



کد کنترل  
647  
A



صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۳۹۸

رشته زمین شناسی اقتصادی - کد (۲۲۰۹)

مدت پاسخ گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۰

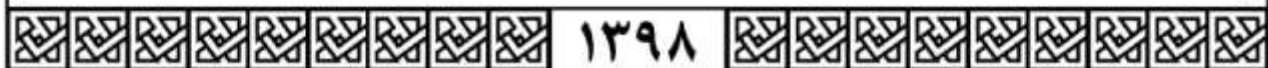
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: زمین شناسی ایران - زمین شناسی اقتصادی - کانسارها (آذرین، دگرگونی، 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 ..... در جلسه آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

- ۱- کدام گسل‌ها حاصل عملکرد فاز کاتانگایی می‌باشند؟  
(۱) نایبند - ترود (۲) تبریز - درونه (۳) هریرود - نایبند (۴) کلمرد - دشت بیاض
- ۲- همه موارد هم ارز چینه‌شناسی هستند، به جز:  
(۱) سازند دزدبند (۲) سازند قزل قلعه (۳) سازند باقرآباد (۴) سازند نسن
- ۳- در کدام سازند، شواهد مربوط به شکستگی در پوسته کراتونی پالنوزوئیک پسین ایران وجود دارد؟  
(۱) جیروود (۲) قلی (۳) نیور (۴) قزل قلعه
- ۴- نهشته‌های پالنوزوئیک ایران در ابتدا شامل رخساره‌های ..... و در پایان این دوران شامل توالی‌های ..... می‌باشند.  
(۱) کریناته - آواری (۲) آواری - کریناته  
(۳) کریناته - تیخیری (۴) تیخیری - کریناته
- ۵- چین خوردگی سازند آگچاگیل مربوط به عملکرد کدام فاز است؟  
(۱) استیرین (۲) ساوین (۳) ساب هرسی‌ئین (۴) پاسادنین
- ۶- پلاتفرم‌های کریناته البرز در کدام زمان گسترش داشتند؟  
(۱) اردویسین پسین (۲) تریاس پیشین - میانی  
(۳) ژوراسیک پیشین (۴) الیگومیوسن
- ۷- بیشترین تنوع رخساره‌های ژوراسیک ایران در کدام منطقه مشاهده می‌شود؟  
(۱) البرز جنوبی (۲) ایران مرکزی (۳) البرز شمالی (۴) کپه داغ
- ۸- طول‌ترین گسل‌های ایران عموماً چه روندی دارند؟  
(۱) شمال غرب - جنوب شرق و شمالی - جنوبی  
(۲) شمال غرب - جنوب شرق و شمال شرقی - جنوب غرب  
(۳) شمال شرق - جنوب غرب و شمالی - جنوبی  
(۴) شمالی - جنوبی و شرقی - غربی
- ۹- کدام سازندها در حوضه فورلند تشکیل شده‌اند؟  
(۱) الیکا - لار - مبارک - شمشک (۲) خوش بیلاق - روته - دلیچای - لار  
(۳) امیران - کشکان - کژدمی - سروک (۴) کشکان - شهبازان - میشان - آغاچاری
- ۱۰- سطح تماس سازندهای پادها با سلطان میدان، شمشک با دلیچای، آسماری با پابده، و شوریجه با تیرگان، به- ترتیب، چگونه است؟  
(۱) ناپیوسته، پیوسته، ناپیوسته، پیوسته (۲) پیوسته، ناپیوسته، پیوسته، ناپیوسته  
(۳) ناپیوسته، ناپیوسته، پیوسته، پیوسته (۴) ناپیوسته، ناپیوسته، پیوسته، ناپیوسته

- ۱۱- کدام یک از مجموعه سازندهای زیر به ترتیب معرف محیطهای دریایی عمیق، دریایی کم عمق، و رودخانه‌ای هستند؟  
(۱) امیران - تله زنگ - کشکان  
(۲) پابده - آسماری - گچساران  
(۳) دلیچای - لار - تیزکوه  
(۴) جبرود - مبارک - دورود
- ۱۲- کدام مجموعه واحدهای سنگی، از نظر منشاء مواد هیدروکربوری، اهمیت بیشتری دارند؟  
(۱) چمن بید - پابده - گرو  
(۲) گوری - خانه کت - سیاهو  
(۳) فجن - دشتک - ایلام  
(۴) سورمه - سورگاه - گوری
- ۱۳- آغاز فرورانش مکران به چه زمانی نسبت داده شده است؟  
(۱) کرتاسه پیشین  
(۲) پالئوسن پسین  
(۳) کرتاسه پسین  
(۴) میوسن
- ۱۴- زمین‌لرزه‌های کنونی ایران حاصل عملکرد همه موارد زیر است، به جز:  
(۱) بازشدگی دریای سرخ  
(۲) اشتقاق ورقه‌های ایران و عربی  
(۳) حرکت ورقه عربی به سوی شمال - شمال خاوری  
(۴) فرورانش پوسته اقیانوسی عمان به زیر پوسته قاره‌ای مکران
- ۱۵- در منطقه زاگرس، بهترین رخنمون سنگ‌های ..... در کوه‌های گهکیم، فراقان، و زردکوه دیده می‌شود.  
(۱) مزوزوئیک  
(۲) پالئوژن  
(۳) نئوژن  
(۴) پالئوزوئیک
- ۱۶- کدام مورد از عوامل اصلی در جداسازی ایزوتوپ‌های اکسیژن و هیدروژن است؟  
(۱) بیشتر بودن سرعت انتشار آب‌های سنگین به سبک  
(۲) کوچکتر بودن مولکول‌ها در آب‌های سنگین  
(۳) بزرگتر بودن مولکول‌ها در آب‌های سنگین  
(۴) بیشتر بودن سرعت انتشار در آب‌های سبک به سنگین
- ۱۷- مهم‌ترین عامل در ته‌نشینی کمپلکس‌های کلروری و کمپلکس‌های سولفیدی کدام است؟  
(۱) افزایش غلظت  $H_2S$  و اکسیداسیون  
(۲) فقط اکسیداسیون  
(۳) احیا و افزایش غلظت  $H_2S$   
(۴) فقط احیا
- ۱۸- کدام گروه کانی، همگی با اسکارن‌های آهن و کلسیم همراه هستند؟  
(۱) گروسولار، دیوپسید، ولاستونیت  
(۲) گروسولار، ترمولیت، فورستریت  
(۳) ترمولیت، اکتینولیت، فورستریت  
(۴) دیوپسید، ولاستونیت، فورستریت
- ۱۹- منشأ گوگرد در کانسارهای آتشفشانی - رسوبی کف دریا، کدام است؟  
(۱) گوگرد ماگمایی  
(۲) ماگما و سنگ دیواره  
(۳) احیا سولفات آب دریا و سنگ دیواره  
(۴) ماگما و احیا سولفات آب دریا
- ۲۰- کدام کانسارها از نظر مدل زایشی با یک دیگر، متفاوت هستند؟  
(۱) بینگهام، سونگون، میدوک  
(۲) کامبالدا، مرنسکی ریف، استیل واتر  
(۳) بوشولد، گریت دایک، استیل واتر  
(۴) پالورا، مگنت کو، مونت پاس
- ۲۱- مجموعه دگرسانی‌های گریزن و فلیک مربوط به کدام کانسارها هستند؟  
(۱) مس و مولیبدن پورفیری  
(۲) مس پورفیری  
(۳) قلع و تنگستن پورفیری  
(۴) قلع و مس پورفیری

- ۲۲- کدام ذخایر، پس از تشکیل سنگ میزبان شکل گرفته‌اند؟  
 (۱) دیرزاد (اپی ژنتیک) (۲) ژرفزاد (هیپوژن)  
 (۳) همزاد (سین ژنتیک) (۴) سطحی‌زاد (سوپرژن)
- ۲۳- عامل اصلی تشکیل کانه‌های اورانیم‌دار در ذخایر تیپ فلات کلرادو کدام است؟  
 (۱) اکسایش کمپلکس  $U^{+6}$  و برهمکنش با ماسه‌سنگ  
 (۲) کاهش کمپلکس  $U^{+4}$  و برهمکنش با سیلیس  
 (۳) کاهش کمپلکس  $U^{+6}$  و برهمکنش با کربنات کلسیم  
 (۴) اکسایش کمپلکس  $U^{+4}$  و برهمکنش با تبخیری‌ها
- ۲۴- کدام نوع ذوب در کدام نوع سنگ، منجر به تشکیل گرانیوتوئیدهای مرتبط با پورفیری‌های  $Cu \pm MO$  می‌شود؟  
 (۱) ذوب بخشی - ماگماهای تیپ S (۲) ذوب آناتکسی - سنگ‌های پلیتی با کلریت فراوان  
 (۳) ذوب بخشی - گرانیتهای تیپ I (۴) ذوب بی‌سیال - آمفیبولیت گوشته بالایی - پوسته پائینی
- ۲۵- انتقال طلا در سیالات گرمابی به شکل کمپلکس‌های  $Au(Hs)^-$  در کدام نوع محلول، رخ می‌دهد؟  
 (۱) آبگین اکسیدی با pH اسیدی (۲) آبگین احیایی با pH اسیدی  
 (۳) آبگین احیایی با pH نزدیک به صفر (۴) آبگین به شدت اکسیدی با pH نزدیک به صفر
- ۲۶- همه موارد زیر با چگونگی تشکیل سازندهای آهن نواری (BIF) مطابقت دارند، به جز:  
 (۱) انتقال Fe و Si از راه برودم‌های زیردریایی به بستر دریا  
 (۲) نتیجه نهایی چرخه‌های رسوبی - کربناتی  
 (۳) دگرگونی به شکل اولیه نواری  
 (۴) فراسازی آب سرد و اسیدی کف دریا به نواحی ساحلی گرم و قلیایی
- ۲۷- بهترین معیار برای تشخیص سیال درگیر اولیه کدام است؟  
 (۱) شکل بلوری منحنی (۲) زون‌بندی رشد  
 (۳) میان‌بارهای بزرگ و مجزا (۴) میان‌بارهایی باتوزیع تصادفی
- ۲۸- مشخصات کانسارهای اپی‌ترمال با سولفیداسیون پایین کدام است؟  
 (۱) گونه‌های گوگرد کاهیده  $(HS^-, H_2S)$  - pH اسیدی  
 (۲) گونه‌های گوگرد اکسیده  $(SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, HSO_4^-)$  - pH اسیدی  
 (۳) گونه‌های گوگرد کاهیده  $(HS^-, H_2S)$  - pH نزدیک به خنثی  
 (۴) گونه‌های گوگرد اکسیده  $(SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, HSO_4^-)$  - pH نزدیک به خنثی
- ۲۹- نهشت بیشتر کانسنگ‌های اسکارن، در کدام مرحله صورت می‌گیرد؟  
 (۱) پس‌رونده - شار سیال جوی (۲) پیش‌رونده - متاسوماتیسم  
 (۳) پس‌رونده - متاسوماتیسم و جانیشینی (۴) پیش‌رونده - دگرگونی همبری
- ۳۰- ماگماهای گرانیوتوئیدی سری ایلمنیتی، حاوی کدام عنصر و از کدام منطقه منشأ می‌گیرند؟  
 (۱) مس - اعماق زیاد (جبهه بالایی و پوسته پایینی)  
 (۲) قلع - اعماق زیاد (جبهه بالایی و پوسته پایینی)  
 (۳) مس - اعماقی که در آن سنگ‌ها حاوی کربن مربوط به پوسته هستند.  
 (۴) قلع - اعماقی که در آن سنگ‌ها حاوی کربن مربوط به پوسته هستند.

- ۳۱- کانسارهای آهن نواری نوع راپیتان (Rapitan) را چگونه می‌توان از سایر کانسارهای آهن نواری در صحرا یا بررسی‌های میکروسکوپی تشخیص داد؟
- ۱) حضور کنگلومرای پیشرونده
  - ۲) نسبت بالای مگنتیت به هماتیت
  - ۳) کنگلومرای پسرونده و نسبت بالای مگنتیت به هماتیت
  - ۴) وجود دیامکتیت و نسبت بالای هماتیت به مگنتیت
- ۳۲- ذخایر مس پورفیری با عیار و میزان ذخیره بالا در کدام شرایط بیش‌تر تشکیل می‌شوند؟
- ۱) فرورانش پرشیب، قوس کششی، ضخیم شدگی کم پوسته‌ای
  - ۲) شیب کم فرورانش، قوس فشارشی، ضخیم شدگی زیاد پوسته‌ای
  - ۳) فرورانش پرشیب، قوس فشارشی، فعالیت آتشفشانی زیاد
  - ۴) شیب کم فرورانش، قوس کششی، فعالیت آتشفشانی کم
- ۳۳- کدام نوع از ذخایر سولفید توده‌ای زیر به ترتیب بیشترین مقدار طلا، مس و روی را دارا هستند؟
- ۱) کروکو - قبرس - بشی
  - ۲) قبرس - قبرس - کروکو
  - ۳) قبرس - کروکو - قبرس
  - ۴) کروکو - قبرس - کروکو
- ۳۴- به ترتیب، محیط‌های فرورانش پرشیب و کم شیب اقیانوسی، دارای کدام نوع کانسارهای اسکارنی هستند؟
- ۱) (قلع، تنگستن) و (سرب، روی)
  - ۲) (سرب، روی) و (آهن، مس)
  - ۳) (آهن، طلا) و (مس، روی، سرب)
  - ۴) (آهن، مس، طلا) و (مولیبدن، تنگستن)
- ۳۵- حضور دانه‌های ریز کوارتز، کلسدونی و کلسیت با ساخت قشری و نواربندی مربوط به کدام نوع کانسار اپی‌ترمال و نشان دهنده کدام فرایند است؟
- ۱) سولفیداسیون بالا، اختلاط سیال با آب‌های جوی
  - ۲) سولفیداسیون حد واسط، کاهش دما و pH
  - ۳) سولفیداسیون پایین، جوشش سیال
  - ۴) سولفیداسیون بالا، کاهش دما
- ۳۶- همه موارد زیر عوامل مؤثر بر بارور بودن یک توده نفوذی در کانسارهای مس پورفیری هستند، به جز:
- ۱) افزایش فوگاسیته گوگرد
  - ۲) افزایش میزان هالوژن‌های F و Cl
  - ۳) بالا بودن میزان فوگاسیته اکسیژن
  - ۴) تفریق ماگمایی کنترل شده توسط تبلور بخشی هورنبلند
- ۳۷- مناسب‌ترین ضخیم شدگی پوسته‌ای جهت ایجاد توده‌های نفوذی بارور، در حین فرورانش لیتوسفر اقیانوسی به زیر قاره‌ای کدام است؟
- ۱) ۱۰ تا ۱۵ کیلومتر
  - ۲) ۴۰ تا ۵۰ کیلومتر
  - ۳) ۵ تا ۲۵ کیلومتری
  - ۴) ۵۰ تا ۷۰ کیلومتری
- ۳۸- اسکارن‌های طلا دار عمدتاً همراه با کدام توده‌های نفوذی دیده می‌شوند و کدام کانی‌های دگرسانی، آن‌ها را همراهی می‌کنند؟
- ۱) تونالیتی - ولاستونیت و ترمولیت
  - ۲) گابرویی - الیوین‌های غنی از آهن (فایالیت)
  - ۳) دیوریتی و گرانودیوریتی - گارنت غنی از کلسیم (گراسولار)
  - ۴) دیوریتی و گرانودیوریتی - پیروکسن‌های غنی از آهن (هدنبرژیت)

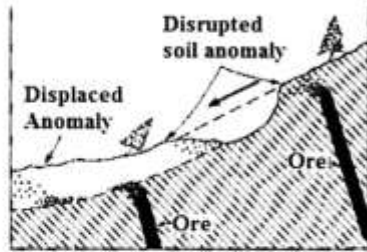
- ۳۹- همه موارد زیر در مورد کانسارهای طلای تیپ کوهزایی درست است، جز:
- (۱) دگرگونی در حد رخساره شیست سبز است.
  - (۲) توسط کمپلکس‌های کلر و pH اسیدی حمل می‌شوند.
  - (۳) دگرسانی غالب در این تیپ کانسارها، کریئاتی هستند.
  - (۴) شوری پایین ۱۲ درصد وزنی و سیالات حمل کننده محتوای دی‌اکسیدکربن هستند.
- ۴۰- کدام مورد موجب ته نشست طلا در سامانه‌های اپی‌ترمال می‌شود؟
- (۱) خروج  $H_2S$  در طی جوشش، کاهش  $H_2S$ ، تشکیل اسید سولفوریک و کاهش میزان الکترون
  - (۲) خروج  $H_2S$  در طی جوشش، اکسایش  $H_2S$ ، تشکیل اسید سولفوریک و افزایش میزان الکترون
  - (۳) افزایش  $H_2S$  در طی جوشش، اکسایش  $H_2S$  و تشکیل اسید سولفوریک و کاهش میزان الکترون
  - (۴) افزایش فعالیت HS و میزان S، اکسایش  $H_2S$  و تشکیل اسید سولفوریک و کاهش میزان الکترون
- ۴۱- مهم‌ترین لیگاندها برای انتقال یون‌های قلع در سامانه‌های گرایزنی و انتقال یون‌های اورانیم در محیط‌های هواز دگی، به ترتیب کدام است؟
- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| (۲) $SO_4^{2-}, Cl^-$ | (۱) $HCO_3^-, F^-$ |
| (۴) $HCO_3^-, Cl^-$   | (۳) $OH^-, HS^-$   |
- ۴۲- از کدام کانسارها، بیشترین مقدار نیکل و کبالت دنیا به دست می‌آید؟
- (۱) کانسارهای نیکل کماتیته و کانسارهای مس چینه‌سان با میزان رسوبی
  - (۲) لاریت‌های نیکل‌دار و کبالت همراه با کانسارهای منگنز آتشفشانی رسوبی
  - (۳) کانسارهای همراه با نفوذی‌های مافیک لایه لایه و کانسارهای مس چینه‌سان با میزان رسوبی
  - (۴) کانسارهای همراه با نفوذی‌های مافیک لایه لایه و کبالت همراه با کانسارهای منگنز آتشفشانی رسوبی
- ۴۳- در تشکیل همه موارد، ریز سامانه‌ها (میکروارگانیسم‌ها) نقش کلیدی دارند، جز:
- (۱) کانسار اورانیم راسینگ
  - (۲) کانسار Ba, Zn, Pb تیپ ایرلندی
  - (۳) سینترهای سیلیسی بالای ذخایر اپی‌ترمال طلا
  - (۴) نهشت درج‌زای آهن و منگنز از سیالات گرمایی موجود در محیط اقیانوسی
- ۴۴- همه موارد، موجب جدایش فاز سولفیدی از ماگمای سیلیکاتی در مذاب مافیک می‌شوند، جز:
- (۱) افزایش فوگاسیته  $S_2$
  - (۲) کاهش دما
  - (۳) افزایش فوگاسیته Fe
  - (۴) افزایش فوگاسیته اکسیژن
- ۴۵- در مطالعات سیالات درگیر، دمای یوتکتیک بیانگر کدام است؟
- (۱) نوع نمک محلول
  - (۲) دمای به دام افتادن سیال
  - (۳) فشار به دام افتادن سیال
  - (۴) نوع نمک محلول و میزان شوری سیال به دام افتاده
- ۴۶- کدام یک باعث ایجاد جوشش ثانویه در کانسارهای پورفیری می‌شود؟
- (۱) سرد شدن سیالات در طی اختلاط با سیالات جوی
  - (۲) کاهش فشار لیتواستاتیک در عمق زیاد
  - (۳) کاهش فشار در ادامه جوشش اولیه
  - (۴) تفریق پیشرفته ماگما

- ۴۷- کدام گزینه در مورد ذخایر آهن ایران مرکزی (مانند بافق و چادرملو) صحیح است؟  
 (۱) در یک بازه زمانی مشابه در پرکامبرین تشکیل شده‌اند.  
 (۲) با دگرسانی‌های وسیع سدیمی و کلسیمی همراه هستند.  
 (۳) عموماً غنی از آپاتیت و حاوی عناصر خاکی کمیاب هستند.  
 (۴) منشأ ارتوماگمایی دارند و فرایند پالایش فشاری در تشکیل آن‌ها نقش اساسی داشته است.
- ۴۸- با فرض بر منبع، ترکیب شیمیایی و سنگ میزبان مشابه برای چند توده نفوذی، امکان ایجاد ذخایر گرمایی - ماگمایی در کدام عمق بیشتر است؟  
 (۱) بین ۶ تا ۱۰ کیلومتر  
 (۲) کمتر از یک کیلومتر  
 (۳) بین ۱ تا ۶ کیلومتر  
 (۴) بیش از ۱۰ کیلومتر
- ۴۹- کدام گزینه در مورد ذخایر طلای موسوم به تیپ کوهزایی صحیح است؟  
 (۱) این ذخایر در سنگ‌های میزبان دگرگونی وجود دارند و مهم‌ترین منبع طلا هستند.  
 (۲) جنس سنگ میزبان اهمیت بسیار زیادی در نهشت کان سنگ از سیال‌ها دارد.  
 (۳) تشکیل این ذخایر با دگرسانی‌های گرمایی رسی پیش رفته و تورمالینی همراه است.  
 (۴) این ذخایر در جریان فرایندهای کوهزایی تشکیل می‌شوند و در کوهزادهای جوان فراوان‌تر هستند.
- ۵۰- در مدل تشکیل کانسارهای پرون دمی - رسوبی، به ترتیب نوع کانسار و مدل تشکیل کدام است؟  
 (۱) رگه‌ای - دیرزاد (۲) چینه کران - همزاد  
 (۳) چینه سان - همزاد (۴) برشی - همزاد
- ۵۱- کانسارهای سولفید توده‌ای آتشفشان‌زاد با الگوهای منطقه‌بندی بارز فلزی به سمت بالا چگونه تعریف می‌شوند؟  
 (۱) از Fe به Cu-Fe و سپس Pb-Zn-Ba, Cu-Pb-Zn  
 (۲) از Fe به Cu-Fe و سپس Cu-Pb-Zn, Pb-Zn-Ba  
 (۳) از Ba-Pb-Zn به Cu-Pb-Zn و سپس از Fe به Cu-Fe  
 (۴) از Cu-Pb-Zn به Pb-Zn-Ba و سپس از Cu-Fe به Fe
- ۵۲- کانسارهای دگرگون زاد، در اثر محلول‌های گرمایی کدام فرایندها، حاصل می‌شوند؟  
 (۱) دگرگونی دفنی (۲) دگرگونی مجاورتی (هورنفلس)  
 (۳) دگرگونی مجاورتی (اسکارن) (۴) دگرگونی پیشرونده (شیست سبز - آمفیبولیت)
- ۵۳- کمپلکس بوشولد در کدام بخش، حاوی بزرگترین ذخایر اقتصادی از پلاتینوئیدها است؟  
 (۱) پلات ریف (۲) لایه کرومیتیت (۳) مرنسکی ریف (۴) لایه قاعده‌ای
- ۵۴- کدام مورد ویژگی‌های سیال تشکیل دهنده کانسارهای اپی ترمال با سولفیداسیون بالا را بهتر معرفی می‌کند؟  
 (۱) اسیدی و با شوری پایین - سولفور احیایی (۲) قلیایی و با شوری پایین - سولفور اکسیدی  
 (۳) اسیدی و با شوری بالا - سولفور احیایی (۴) اسیدی و با شوری بالا - سولفور اکسیدی
- ۵۵- کدام بخش توده‌های پگماتیتی، از نظر کانه‌زایی عناصر کمیاب، دارای اهمیت بیشتری است؟  
 (۱) حاشیه‌ای (۲) میانی (۳) دیواره (۴) هسته
- ۵۶- مهم‌ترین زمان جهت جدایش سیال غنی از سولفید و تشکیل کانی‌های پرعیار مس - نیکل در فرایند تبلور ماگمایی، کدام مرحله است؟  
 (۱) قبل از تبلور اولیون (۲) بعد از تبلور اولیون و قبل از تبلور پیروکسن  
 (۳) بعد از تبلور پلاژیوکلاز و قبل از تبلور کوارتز (۴) بعد از تبلور پیروکسن و قبل از تبلور پلاژیوکلاز

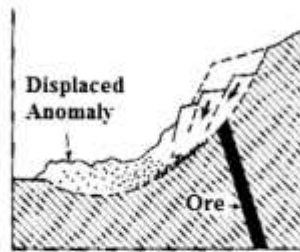
- ۵۷- فراوان ترین کانی های رسوبی اورانیم شش ظرفیتی  $U^{+6}$  از کدام ترکیب هستند؟  
 (۱) وانادات  
 (۲) آرسنات  
 (۳) سولفات  
 (۴) کربنات
- ۵۸- بزرگترین کانسار اپی ترمال ایران کدام است؟  
 (۱) مسجد داغی  
 (۲) ساری گونی  
 (۳) شرف آباد  
 (۴) سونگون
- ۵۹- طلای نامرئی در کدام نوع ذخایر وجود دارد و نمونه آن در ایران کدام کانسار است؟  
 (۱) کارلین - زرشوران  
 (۲) رگه ای - موته  
 (۳) کوردیلاریا - آغ دره  
 (۴) پورفیری - میدوک
- ۶۰- جوشش قهقرایی یک سیال فوق بحرانی به کدام یک از تغییرات زیر منجر می شود؟  
 (۱) تهی شدن سیال باقی مانده از قلیایی ها  
 (۲) غنی شدن مایع باقی مانده از قلیایی ها  
 (۳) توانایی بیشتر سیال باقی مانده در انتقال گرما  
 (۴) غنی شدگی فاز بخار از فلزات و دیگر اجزای سازنده کانی ها
- ۶۱- کدام گزینه در مورد ذخایر همراه با سنگ های گرانیتوئیدی سری ایلمنیت درست است؟  
 (۱) ماگمای والد از نوع اکسیدی بوده است.  
 (۲) حاوی ذخایر طلا - نقره است.  
 (۳) نسبت ایزوتوپ گوگرد ( $\delta^{34}S$ ) مثبت است.  
 (۴) کمپلکس های فلوریدی نقش اصلی را در انتقال فلزات داشته اند.
- ۶۲- مهم ترین کانسارهای مس رسوبی دنیا در چه زمانی تشکیل شده اند؟  
 (۱) پالئوسن - الیگومیوسن  
 (۲) اواخر پالئوزوئیک - اوایل تریاس  
 (۳) نئوپروتروزوئیک - پرمین  
 (۴) دونین - کربونیفر
- ۶۳- بزرگترین ذخیره ایلمنیت جهان در کدام کانسار قرار دارد؟  
 (۱) Rose Land در آمریکا  
 (۲) Somford Lake در آمریکا  
 (۳) Allard Lake در کانادا  
 (۴) Palabora در آفریقای جنوبی
- ۶۴- به ترتیب کانسارهای بزرگ طلا در منطقه Yellow knife و کبالت و نقره Ontario در کشور کانادا محصول کدام فرایندهای کانه زایی هستند؟  
 (۱) دگرگونی مجاورتی - تراوش جانبی  
 (۲) تراوش جانبی - تراوش جانبی  
 (۳) تراوش جانبی - دگرگونی مجاورتی  
 (۴) ذوب پوسته ای - دگرگونی مجاورتی
- ۶۵- ترتیب زمانی نهشت کانه ها در کانسارهای کم دما (اپی ترمال) طلا - نقره کدام است؟ (از سمت راست به چپ)  
 (۱) نقره - طلا - سولفید فلزات پایه - کوارتز  
 (۲) کوارتز - طلا - نقره - سولفید فلزات پایه  
 (۳) سولفید فلزات پایه - نقره - طلا - کوارتز  
 (۴) طلا - نقره - کوارتز - سولفید فلزات پایه



۶۶- در شکل زیر به ترتیب (a) و (b) آنومالی جابجا شده در اثر چه پدیده ای ایجاد شده است؟



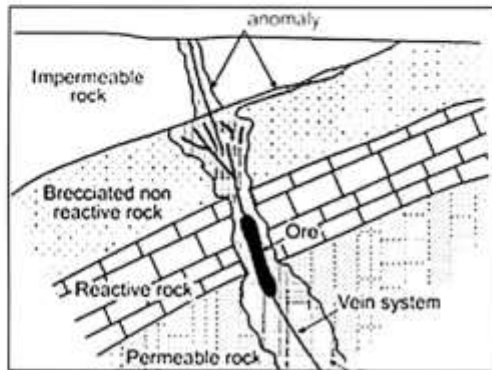
(a)



(b)

- (۱) رانش - رانش
- (۲) لغزش - رانش
- (۳) رانش - لغزش
- (۴) لغزش - لغزش

۶۷- در شکل زیر نوع هاله ژئوشیمیایی کدام است؟



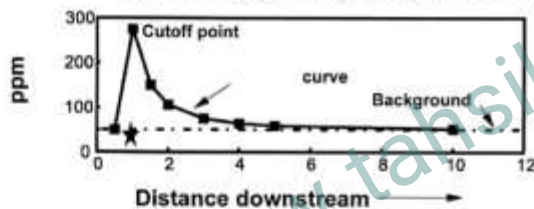
(۱) نشتی (Leakage)

(۲) هیدرومورفیک (Hydromorphic)

(۳) تدفینی (Burial)

(۴) باقیمانده (Residual)

۶۸- در شکل زیر منحنی تغییرات آنومالی تا زمینه نشان داده شده است بخش میانی منحنی چه نام دارد؟



(۱) رقیق شدگی

(۲) اختلاط

(۳) آستانه

(۴) انتشار

۶۹- برای رسم منحنی کالیبراسیون در روش های تجزیه دستگاهی از کدام نمونه ها استفاده می شود؟

(۱) تکراری (Duplicate)

(۲) استاندارد (Standard)

(۳) مرجع (Reference Material)

(۴) پوچ (Blank)

۷۰- عناصر ردیاب ذخایر آهن اسکارنی کدامند؟

(۱) Cu-Co-S

(۲) Ag-Pb-Co

(۳) Cr-Pt-Ni

(۴) S-Fe-As

۷۱- در اکتشافات لیتوژئوشیمیایی ضریب دگرسانی  $(MgO + K_2O) / (MgO + K_2O + CaO + Na_2O)$  برای

سناسایی هاله های ژئوشیمیایی کدام ذخایر، مورد استفاده قرار می گیرند؟

(۱) PCD

(۲) SEDEX

(۳) MVT

(۴) VMS

۷۲- در ذوب قلیایی نمونه های ژئوشیمیایی از کدام کمک ذوب ها، استفاده می شود؟

(۱) بی سولفید سدیم و فلورین

(۲) فلورین و بوراکس

(۳) بیکرنات سدیم و بوراکس

(۴) بی سولفید پتاسیم و بوراکس

۷۳- در روش فروشویی آنزیمی (Enzyme Leach) کدام فاز زیر به صورت انتخابی فروشویی می شود؟

(۱) اکسیدهای آهن

(۲) اکسیدهای منگنز

(۳) اکسیدهای آرسنیک

(۴) اکسیدهای آنتیموان

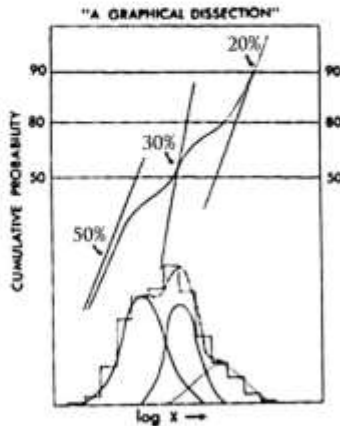
- ۷۴- از کدام گاز، در اکتشافات آتموژئوشیمیایی اورانیم استفاده می شود؟  
 (۱)  $^{220}\text{Rn}$  (۲)  $^3\text{He}$  (۳)  $^{219}\text{Rn}$  (۴)  $^{222}\text{Rn}$
- ۷۵- واکنش زیر فرآیند تشکیل گازهای  $\text{SO}_2$  و  $\text{COS}$  را که در اکتشافات آتموژئوشیمیایی ذخایر سولفیدی استفاده می شود را نشان می دهد. این واکنش در چه موقعیت مکانی نسبت به محل قرارگیری ذخیره معدنی رخ می دهد؟  

$$2\text{CO}_2 + \text{FeS} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{COS} + 2\text{SO}_2$$
  
 (۱) در محل تماس ذخیره با زون دگرسانی  
 (۲) در بخش بالای ذخیره و زیر سطح آب زیرزمینی  
 (۳) در محل تماس ذخیره با سنگ درونگیر  
 (۴) در بخش بالای ذخیره و بالای سطح آب زیرزمینی
- ۷۶- در روش تخریب نمونه به روش سه اسید از کدام اسیدها، استفاده می شود؟  
 (۱)  $\text{HF} - \text{HNO}_3 - \text{HCl}$   
 (۲)  $\text{HF} - \text{HClO}_4 - \text{HCl}$   
 (۳)  $\text{HNO}_3 - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{HCl}$   
 (۴)  $\text{HCl} - \text{HNO}_3 - \text{CH}_3\text{COOH}$
- ۷۷- در روش اکتشافی کانی های سنگین، برای جدایش کانی ها از کدام مایع، استفاده می شود؟  
 (۱) برومین (۲) برمفورم (۳) تترابرمواتان (۴) دی یدورومتان
- ۷۸- در هاله های ژئوشیمیایی اولیه (Primary geochemical halo) توزیع عناصر در توده معدنی و هاله ژئوشیمیایی چگونه است؟  
 (۱) عناصر در توده معدنی و هاله کاملاً مشابه و با نسبت های مشابه هستند.  
 (۲) عناصر در توده معدنی و هاله کاملاً مشابه ولی نسبت های متفاوت دارند.  
 (۳) عناصر در هاله اولیه از توده معدنی منشأ می گیرند ولی غلظت های متفاوت دارند.  
 (۴) عناصر در هاله اولیه از توده معدنی منشأ می گیرند ولی دارای زونالیت هستند.
- ۷۹- مهمترین همراهی ژئوشیمیایی عناصر، در ذخایر مرتبط با سنگ های اولتر امافیک کدامند؟  
 (۱)  $\text{Ti-V-Sc-Cr}$  (۲)  $\text{Be-Li-Zr-Rb}$   
 (۳)  $\text{Cr-Co-Ni-Cu}$  (۴)  $\text{Sn-Mo-Nb-W}$
- ۸۰- در اکتشافات ژئوشیمیایی عناصر نادر خاکی، کدام روش، مناسب تر است؟  
 (۱) AAS (۲) NAA (۳) XRF (۴) ICP-OES
- ۸۱- در شناسایی ایالت های ژئوشیمیایی از کدام روش استفاده می شود؟  
 (۱) لیتوژئوشیمیایی (۲) رسوبات آبراه های  
 (۳) کانی سنگین (۴) خاک
- ۸۲- برای اطمینان از این که نمونه های برداشت شده در اکتشافات ژئوشیمیایی خاک مرتبط با سنگ بستر است، در مرحله مطالعات توجیهی (Orientation Survey) از کدام افق ها نمونه برداری می شود؟  
 (۱) B و A (۲) D و C (۳) D و B (۴) C و B
- ۸۳- در نمونه برداری ژئوشیمیایی خاک پس از برداشت نمونه و آماده سازی آن از الک های چند میکرونی استفاده می شود؟  
 (۱) ۱۲۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰
- ۸۴- برای تعیین دقت و صحت نتایج تجزیه به ترتیب از کدام نمونه ها، استفاده می شود؟  
 (۱) مرجع - تکراری (۲) تکراری - مرجع  
 (۳) استاندارد - مرجع (۴) استاندارد - تکراری

۸۵- عناصر ردیاب دارای کدام ویژگی‌ها هستند؟

- (۱) ضریب همبستگی مثبت با عنصر هدف و تحرک ژئوشیمیایی کمتر
- (۲) ضریب همبستگی منفی با عنصر هدف و تحرک ژئوشیمیایی بیشتر
- (۳) رابطه زایشی با کانی سازی و تحرک ژئوشیمیایی مشابه با عنصر هدف
- (۴) رابطه زایشی با کانی سازی و تحرک ژئوشیمیایی بیشتر با عنصر هدف

۸۶- شکل زیر معرف کدام تابع توزیع ژئوشیمیایی است؟



- (۱) یک جمعیتی لاگ نرمال
- (۲) دو جمعیتی لاگ نرمال
- (۳) سه جمعیتی لاگ نرمال
- (۴) یک جمعیتی نرمال

۸۷- کدام مورد، مربوط به پردازش آماری دو متغیره است؟

- (۱) رگرسیون - تجزیه فاکتوری
- (۲) هیستوگرام - همبستگی
- (۳) باکس پلات - رگرسیون
- (۴) همبستگی - رگرسیون

۸۸- براساس نظر رز و همکاران (۱۹۷۹) برای آماده سازی نمونه های خاک، همه مراحل انجام می گیرد، جز:

- (۱) خردایش
- (۲) الک کردن
- (۳) خشک کردن
- (۴) نرم کردن کلوخه‌ها

۸۹- براساس نظر رز و همکاران (۱۹۷۹) برای برداشت نمونه معرف از رسوبات آبراهه ای از کدام مورد استفاده می شود؟

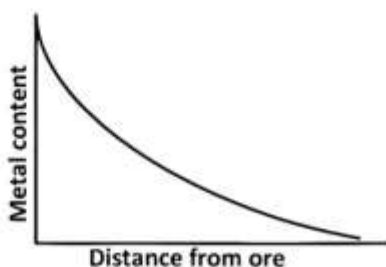
- (۱) ۵۰ گرم نمونه از رسوبات نرم حاشیه رودخانه
- (۲) ۵۰ گرم نمونه از یک نقطه در بستر فعال رودخانه
- (۳) ۵ تا ۱۰ گرم نمونه در سه تا شش نقطه از بستر فعال در امتداد مسیر رودخانه
- (۴) ۵ تا ۱۰ گرم نمونه در سه تا شش نقطه از بستر فعال عمود بر امتداد مسیر رودخانه

۹۰- زرد شدن برگ و باقیماندن رگبرگ های سبز در برگ گیاهان از علائم وجود مقادیر بی‌هنجاری کدام عنصر در خاک است؟

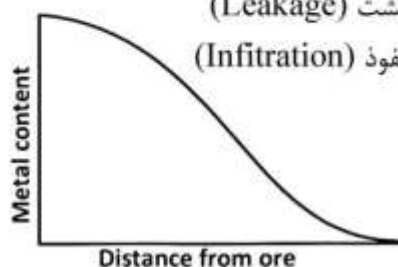
- (۱) Cu (۲) Cr (۳) U (۴) Fe

۹۱- الگوی پراکنش شکل زیر به ترتیب (الف) و (ب) مربوط به چه فرایندی است؟

- (۱) جریان (Flow) - نشت (Leakage)
- (۲) نشت (Leakage) - نفوذ (Infiltration)
- (۳) انتشار (Diffusion) - نشت (Leakage)
- (۴) انتشار (Diffusion) - نفوذ (Infiltration)



(الف)



(ب)

- ۹۲- در اکتشافات بیوژئوشیمیایی، همه موارد دارای اهمیت هستند، به جز:
- (۱) همسن بودن گیاه  
(۲) توزیع یکنواخت گونه گیاهی  
(۳) نمونه برداری از جوانه ها  
(۴) یکسان بودن عمق نفوذ ریشه
- ۹۳- عناصر فوق کانساری و تحت کانساری در منطقه بندی هاله های اولیه، به ترتیب کدام اند؟
- (۱) (Co, Cu, Zn), (Pb, Ag, Ba)  
(۲) (Pb, Ag, Ba), (Co, Cu, Zn)  
(۳) (Co, Cu, Ba), (Pb, Ag, Zn)  
(۴) (Fe, Cu, Pb), (As, Ag, Zn)
- ۹۴- برای تشخیص وجود بی هنجاری مرتبط با ذخیره باقیمانده در عمق و یا فرسایش یافته از کدام موارد استفاده می شود؟
- (۱) نسبت عناصر هم پاراژنز به سایر عناصر - شناخت زوناسیون ژئوشیمیایی  
(۲) شناخت زوناسیون ژئوشیمیایی - نسبت عناصر فوق کانساری به تحت کانساری  
(۳) نسبت عناصر فوق کانساری به تحت کانساری - نسبت عناصر هم پاراژنز به سایر عناصر  
(۴) نسبت فلزات دو ظرفیتی به تک ظرفیتی - نسبت عناصر فوق کانساری به تحت کانساری
- ۹۵- داده های سنسورد در اکتشافات ژئوشیمیایی دارای کدام ویژگی ها هستند؟
- (۱) خارج از ردیف  
(۲) بزرگ تر از حد سنجش روش تجزیه مورد استفاده  
(۳) کوچک تر از حد سنجش روش تجزیه مورد استفاده  
(۴) بزرگ تر و کوچک تر از حد سنجش روش تجزیه مورد استفاده
- ۹۶- میزان خطا در ارزیابی دقت داده های ژئوشیمیایی آزمایشگاهی با کدام رابطه محاسبه می شود؟
- (۱)  $n \sum \frac{|X_1 + X_2|}{X_1 - X_2} \times 100$   
(۲)  $\frac{1}{n} \sum \frac{|X_1 + X_2|}{X_1 - X_2} \times 100$   
(۳)  $\frac{2}{n} \sum \frac{|X_1 - X_2|}{X_1 + X_2} \times 100$   
(۴)  $\frac{2}{3} \sum \frac{|X_1 + X_2|}{X_1 + X_2} \times 100$
- ۹۷- در روش اکتشاف ژئوبوتانی وجود آنومالی مس باعث چه تغییراتی در اندام های گیاهی می شود؟
- (۱) سوختگی برگ ها - افزایش ضخامت ریشه - جهش کروموزومی  
(۲) ریشه کوتاه تر از حد طبیعی - لکه های سفید در برگ - برگ های زرد با رگچه های سبز  
(۳) لکه های سفید در برگ - برگ های زرد با رگچه های سبز - کاهش ضخامت ریشه  
(۴) ظهور بافت های مرده در برگ - ساقه های ارغوانی رنگ - ریشه های کوتاه تر از حد طبیعی
- ۹۸- کدام عناصر زیر ردیاب ژئوشیمیایی کانسارهای قلع گرایزنی هستند؟
- (۱) F و B  
(۲) Ni و Cr  
(۳) Co و Cu  
(۴) Cr و Co
- ۹۹- در رده بندی الگوهای پراکنش سطحی surficial Diopersion patterns کدام الگو فقط در انواع الگوهای سین ژنتیک Syngentic قرار می گیرد؟
- (۱) هیدرومورفیک  
(۲) تراوشی  
(۳) بیوژنیک  
(۴) آواری
- ۱۰۰-  $\frac{CO_2}{O_2}$  در خاک هایی با کانسارهای چند فلزی (پلی متال)، کدام تغییر مشاهده می شود؟
- (۱) زیاد  
(۲) کم  
(۳) بدون تغییر  
(۴) بستگی به نوع فلزها دارد.