

کد کنترل

446

A



## آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»

امام خمینی (ره)

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

رشته زمین شناسی اقتصادی - کد ۲۲۰۹

مدت پاسخ گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - زمین شناسی ایران - زمین شناسی اقتصادی - کانسارها (آذرین، دگرگونی و رسوبی) - اکتشافات زمین شیمیایی	۱۰۰	۱	۱۰۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

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

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

امضا:

- ۱- همه گسل‌های زیر در تعیین محدوده کوچک قاره ایران مرکزی نقش دارند، به جز:  
(۱) هریرود (۲) نهبندان (۳) دورونه (۴) ناین - دهشیر
- ۲- کدام واحد سنگی حاصل انباشت در محیط کافتی است؟  
(۱) فلیش امیران (۲) سازند کشف رود (۳) سری هرمز (۴) سازند کرج
- ۳- نهشته‌های کافتی اواخر پالئوزوئیک - اوایل مزوزوئیک در کجا دیده می‌شوند؟  
(۱) کپه داغ (۲) زاگرس مرتفع (۳) البرز شمالی (۴) شرق ایران مرکزی
- ۴- قدیمی‌ترین گرانیت بینالود و مجموعه دگرگونی گشت - ماسوله به ترتیب نتیجه کدام رخداد می‌باشند؟  
(۱) هرسی‌نین - کالدونین (۲) سیمیرین پیشین - کالدونین  
(۳) هرسی‌نین - هرسی‌نین (۴) سیمیرین پسین - سیمیرین پیشین
- ۵- پس از کدام فاز رخساره مولاس تشکیل نشد؟  
(۱) آتیکن (۲) البرزین (۳) سیمیرین پیشین (۴) لارامید
- ۶- کانه‌زایی عمده مس، ذخایر سلسنتیت و کرومیت ایران، به ترتیب مربوط به چه زمانی می‌باشند؟  
(۱) الیگوسن - میوسن - اتوسن (۲) اتوسن پایانی - میوسن - کرتاسه  
(۳) اتوسن - کرتاسه - کرتاسه (۴) پالئوسن - تریاس - اتوسن
- ۷- کدام گزینه صحیح است؟  
(۱) توده های نفوذی ایران غالباً حاصل عملکرد سیمیرین پیشین می‌باشند.  
(۲) آبرفت تهران به سن عهد حاضر حاصل فرسایش سازند هزاردره می‌باشد.  
(۳) سنگ‌های ژوراسیک لرستان رخساره پلاژیک دارند.  
(۴) کنگلومرای قاعده سازند سردر معرف عملکرد هرسی‌نین در شرق ایران مرکزی می‌باشد.
- ۸- در کدام مناطق نهشته‌های نئوژن منحصراً رخساره قاره‌ای دارند؟  
(۱) زاگرس - ایران مرکزی (۲) کپه داغ - البرز شمالی  
(۳) ایران مرکزی - البرز جنوبی (۴) البرز جنوبی - کپه داغ
- ۹- کدام گزینه صحیح است؟  
(۱) سازند دالان سنگ مخزن اصلی میدان پارس جنوبی می‌باشد.  
(۲) سازندهای گورپی و داریان هم زمان نقش سنگ منشاء و سنگ مخزن دارند.  
(۳) میداین نفتی جنوب غرب ایران اغلب در فروافتادگی دزفول قرار دارند.  
(۴) میداین نفتی سواحل جنوبی دریای مازندران و حوضه خزر جنوبی در سنگ های الیگوسن وجود دارند.

- ۱۰- کدام یک مربوط به مرز تقریبی ائوسن - الیگوسن و حاصل فاز پیرئتن نمی باشد؟  
 (۱) گرانودیوریت طارم  
 (۲) گرانودیوریت شاه کوه  
 (۳) گابرو - دیوریت سد کرج  
 (۴) گرانودیوریت زاهدان
- ۱۱- تشکیل نهشته های بوکسیت - لاتریت مرز سازندهای ..... نتیجه عملکرد رخداد ..... است.  
 (۱) سروک - ایلام / ساب هرسی نین  
 (۲) ایلام - تارپور / لارامید  
 (۳) داریان - کژدمی / استرین  
 (۴) نیریز - سورمه / سیمین پسین
- ۱۲- کدام یک درباره زون سنندج - سیرجان صحیح است؟  
 (۱) آتشفشان های ترشیری در آن فراوان بودند.  
 (۲) سنگ های ژوراسیک آن رخساره کربناته دارند.  
 (۳) دگرگونی و دگرشکلی سنگ های پرمین جنوب شرق آن نتیجه عملکرد فاز سیمین پیشین می باشد.  
 (۴) تأثیر فازهای کوهزایی مهم کرتاسه در بخش جنوبی آن دیده شده و گرانیتهای الوند و بروجرد در آن وجود دارند.
- ۱۳- مهم ترین کانسار آهن ایران مرکزی که در شرایط ریفتی اواخر نئوپروتروزئیک پسین تشکیل شد، کدام است؟  
 (۱) شمس آباد  
 (۲) کوشک  
 (۳) سنگان  
 (۴) چادرملو
- ۱۴- سنگ های آتشفشانی پالئوزوئیک ایران غالباً از چه نوعی و کدام سری ماگمایی می باشند؟  
 (۱) آندزیتی، کالک آلکالن  
 (۲) بازالتی، آلکالن  
 (۳) بازالتی، تولئیتی  
 (۴) بازالتی - آندزیتی، کالک آلکالن
- ۱۵- در جدول زیر، تغییر رخساره نتیجه عملکرد کدام رخداد است؟

رخساره های دریای حاشیه قاره ای کامبرین میانی - بالایی
نهشته های کولابی - قاره ای کامبرین زیرین

- (۱) خشکی زایی زیرگانی  
 (۲) خشکی زایی میلائین  
 (۳) کوهزایی زیرگانی  
 (۴) کوهزایی میلائین
- ۱۶- حوضه های رسوبی مستقل از چه زمانی در ایران تشکیل شدند؟  
 (۱) پالئوژن  
 (۲) کرتاسه پیشین  
 (۳) پرکامبرین پسین  
 (۴) تریاس پسین
- ۱۷- همه موارد معرف ویژگی های عمومی گسل های ایران می باشد، به جز:  
 (۱) گسل های مربوط به کوهزایی کاتانگایی روند شمالی - جنوبی دارند.  
 (۲) دگرشکلی فعلی ایران غالباً در ارتباط با گسل های امتداد لغز می باشد.  
 (۳) گسل های مربوط به رخدادهای آپی غالباً روند موازی گسل اصلی زاگرس دارند.  
 (۴) گسل هایی که احتمالاً حاصل عملکرد کالدونین می باشند، تغییر شکل برشی چپ گرد دارند.
- ۱۸- افق لاتریتی مرز سازندهای:  
 (۱) شمشک - دلیچای معرف وجود پاراکانفرمیتی است.  
 (۲) دلیچای - لار معرف وجود دیسکانفرمیتی است.  
 (۳) نسن - الیکا معرف وجود دیسکانفرمیتی است.  
 (۴) الیکا - شمشک معرف وجود پاراکانفرمیتی است.
- ۱۹- کدام گسل ها پهنه ارومیه - دختر را قطع کرده اند؟  
 (۱) قم - زفره، دهشیر - بافت، کوه بنان  
 (۲) تبریز، قم - زفره، دهشیر - بافت  
 (۳) تبریز، ارومیه، دهشیر - دورونه  
 (۴) سبزواران، قم - زفره، کوه بنان

- ۲۰- کدام سازند معرف قدیمی‌ترین رخساره رودخانه‌ای پالئوژن است؟  
 (۱) ساچون (۲) قرمز زیرین (۳) گُند (۴) کشکان
- ۲۱- فسفر در کدام یک از کانسنگ‌های آهن فراوان تر است؟  
 (۱) آلئیتی (۲) لایه‌ای (۳) اسکارن (۴) ماگمایی
- ۲۲- خاستگاه تکتونیکی تشکیل کانسارهای تیتان نوع آنور توزیتی کدام است؟  
 (۱) جزایر قوسی (۲) کراتون (۳) پوسته اقیانوسی (۴) حاشیه فعال قاره‌ای
- ۲۳- کدام یک از مجموعه کانی‌های زیر نشانگر اسکارن‌زایی پیش‌رونده می‌باشند؟  
 (۱) گروسولار - آندرادیت - پیروکسن (۲) دیوپسید - ولاستونیت - کلریت  
 (۳) دیوپسید - اپیدوت - اسکاپولیت (۴) پلاژیوکلاز - اکتینولیت - پیروپ
- ۲۴- توپاز و فلوریت کانی‌های معرف کدام دگرسانی هستند؟  
 (۱) گرایزن (۲) فنیتی (۳) سریسیتی (۴) سیلیسی
- ۲۵- مراحل تکامل یک اسکارن به ترتیب کدامند؟  
 (۱) دگرگونی مجاورتی، دگرسانی پسرونده، تشکیل اسکارن  
 (۲) دگرسانی پسرونده، دگرگونی مجاورتی، تشکیل اسکارن  
 (۳) دگرگونی مجاورتی، تشکیل اسکارن، دگرسانی پسرونده  
 (۴) تشکیل اسکارن، دگرگونی مجاورتی، دگرسانی پسرونده
- ۲۶- کدام کمپلکس در دماهای بالا پایدارتر است؟  
 (۱) کلریدی (۲) سولفاتی (۳) کربناتی (۴) بی‌سولفیدی
- ۲۷- بافت تیغه‌ای کالکوپیریت درون بورنیت نشانگر کدام پدیده است؟  
 (۱) نقطه تبدیل (۲) نقطه یوتکتیک سه‌گانه  
 (۳) نامیختگی (۴) نقطه یوتکتیک دوگانه
- ۲۸- عوامل افزایش ورود نیکل به ساختمان سیلیکات‌ها ..... درصد تبلور مذاب سیلیکاتی و ..... فوگاسیته اکسیژن هستند.  
 (۱) افزایش - کاهش (۲) کاهش - کاهش (۳) افزایش - افزایش (۴) کاهش - افزایش
- ۲۹- مهم‌ترین عامل انتقال فلزات در سیالات مولد کانسارهای تیپ دره می‌سی‌سی‌پی کدام است؟  
 (۱)  $H_2S$  (۲) لیگاندهای آلی و کلریدی  
 (۳) لیگاندهای آلی (۴) لیگاندهای کلریدی
- ۳۰- ایالات فلززایی ایران نتیجه شرایط زمین‌ساختی کششی و فشارشی ناشی از کدام یک می‌باشد؟  
 (۱) باز و بسته شدن نئوتتیس  
 (۲) باز و بسته شدن پالئوتتیس  
 (۳) باز و بسته شدن پالئوتتیس و ریفت‌های بین قاره‌ای  
 (۴) بسته و باز شدن نئوتتیس، پالئوتتیس و ریفت‌های بین قاره‌ای
- ۳۱- مهم‌ترین ذخایر فسفات دنیا کدام است؟  
 (۱) فسفریت‌ها (۲) فسفات‌ها  
 (۳) گوانو (۴) کانسارهای آتشفشانی

- ۳۲- در کدام یک از کانسارهای زیر فراوانی مواد آلی بیشتر است؟  
 (۱) سولفیدهای فلزات پایه  
 (۲) بوکسیت‌ها  
 (۳) غیرآتشفشانی منگنز  
 (۴) کانسارهای آهن آلیتی
- ۳۳- کوچک بودن حباب گاز در یک سیال درگیر احتمالاً نشان‌دهنده کدام است؟  
 (۱) جوشش  
 (۲) فشار پایین  
 (۳) افزایش ناگهانی حرارت  
 (۴) فشار بالا
- ۳۴- کدام یک در مورد کانه کرومیت در انواع کانسارهای کرومیت صحیح است؟  
 (۱) کانه کرومیت استیل و اتر فقیر از آهن و به شدت سرپانتینی شده است.  
 (۲) کانه کرومیت در کرومیت‌های اورال فقیر از کروم و به شدت سرپانتینی شده است.  
 (۳) کانه کرومیت گريت دایک غنی از آهن و شدت سرپانتینی شدن در آن کم است.  
 (۴) کانه کرومیت در کرومیت‌های آلپی ایران غنی از آهن و شدت سرپانتینی شدن در آن زیاد است.
- ۳۵- ذخایر گرمابی از تبلور ..... تشکیل و در ..... تمرکز می‌یابند.  
 (۱) بخارات - بخش بالایی پگماتیت‌ها  
 (۲) بخارات و گازها - بخش بالایی باتولیت‌ها  
 (۳) گازها - نزدیکی سطح زمین  
 (۴) سیالات فوق بحرانی - مجاور توده‌های ماگمایی
- ۳۶- در یک محیط رسوبی دریایی کدام کانی آهن در بخش‌های عمیق ته‌نشین می‌شود؟  
 (۱) هماتیت  
 (۲) پیریت  
 (۳) مگنتیت  
 (۴) سیدریت
- ۳۷- کدام عنصر در گرهک‌های منگنز تمرکز کمتری دارد؟  
 (۱) مس  
 (۲) اورانیوم  
 (۳) نیکل  
 (۴) کبالت
- ۳۸- بافت شاخص و اهمیت اقتصادی کماثتیت‌ها کدام است؟  
 (۱) بافت پورفیری - کانه‌زایی مس  
 (۲) بافت جان‌شینی - کانه‌زایی نیکل  
 (۳) بافت اسپینیفکس - کانه‌زایی نیکل  
 (۴) بافت اسپینیفکس - کانه‌زایی کروم
- ۳۹- آب‌های سطحی در تشکیل کدام کانسارها نقش مهم‌تری دارند؟  
 (۱) کانسارهای اپی‌ترمال و اسکارن  
 (۲) کانسارهای اورانیوم و بوکسیت  
 (۳) کانسارهای ماگمایی و رسوبی  
 (۴) کانسارهای پورفیری و اپی‌ترمال
- ۴۰- همهٔ موارد زیر از ویژگی‌های کانسارهای کرومیت لایه‌ای می‌باشند، به جز:  
 (۱) تعلق به پرکامبرین  
 (۲) تشکیل در کراتون‌ها  
 (۳) غنی از آهن  
 (۴) شدت سرپانتینی شدن زیاد
- ۴۱- بهترین روش سن‌سنجی در ذخایر مولیبدن پورفیری کدام است؟  
 (۱)  $^{187}\text{Os} - ^{187}\text{Re}$   
 (۲)  $^{39}\text{Ar} - ^{40}\text{Ar}$   
 (۳) U - pb  
 (۴)  $^{40}\text{K} - ^{40}\text{Ar}$
- ۴۲- عامل اصلی جوشش ثانویه در سیالات گرمابی کدام است؟  
 (۱) افزایش دما  
 (۲) کاهش فشار  
 (۳) کاهش دما  
 (۴) تبلور کانی‌های بدون آب

۴۳- رایج ترین کمپلکس حمل کننده عناصر گروه پلاتین (PGEs) در شوره های کان سنگ ساز کافت های فعال قاره ای کدام است؟

(۱)  $HS^-$  (۲)  $Cl^-$  (۳)  $F^-$  (۴)  $NH_3$

۴۴- مهم ترین کانسارهای لیتیوم در کدام یک تشکیل می شوند؟

(۱) کماتی ایت ها (۲) افیولیت ها (۳) پگماتیت ها (۴) گرانیت ها

۴۵- اشباع شدگی سولفید ماگمایی در تشکیل کدام فلز کانسار بوشولد نقش اساسی دارد؟

(۱) قلع (۲) پلاتین (۳) کروم (۴) تیتان

۴۶- کدام یک از ویژگی های سامانه های مس پورفیری احیایی است؟

(۱) فراوانی متان، فراوانی پیریت

(۲) فراوانی پیروتیت، عدم رخداد کانه زایی سولفیدی قابل توجه

(۳) فراوانی پیریت، رخداد کانه زایی سولفیدی قابل توجه

(۴) فراوانی متان، رخداد کانه زایی قابل توجه فراوانی سولفیدی

۴۷- کدام یک در خصوص واکنش متاسوماتیسم منیزیم در سامانه های کانه زایی صحیح است؟

(۱) این واکنش معمولاً در بخش های مرکزی سامانه های مس پورفیری و یا در بخش های درونی سامانه های استوکی کانه زایی VMS به وفور رخ می دهد.

(۲) این واکنش معمولاً در بخش های مرکزی سامانه های مس پورفیری و یا بخش های خارجی سامانه های استوکورک کانه زایی VMS به وفور رخ می دهد.

(۳) این واکنش در بخش حاشیه ای سامانه های مس پورفیری و یا در بخش های درونی سامانه های استوکی کانه زایی VMS به وفور رخ می دهد.

(۴) این واکنش در بخش حاشیه ای سامانه های مس پورفیری و یا در بخش های خارجی سامانه های استوکورک کانه زایی VMS به وفور رخ می دهد.

۴۸- کدام گزینه به کانه زایی همراه با دگرسانی فینیتی اشاره دارد؟

(۱) Fe, REE, Cu (۲) Ni, Cu, Th

(۳) U, Th, Nb (۴) REE, Cu, Ni

۴۹- کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ نشان دهنده تغییر ترکیب کانی شناسی غالب در بخش زیرین سطح ایستابی زون سوپرژن کانسارهای مس پورفیری با افزایش عمق است؟

(۱) کوپریت، کالکوسیت، کولیت (۲) کالکوسیت، کوپریت، کولیت

(۳) کوپریت، کولیت، کالکوسیت (۴) کالکوسیت، کولیت، کوپریت

۵۰- منطقه بندی (زونینگ) در کانی شناسی، بافت و زمین شیمی در کدام کانسارها بهتر دیده می شود؟

(۱) کانسارهای اپی ترمال کارلین و کانسارهای پگماتیتی (۲) کانسارهای MVT و کانسارهای اپی ترمال کارلین

(۳) کانسارهای VMS و کانسارهای پگماتیتی (۴) کانسارهای MVT و کانسارهای VMS

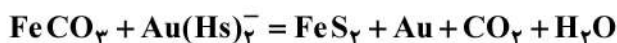
۵۱- عمده ترین کانه زایی های سولفیدی معمولاً همراه با سامانه های ماگمایی ..... رخ می دهد که دلیل آن ..... گوگرد در مراحل ابتدایی تکامل ماگمایی است.

(۱) احیایی - جدایش (۲) اکسیدی - حفظ شدگی

(۳) احیایی - حفظ شدگی (۴) اکسیدی - جدایش

- ۵۲- کدام کانسارهای زیر در یک رده قرار نمی گیرند؟  
 (۱) ایجو، دالی، مس گرماب  
 (۲) نخلک، تری استیت، کوه سورمه  
 (۳) مگنت کو، پالپورا، مونت پاس  
 (۴) استیل واتر، گریت دایک، موسکاکس
- ۵۳- کافتش همراه با واژگونی گرادیان های دگرگونی در کدام محیط زمین ساختی رخ می دهد؟  
 (۱) دگرگونی در مناطق کمانی درون اقیانوسی  
 (۲) دگرگونی قاره ای و کوهزایی  
 (۳) دگرگونی در ریفتهای میان اقیانوسی  
 (۴) دگرگونی قاره ای و ناکوهزایی
- ۵۴- سازوکار نهشت طلا در ذخایر پُرسولفید اپی ترمال بر پایه شرایط pH و پتانسیل اکسایش - کاهش چگونه است؟  
 (۱) برهمکنش سیال کانسنگ ساز گرمابی - جوی با pH به شدت قلیایی با یک سیال ماگمایی خنثی  
 (۲) آمیختگی سیال کانسنگ ساز سرد با pH اسیدی با یک سیال دگرگونی به شدت اسیدی  
 (۳) برهمکنش سیال کانسنگ ساز گرمابی - ماگمایی با pH قلیایی با سنگ دیواره آهکی خنثی  
 (۴) آمیختگی سیال کانسنگ ساز گرم با pH به شدت اسیدی با یک سیال جوی نسبتاً خنثی
- ۵۵- براساس شواهد میانبارهای سیال، ماهیت سیالهای کانسنگ ساز ذخایر طلا با میزبان کنگلومرایی حاوی قطعات کوارتزی چگونه است؟  
 (۱) غنی از  $H_2O + CO_2$  در شرایط نسبتاً کاهشی  
 (۲) تهی شده از  $H_2O + CH_4$  در شرایط خنثی  
 (۳) غنی از  $H_2O + Cl + B$  در شرایط نسبتاً اکسیدی  
 (۴) تهی شده از  $H_2O + N_2 + CO_2$  در شرایط نسبتاً به شدت کاهشی
- ۵۶- عوامل اصلی کانه زایی کافینیت در ذخایر اورانیوم تیپ فلات کلرادو (ذخایر تخت) کدام است؟  
 (۱) اکسایش کمپلکس های کلریدی - بی کربنات  
 (۲) کاهش کمپلکس های اورانیل - بی کربنات  
 (۳) کاهش کمپلکس های اورانیل - بی سولفات  
 (۴) اکسایش کمپلکس های برمیدی - کلریدی
- ۵۷- اگر انحلال پذیری  $CO_2$  با افزایش محتوای  $H_2O$  در مذاب های سیلیکاتی افزایش یابد، رفتار  $H_2O$  در این مذاب ها با کدام گزینه همخوانی دارد؟  
 (۱) دمای بلورش را افزایش می دهد.  
 (۲) نرخ پخش آب را در مذاب کاهش می دهد.  
 (۳) برون رست آب از ماگما باعث عدم انبساط و فوران آتشفشانی می شود.  
 (۴) آب باعث بسپارش زدایی مذاب سیلیکاتی و کاهش گرانیوی آن می گردد.
- ۵۸- دگرسانی سریسیتی بیشتر در کدام یک از کانسارهای زیر دیده می شود؟  
 (۱) پورفیری مس و سولفید توده ای  
 (۲) پورفیری - طلای اپی ترمال - سولفیدی آتشفشانی زیر دریایی  
 (۳) پورفیری مس - مولیبدن و طلای کوهزایی  
 (۴) پورفیری - ماگمایی آهن مگنتیت - آپاتیت
- ۵۹- توالی پاراژنزی کانسنگ های سولفیدی با کانی های اپیدوت - بیوتیت - کلریت با کدام مرحله از اسکارن زایی مطابقت دارد؟  
 (۱) پسرونده - هجوم سیال  
 (۲) دگرگونی مجاورتی - متاسوماتیسم  
 (۳) پیشرونده - دگرگونی مجاورتی  
 (۴) پیشرونده - جانشینی آبگین

- ۶۰- زون بندی آلونیت - کائولینیت - ایلیت - مونتموریلونیت همراه با کانه‌زایی  $Au - Cu$  در کدام نوع از ذخایر اپی ترمال دیده می‌شود؟  
 (۱) سولفاتی - کربناتی  
 (۲) کم‌سولفید  
 (۳) پُرسولفید  
 (۴) کربناتی - سولفید متوسط
- ۶۱- بر پایه اصول اسید - باز لوئیس، در تشکیل ذخایر شیلیت - ولفرامیت، کمپلکس اصلی حمل‌کننده تنگستات در شرایط کاملاً اسیدی کدام است؟  
 (۱)  $HCO_3^-$   
 (۲)  $H_2WO_4$   
 (۳)  $Cl^-$   
 (۴)  $S_2O_3^{2-}$
- ۶۲- کدام ذخایر مهم‌ترین منبع جهانی تولید کبالت هستند؟  
 (۱) ذخایر طلای با میزبان کنگلومرا  
 (۲) ذخایر چینه‌سان مس با میزبان رسوبی  
 (۳) ذخایر کرومیت لایه‌ای  
 (۴) ذخایر کرومیت آلی
- ۶۳- در کانسارهای طلای اپی ترمال پرسولفید کدام کانی‌ها شاخص سولفور بالای محلول کانه‌دار هستند؟  
 (۱) انارژیت - آرژانتیت - کوارتز - آلونیت  
 (۲) آدولاریا - کوارتز - طلا - پیروفیلیت  
 (۳) کوارتز - کالکوپیریت - طلا - اسفالریت  
 (۴) کوارتز - آلونیت - انارژیت - اسفالریت
- ۶۴- در اسکارن‌های تنگستن بیشترین تنگستن در کدام زون قرار دارد؟  
 (۱) فقط زون ولاستونیت - ایدوکراز  
 (۲) فقط زون گارنت - پیروکسن  
 (۳) زون گارنت - کوارتز و گارنت - پیروکسن  
 (۴) زون گارنت - پیروکسن و زون ولاستونیت - ایدوکراز
- ۶۵- واکنش زیر شرایط تشکیل کدام یک از کانسارهای طلا را نشان می‌دهد؟



- (۱) کانسارهای طلای کوهزایی  
 (۲) کانسارهای اپی ترمال  
 (۳) کانسارهای طلای پورفیری  
 (۴) کانسارهای طلای اسکارن
- ۶۶- کدام یک از ویژگی‌های زیر برای کانسارهای مس - طلا همراه با اکسید آهن صحیح‌تر است؟  
 (۱) موقعیت تکتونیکی زون فرورانش حاشیه قاره - عیار بالای طلا و مس - شکل لایه‌ای  
 (۲) موقعیت تکتونیکی ریفت درون قاره - فراوانی مگنتیت - کنترل ساختاری  
 (۳) موقعیت تکتونیکی زون گسترش کف اقیانوس - فراوانی مگنتیت و هماتیت - همراهی با سولفیدهای توده‌ای  
 (۴) موقعیت تکتونیکی زون فرورانش حاشیه قاره - فراوانی سولفیدهای مس و طلا - همراه با دگرسانی آلونیتی
- ۶۷- شرایط تشکیل دگرسانی آلونیتی کدام است؟  
 (۱) محلول غنی از  $HCl$ ، اسیدیته و دمای پایین در سنگ‌های غنی از  $Al$  و  $K$   
 (۲) محلول غنی از  $SO_4$ ، اسیدیته و دمای بالا در سنگ‌های غنی از  $Al$  و  $K$   
 (۳) محلول غنی از  $SO_4$ ، اسیدیته و دمای پایین در سنگ‌های غنی از  $Al$  و  $K$   
 (۴) محلول غنی از  $HCl$ ، اسیدیته و دمای بالا در سنگ‌های غنی از  $Al$  و  $Fe$
- ۶۸- مفهوم «اثر قلیایی - آهن» در کانسارهای آهن ماگمایی کدام است؟  
 (۱) فوگاسیته پایین اکسیژن و کاهش فعالیت  $Fe^{3+}$   
 (۲) افزایش مقدار فسفر در مذاب‌های پایانی  
 (۳) غلظت بالای پتاسیم در مذاب پایانی و تشکیل کمپلکس‌های  $K - Fe - Cl$   
 (۴) غلظت بالای سدیم در مذاب پایانی و تشکیل کمپلکس‌های  $Na - Fe - O$



۶۹- ضمن تفریق ماگما، احتمال غنی‌شدگی کدام یک از عناصر در بخش سیلیسی بیشتر است؟

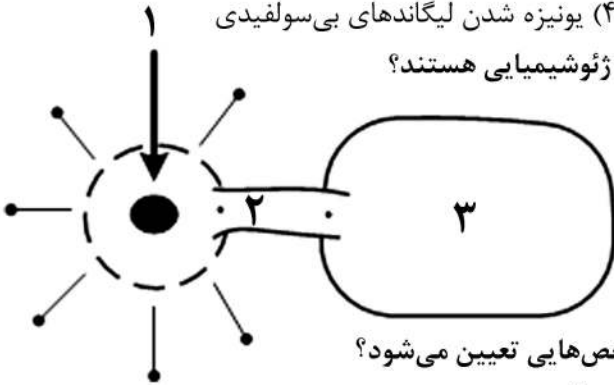
- (۱) کروم، نیکل و پلاتین  
(۲) نیکل، فسفر و روی  
(۳) قلع، زیرکن و توریموم  
(۴) توریوم، قلع و نیکل

۷۰- دلیل اهمیت اندک لیگاندهای آلی در دمای بیش از ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد در انتقال مواد معدنی کدام است؟

- (۱) تفکیک لیگاندهای آلی  
(۲) افزایش اکسیداسیون  
(۳) افزایش شرایط اسیدی  
(۴) یونیزه شدن لیگاندهای بی‌سولفیدی

۷۱- در شکل موقعیت‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب معرف کدام پدیده ژئوشیمیایی هستند؟

- (۱) هاله اولیه، پراکنش، هاله ثانویه  
(۲) پراکنش، هاله اولیه، هاله ثانویه  
(۳) پراکنش، هاله ثانویه، هاله اولیه  
(۴) هاله ثانویه، پراکنش، هاله اولیه



۷۲- بنا به نظر رز و همکاران محیط‌های ژئوشیمیایی با چه شاخص‌هایی تعیین می‌شود؟

- (۱) فشار، حرارت، دسترس‌پذیری عناصر، پایداری کانی‌ها و سیالات  
(۲) فشار، انرژی آزاد گیبز، نوع و تحرک عناصر  
(۳) حرارت، آنتالپی، آنتروپی، مهاجرت و ته‌نشینی عناصر  
(۴) حرارت، فشار، انرژی آزاد گیبز و پایداری کمپلکس‌ها

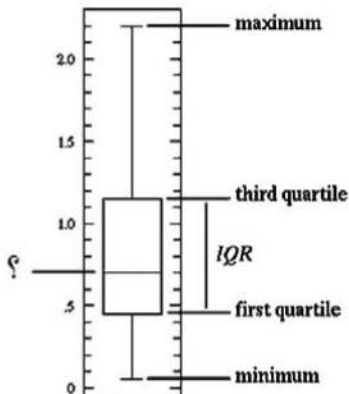
۷۳- کدام یک معرف کاربرد پراکنش ثانویه (Secondary Dispersion) در ژئوشیمی اکتشافی است؟

- (۱) توزیع مجدد عناصر در اثر عملکرد آب‌های جوی  
(۲) توزیع مجدد عناصر یک کانی‌سازی در اثر تزریق بعدی توده‌های نفوذی  
(۳) توزیع مجدد عناصر در اثر عملکرد آب‌های زیرزمینی  
(۴) توزیع مجدد عناصر یک کانی‌سازی در اثر فرایندهای بعدی بویژه در محیط‌های سطحی

۷۴- عناصر ردیاب در اکتشافات پگماتیت‌های دارای عناصر نادر خاکی کدام‌اند؟

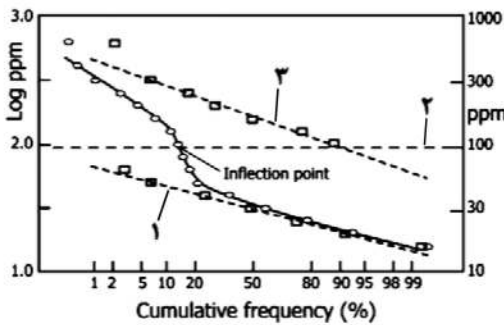
- (۱) Rb, Sr, Nb  
(۲) B, U, Th  
(۳) Li, Cs, Na  
(۴) Cs, Mo, Th

۷۵- شکل روبه‌رو نمودار جعبه (Box Plot) می‌باشد، علامت سؤال بر روی نمودار معرف چیست؟



- (۱) میانه (Median)  
(۲) میانگین (Average)  
(۳) مد (Mode)  
(۴) انحراف معیار (Standard Deviation)

۷۶- در شکل زیر خط چین‌های شماره گذاری شده با اعداد ۱، ۲ و ۳ به ترتیب معرف کدام اند؟



- (۱) آستانه، جمعیت زمینه، جمعیت آنومال
- (۲) جمعیت آنومال، آستانه، جمعیت زمینه
- (۳) جمعیت زمینه، آستانه، جمعیت آنومال
- (۴) جمعیت زمینه، عیار حد، جمعیت آنومال

۷۷- در ذوب قلیایی نمونه‌های ژئوشیمیایی از کدام معرف‌ها استفاده می‌شود؟

- (۱) لیتیم کربنات - استرانسیم کربنات
- (۲) پتاسیم بی‌سولفات - لیتیم متابورات
- (۳) سدیم کربنات - لیتیم تترابورات
- (۴) لیتیم تترابورات - پتاسیم بی‌سولفات

۷۸- برای تخریب کامل نمونه‌های ژئوشیمیایی از کدام اسیدها استفاده می‌شود؟

- (۱)  $HNO_3$ ,  $HCl$ ,  $HF$ ,  $HClO_4$
- (۲)  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ ,  $HF$ ,  $HClO_4$
- (۳)  $HNO_3$ ,  $HCl$ ,  $HF$
- (۴)  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ ,  $HF$

۷۹- مناسب‌ترین روش برای تجزیه عناصر جزئی (Trace Elements) در نمونه‌های ژئوشیمیایی کدام است؟

- (۱) ED-XRF
- (۲) AAS
- (۳) ICP-MS
- (۴) WD-XRF

۸۰- از نمونه‌های تکراری (Duplicate) و پوچ (Blank) به ترتیب برای کنترل کدام یک از موارد زیر استفاده می‌شود؟

- (۱) صحت تجزیه - حد سنجش
- (۲) صحت تجزیه - آلودگی آزمایشگاه
- (۳) دقت تجزیه - حد سنجش
- (۴) دقت تجزیه - آلودگی آزمایشگاه

۸۱- در کدام یک از روش‌های زیر عناصر اصلی (Major Elements) باید علاوه بر عناصر جزئی (Trace Elements) تجزیه و به دقت بررسی شوند؟

- (۱) ژئوشیمی خاک
- (۲) رسوبات آبراهه‌ای
- (۳) لیتوژئوشیمیایی
- (۴) کانی سنگین

۸۲- در آنومالی دروغین (False Anomaly)، غلظت‌های بالای مشاهده شده در داده‌ها مرتبط با ..... است.

- (۱) ذخیره معدنی نیست.
- (۲) هوازگی سطحی است.
- (۳) یک ذخیره معدنی فرسایش یافته است.
- (۴) هوازگی بیوشیمیایی است.

۸۳- برای تعیین برج یا نابر جا بودن خاک در اکتشافات ژئوشیمیایی خاک (Soil Survey) چه باید کرد؟

- (۱) در تعدادی از نقاط نمونه‌برداری، علاوه بر افق B از افق D نیز نمونه‌برداری شود.
- (۲) در تعدادی از نقاط نمونه‌برداری، علاوه بر افق B از افق C نیز نمونه‌برداری شود.
- (۳) در همه نقاط نمونه‌برداری، از افق‌های A و B نمونه‌برداری شود.
- (۴) در همه نقاط نمونه‌برداری، از افق‌های A و D نمونه‌برداری شود.

۸۴- وزن نمونه برداشت شده در روش اکتشافات لیتوژئوشیمیایی تابع همگنی در توزیع کانی‌ها و ..... است.

- (۱) بافت سنگ
- (۲) گسترش هر واحد سنگی
- (۳) ترکیب کانی‌شناسی سنگ
- (۴) ترکیب شیمیایی سنگ

۸۵- بنا به نظر لوینسون برای پیشگیری از تغییر ماهیت نمونه‌های آب زیرزمینی در روش هیدروژئوشیمیایی در اثر تغییر شرایط احیایی به اکسیداسیون در سطح چه باید کرد؟

(۱) فیلتر کردن نمونه با فیلتر ۰/۴۸ میکرون

(۲) اندازه‌گیری صحرایی T, TDS, EC, DO, Turbidity

(۳) افزودن چند قطره نیتریک اسید خالص

(۴) اندازه‌گیری صحرایی Eh, pH, Conductivity, Sulphate, Carbonate, Bicarbonate

۸۶- برای تجزیه نمونه‌های سنگی و رسوبات آبراهه‌ای نمونه‌ها باید تا چه ابعادی پودر شوند؟

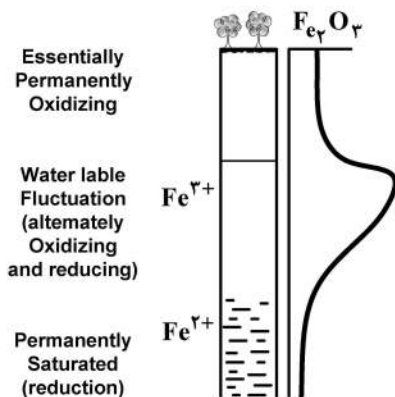
(۱) ریزتر از ۸۰ مش (۱۷۷ میکرون)

(۲) ریزتر از ۱۰۰ مش (۱۴۹ میکرون)

(۳) ریزتر از ۲۰۰ مش (۷۴ میکرون)

(۴) ریزتر از ۴۰۰ مش (۳۷ میکرون)

۸۷- شکل زیر توزیع آهن سه ظرفیتی را در خاک منطقه‌ای با سطح بالای آب زیرزمینی نشان می‌دهد. این توزیع معرف چه منطقه‌ای است؟



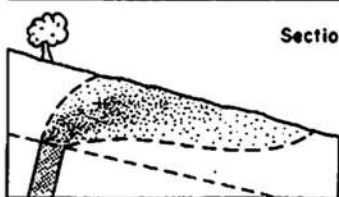
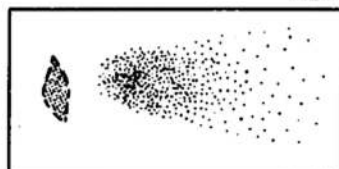
(۱) تجمع لاتریت در منطقه سرد و مرطوب با نوسانات سطح آب زیرزمینی

(۲) تجمع لاتریت در منطقه گرم و مرطوب با نوسانات سطح آب زیرزمینی

(۳) تجمع لاتریت در مناطقی که تبخیر بیش از بارندگی است.

(۴) تجمع لاتریت در مناطقی که بارندگی بیش از تبخیر است.

۸۸- شکل زیر (نقشه و نیمرخ پراکنش در اثر خزش) معرف چه نوع پراکنشی است؟



(۱) پراکنش اپی‌ژنتیک تخریبی (Epigenetic clastic pattern)

(۲) پراکنش سین‌ژنتیک تخریبی (Syngenetic clastic pattern)

(۳) پراکنش سین‌ژنتیک هیدرومورفیک (Syngenetic hydromorphic pattern)

(۴) پراکنش اپی‌ژنتیک هیدرومورفیک (Epigenetic hydromorphic pattern)

۸۹- کدام هاله ژئوشیمیایی در روش آتموزئوشیمیایی، مناسب‌ترین معرف کانی‌سازی سولفیدی چندفلزی است؟

(۱) گاز کربنیک (۲) رادون (۳) هلیوم (۴) جیوه

۹۰- از بررسی زوناسیون قائم و نسبت عناصر تحت کانساری به فوق کانساری در کدام روش و با چه هدفی استفاده می‌شود؟

(۱) لیتوزئوشیمی - تعیین سطح فرسایش

(۲) لیتوزئوشیمی - تعیین نوع هاله ثانویه

(۳) ژئوشیمی خاک - تعیین سطح فرسایش

(۴) ژئوشیمی خاک - تعیین نوع هاله ژئوشیمیایی

۹۱- کدام یک از روش‌های تجزیه زیر برای اکتشافات ژئوشیمیایی طلا مناسب‌تر می‌باشند؟

(۱) WD-XRF (۲) GF-AAS (۳) ED-XRF (۴) NAA

۹۲- برای افزایش سطح اعتماد در اکتشافات بیوژئوشیمیایی چه باید کرد؟

- (۱) نمونه برداری و تجزیه ریشه و برگ  
 (۲) نمونه برداری و تجزیه گیاه و خاک  
 (۳) نمونه برداری و تجزیه گیاهان یک ساله و چندساله  
 (۴) نمونه برداری و تجزیه گیاهان زروفیت و فراتوفیت

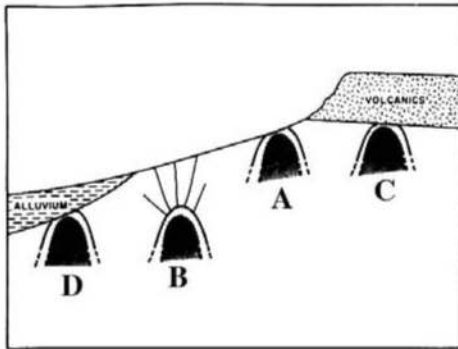
۹۳- ویژگی های گیاه نشانگر جهانی (Universal indicator plant) چیست؟

- (۱) هم بر روی خاک های کانی سازی شده و هم روی سایر خاک ها رشد می کند.  
 (۲) تنها بر روی خاک های کانی سازی شده رشد می کند و در سایر خاک ها رشد نمی کند.  
 (۳) هم بر روی خاک های کانی سازی شده و هم روی سایر خاک ها در عرض جغرافیایی مشخص رشد می کند.  
 (۴) تنها بر روی خاک های کانی سازی شده در عرض جغرافیایی مشخص رشد می کند و در سایر خاک ها رشد نمی کند.

۹۴- گاز  ${}^4\text{He}$  در اکتشافات آتموژئوشیمیایی نشانگر وجود کدام ذخایر عمیق است؟

- (۱) Cu-Mo (۲) Hg-Sb (۳) Pb-Zn (۴) U-Th

۹۵- شکل زیر چهار موقعیت کانی سازی را نشان می دهد. کدام یک از آن ها را می توان به روش رسوبات آبراهه ای شناسایی کرد؟



- (۱) A  
 (۲) B  
 (۳) C  
 (۴) D

۹۶- عنصر باریوم ردياب کدام یک از ذخایر معدنی زیر است؟

- (۱) Au-Ag-Sb (۲) Cu-Mo-Co  
 (۳) Pb-Zn-Ag (۴) Sn-W-Mo

۹۷- تضمین کیفیت (Quality Assurance) نتایج تجزیه ژئوشیمیایی چگونه انجام می گیرد؟

- (۱) تجزیه نمونه های اسپایک  
 (۲) تجزیه نمونه های تکراری  
 (۳) تجزیه نمونه های تکراری در آزمایشگاه دیگر  
 (۴) انتخاب تعدادی از نمونه ها و تجزیه با یک روش مناسب دیگر

۹۸- در خشک کردن نمونه های ژئوشیمیایی برای جلوگیری از بین رفتن بخشی از عناصر فرار مانند Hg-As-Sb حداکثر دمای قابل قبول خشک کن چند درجه سانتی گراد است؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۸۵ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۱۵

۹۹- در روش اکتشافی بلگ نمونه ها از کدام بخش آبراهه برداشت می شوند؟

- (۱) بخش فعال  
 (۲) بخش غیرفعال  
 (۳) زیرنمونه ها در امتداد عرضی آبراهه با فواصل مساوی  
 (۴) زیرنمونه ها در امتداد عرضی آبراهه با فواصل نامساوی

۱۰۰- الگ مورد استفاده در برداشت نمونه های کانی سنگین کدام است؟

- (۱) ۲۰ مش (۲) ۸۰ مش (۳) ۱۲۰ مش (۴) ۲۰۰ مش