبانی آهک با توجه به حضور اورانیل وانادات در کانسنگ، کدام است؟  
 (۱) کاهش اورانیم شش ظرفیتی  
 (۲) نرخ بالای تبخیر آب‌های زیرزمینی  
 (۳) شوری بالای سیال سازنده pH  
 (۴) خنثی‌شدن کمپلکس‌های کربناتی
- ۷۸- منبع اصلی نیکل در ذخایر لاتریتی نیکل‌دار، کدام است؟  
 (۱) آبکافت گیسیست  
 (۲) خاک‌های سطحی نیکل‌دار  
 (۳) سیال گرمایی غنی از نیکل  
 (۴) کانی‌های اولیوین و ارتوپیروکسن

۷۹- مجموعه دگرسانی در ذخایر اپی‌ترمال کم سولفید با گونه‌های کاهیده گوگرد  $HS^-$  و  $H_2S$  کدامند؟

(۱) کوارتز - سربیت - پیریت

(۲) آدولاریا - سربیت

(۳) آرژیلیک پیشرفته

(۴) آلونیت - کائولینیت

۸۰- کدام دگرسانی طی مرحله پیشرونده تشکیل ذخایر اسکارن چندفلزی، توسط سیال ماگمایی اسیدی بارور، در

سنگ میزبان کربناتی تشکیل می‌شود؟

(۱) کربناتی شدن

(۲) هماتیتی شدن

(۳) سیلیکاتی شدن

(۴) آرژیلیک پیشرفته

