

130F

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :

صبح جمعه

۹۲/۱۲/۱۶

دفترچه شماره (۱)



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام حسینی (ره)

**آزمون ورودی  
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل  
سال ۱۳۹۳**

**مجموعه زمین‌شناسی  
اقتصادی (کد ۲۲۰۹)**

مدت پاسخگویی: 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 (زمین‌شناسی ایران + سنگ‌شناسی - کانسارها (آذرین - دگرگونی - رسوبی) + اکتشافات زمین شیمیایی)	۱۰۰	۱	۱۰۰

اسفندماه سال ۱۳۹۲

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

- ۱- در پلاتفرم پالئوزوئیک ایران شواهد حداقل ..... فاز کششی وجود دارد.
- ۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۲- رخداد میلاین در البرز، در چه زمانی رخ داده است و در بین کدام سازندها و به چه صورت قابل اثبات است؟
- ۱) در کامبرین پیشین، بین زاگون و لالون، وجود کنگلومرای قاعده‌ای  
 ۲) در کامبرین پیشین، بین باروت و زاگون، وجود ریپل مارک  
 ۳) در کامبرین پسین، بین لالون و زاگون، وجود لاتریت  
 ۴) در مرز کامبرین پیشین - میانی، بین لالون و میلا، وجود کوارتزیت قاعده‌ای در سازند میلا
- ۳- ماگماتیسم زون ارومیه - دختر در چه زمانی گسترده‌تر بوده است و متعلق به کدام محیط تکتونیکی است؟
- ۱) سنوزوئیک - حاشیه قاره (۲) سنوزوئیک - جزیره قوسی (۳) کواترنری - حاشیه قاره (۴) کواترنری - داخل قاره
- ۴- حرکات ساب هرسی نین در زاگرس در حد تماس کدام سازندهای زیر اثر نموده است؟
- ۱) ایلام - گوربی (۲) داریان - کژدمی (۳) سروک - ایلام (۴) کژدمی - سروک
- ۵- اشتقاق دور کوچک قاره ایران مرکزی در زمان ..... به وجود آمده و در زمان ..... بسته شد.
- ۱) پالئوزوئیک پسین، کرتاسه پسین (قبل از مائستریشین) (۲) ژوراسیک - سنونین، کرتاسه پسین (بعد از مائستریشین)  
 ۳) تریاس پسین، نئوژن (۴) پالئوزوئیک پیشین، تریاس پسین
- ۶- عمده‌ترین گسلی که بر ژئودینامیک ایران اثر داشته چه نام دارد؟
- ۱) گسل البرز شمالی (۲) گسل میناب (۳) گسل شمال تبریز - زفره (۴) گسل راندگی اصلی زاگرس
- ۷- سن عمده میدان های نفتی سواحل جنوبی و حوضه خزر جنوبی چیست؟
- ۱) الیگوسن (۲) الیگو - میوسن (۳) از ژوراسیک به بعد (۴) پلیوسن
- ۸- دریای پاراتیتس چه قسمتی از ایران را زیر پوشش داشته و در چه زمانی؟
- ۱) جنوب و حاشیه جنوبی دریای خزر، از میوسن میانی به بعد  
 ۲) باختر و جنوب باختر ایران، از تریاس پسین به بعد  
 ۳) خاور ایران، از ژوراسیک تا کرتاسه  
 ۴) پهنه مکران، از پالئوژن به بعد
- ۹- سازند آب حاجی به سن ..... دارای رخساره ..... می‌باشد.
- ۱) اواخر لیاس - اوایل دوگر، دریای باز کم ژرفای گرم (۲) لیاس، دریایچه‌ای و مردابی  
 ۳) لیاس، تبخیری و کولابی (۴) اواخر لیاس - اوایل دوگر، سدی
- ۱۰- علت تنوع سازندها در ناحیه زاگرس در طی پالئوسن و انوسن کدام است؟
- ۱) تغییرات آب و هوایی (۲) تشکیل حوضه فورلند پس از کرتاسه  
 ۳) ورود رسوبات تخریبی به حوضه (۴) جدا شدن حوضه‌های متفاوت در ناحیه زاگرس طی این زمان
- ۱۱- در کدام یک از پهنه‌های ساختاری - رسوبی ایران سنگ‌های پرکامبرین رخنمون شده، دگرگونی چندگانه دارند؟
- ۱) ایران مرکزی (۲) البرز شمالی  
 ۳) محل برخورد البرز - آذربایجان و سنندج - سیرجان (۴) شمال غرب سنندج - سیرجان
- ۱۲- در ایران، از چه زمانی به بعد رسوبات عمدتاً در محیط‌های پسرونده برجای گذاشته شدند؟
- ۱) پرکامبرین پسین (۲) مرز ژوراسیک - کرتاسه  
 ۳) تریاس پسین - ژوراسیک میانی (۴) نئوژن پسین

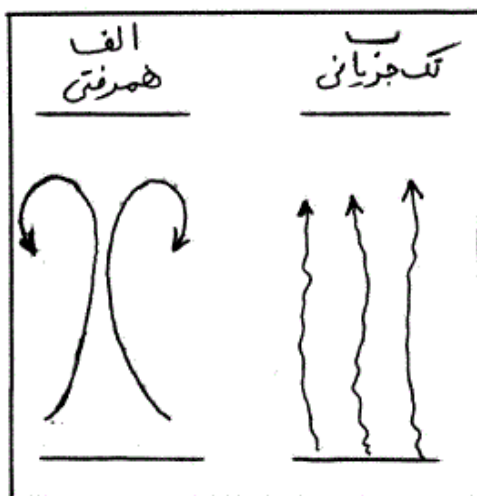
- ۱۳- لیتولوژی و نام سنگ‌های آتشفشانی کافت‌های نابالغ پرکامبرین پسین ایران چیست؟  
 (۱) ریولیت‌های مجموعه هرمز  
 (۲) ریولیت‌ها و توف‌های وابسته موجود در سری‌های ریزو و دسو  
 (۳) ریولیت و توف‌های ریولیتی، ریولیت‌های قره داش و سازند مهاباد  
 (۴) ریولیت‌ها و توف‌های وابسته، موسوم به سازند غیر رسمی اسفوردی
- ۱۴- کدام یک از ویژگی‌های فرو افتادگی دزفول به شمار می‌رود؟  
 (۱) در برگیرنده بیشتر میدان‌های نفتی ایران است.  
 (۲) پدیده ساختاری است که در شمال غرب زون راندگی‌ها قرار دارد.  
 (۳) سازند آسماری در آن بیشترین ضخامت را دارد.  
 (۴) روند کلی ساختمان‌های این منطقه از روند عمومی زاگرس تبعیت می‌کند.
- ۱۵- کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) فازهای مختلف آلپی در ایران مرکزی تأثیر قابل توجهی نداشته‌اند.  
 (۲) در توالی رسوبات پلا تفرمی پرکامبرین - تریاس میانی ایران دگر شیئی‌های متعدد وجود دارند.  
 (۳) نهشته‌های پرکامبرین ایران علی‌رغم متحمل شدن دگرگونی و دگر شکلی قابل توجه، عمدتاً رسوبات آواری تشکیل شده در محیط‌های کم عمق می‌باشند.  
 (۴) توالی‌های تریاس بالایی - ژوراسیک میانی در همه مناطق نهشته‌های ذغال‌دار معرف محیط‌های دلتایی - مردابی می‌باشند.
- ۱۶- در کدام سنگها کوردیریت ماکل دار دیده نمی‌شود؟  
 (۱) شیست‌ها (۲) گنیس‌ها (۳) میلونیت‌ها (۴) هورنفلس‌ها
- ۱۷- در کدام سنگ دگرگونی دوباره سازی شیمیایی اندکی دیده می‌شود؟  
 (۱) الترا میلونیت (۲) برش تکتونیکی (۳) فیلونیت (۴) میلونیت
- ۱۸- مسکویت تا کدام رخساره پایدار است؟ و سپس به کدام کانی‌ها تبدیل می‌شود؟  
 (۱) انتهای رخساره آمفیبولیت - سیلیمانیت و اورتوکلاز (۲) ابتدای رخساره آمفیبولیت - لابرادوریت و هیپرستن  
 (۳) انتهای رخساره گرانولیت - سیلیمانیت و اورتوکلاز (۴) انتهای رخساره گرانولیت - لابرادوریت و هیپرستن
- ۱۹- در نمودار ACF، کدام دو کانی قابل نمایش نیست؟  
 (۱) بیوتیت - آندالوزیت (۲) فلدسپات پتاسیم - بیوتیت  
 (۳) فلدسپار پتاسیم - اپیدوت (۴) موسکویت - دیوپسید
- ۲۰- کدام یک از موارد زیر نشان دهنده عدم تعادل بافتی در یک سنگ دگرگونی است؟  
 (۱) عدم وجود دانه‌های با حاشیه مژرس (۲) عدم وجود حاشیه‌های واکنشی  
 (۳) وجود کوارتز در سنگ (۴) وجود کانی‌هایی با زونینگ شیمیایی
- ۲۱- کدام سنگ‌های ملانوکرات تامزوکرات عمدتاً دایکی و بیش از  $\frac{1}{3}$  آنرا کانی‌های تیره تشکیل می‌دهد؟  
 (۱) پیکریت بازالت‌ها (۲) لامپروفیرها (۳) کراتوفیرها (۴) گرانوفیرها
- ۲۲- مقدار FeO (آهن دو ظرفیتی) در کدام سنگ آذرین بیشتر است؟  
 (۱) بازالت تولییتی (۲) بازالت قلیایی (۳) بازالت کالکو آلکالن (۴) گرانیت کالکو آلکالن

- ۲۳- ترونجمیت چه سنگی است؟  
 (۱) معادل خروجی پلومزیت (نوعی دیوریت)  
 (۲) دیوریت لوکوکرات  
 (۳) دیوریت سرشار از کربنوم  
 (۴) دیوریت هلولوکوکرات با درصد بالایی از کوارتز
- ۲۴- سنگی متشکل از کوارتز (۲۰ درصد)، پلاژیوکلاز (۴۰ درصد)، هورنبلند (۲۰ درصد) و بیوتیت (۲۰ درصد) و دارای بافت گرانولار، چه نامیده می‌شود؟  
 (۱) کوارتز گابرو  
 (۲) کوارتز دیوریت  
 (۳) تونالیت  
 (۴) گرانودیوریت
- ۲۵- سنگ آذرین درونی با کانی شناسی مودال الیوین = ۳۰٪، ارتوپیروکسن = ۲۰٪، کلینوپیروکسن = ۴۵٪ و پلاژیوکلاز = ۵٪ چه نام دارد؟  
 (۱) الیوین وبستریت  
 (۲) پلاژیوکلاز لرزولیت  
 (۳) پلاژیو کلاز ورلیت  
 (۴) وبستریت
- ۲۶- مقدار اکسید آلومینیوم در کدامیک از ماسه سنگها بیشتر است؟  
 (۱) چرت آرنایت  
 (۲) کالک لیتایت  
 (۳) گری وک  
 (۴) کوارتز آرنایت
- ۲۷- در شرایط تکتونیکی ناپایدار کدامیک از ماسه سنگ‌های زیر تشکیل می‌شوند؟  
 (۱) آرکوز  
 (۲) ساب آرکوز  
 (۳) لیت آرنایت  
 (۴) ولکانیک آرنایت
- ۲۸- کدام گزینه تعریف دقیقتری از ماتریکس در ماسه سنگها را ارائه می‌نماید؟  
 (۱) ذرات آواری (اولیه) کوچکتر از ذرات اصلی  
 (۲) ذرات آواری (اولیه) با اندازه کوچکتر از ۳۰ میکرون  
 (۳) ذراتی که لابلای ذرات اصلی را پر کرده‌اند و قطر کمتر از ۳۰ میکرون دارند.  
 (۴) ذراتی که زمینه سنگ را می‌سازند و قطر کمتر از ۳۰ میکرون دارند.
- ۲۹- میکریت فسیل‌دار چه خصوصیتی دارد؟  
 (۱) کمتر از ۱ درصد خرده اسکلتی دارد.  
 (۲) ۱ تا ۱۰ درصد خرده اسکلتی دارد.  
 (۳) ۱۰ تا ۵۰ درصد خرده اسکلتی دارد.  
 (۴) بیش از ۵۰ درصد خرده اسکلتی دارد.
- ۳۰- کدام ماسه‌سنگ در توالی کلاسیک بوما تشکیل می‌شود؟  
 (۱) ساب آرکوز  
 (۲) ساب لیت آرنایت  
 (۳) کوارتز آرنایت  
 (۴) گری وک
- ۳۱- اختلاف حجم مولی بالا بین کانی اولیه و ثانویه با گسترش چه بافتی و تشکیل چه ذخایری همراه است؟  
 (۱) بافت جانیشینی - ذخایر دگرگونی مجاورتی  
 (۲) بافت شکافه پرکن - ذخایر اپی‌ترمال  
 (۳) بافت بازپخت - ذخایر دگرگونی ناحیه‌ای  
 (۴) بافت نواری - ذخایر رسوبی - برون‌دمی
- ۳۲- کدام گزینه نشان‌دهنده شرایط تشکیل ماگماهای کیمبرلیتی نوع P است؟  
 (۱) آهنگ کند جریان همرفتی در هسته مایع زمین و اثر آن بر گوشته زیرین  
 (۲) انتقال متاسوماتیکی اجزای فرآر از گوشته زیرین بارور به درون گوشته بالایی تهی شده  
 (۳) برهمکنش سیال‌های کربن‌دار نسبتاً کاهیده با گوشته اکسیده بالایی  
 (۴) فشار بالای گوشته زیرین به نسبت اکسیده و غنی از سیالات کربن‌دار
- ۳۳- کافتش همراه با واژگونی گرادیان‌های دگرگونی در کدامیک از رژیم‌های زمین ساختی زیر رخ می‌دهد و با تمرکز چه عنصری همراه است؟  
 (۱) برخورد قاره - قاره، عناصر HFSE  
 (۲) فرو رانش - کوهزایی، عناصر واسطه  
 (۳) قاره‌ای - ناکوهزایی، عناصر LILE  
 (۴) قاره‌ای - کوهزایی، عناصر فلزات پایه

- ۳۴- در دگرگونی ناحیه‌ای بیشترین تحرک عنصری طی کدام یک از فریندهای زیر، و با تشکیل کدام فاز کانیایی رخ می‌دهد؟  
 (۱) آمفیبولیتی شدن - فازهای قلیایی  
 (۲) اکلوزیتی شدن - فازهای سولفیدی  
 (۳) گرایزنی شدن - فازهای سیلیکاتی  
 (۴) میگماتیتی شدن - فازهای اکسیدی
- ۳۵- کدام مورد در تمرکز کانی‌های پلاستی فاقد اهمیت است؟  
 (۱) ترابرد معادل (equivalent entrainment)  
 (۲) چرخش معادل (equivalent circulation)  
 (۳) قطر کروی معادل (equivalent spherical diameter) (۴) هیدرولیک معادل (equivalent hydraulics)
- ۳۶- کدام گزینه نشان دهنده محیط تشکیل و مهم‌ترین کانی ذخایر اورانیم سطحی با سنگ میزبان آهنی است؟  
 (۱) آهنگ بالای تبخیر آبهای زیرزمینی - کارنوتیت  
 (۲) انحلال پذیری کلسیم کربنات - کافینیت  
 (۳) جانیشینی یون یورانوس در سنگ‌های کربناتی - یورانینیت (۴) کاهش یون یورانیل در آبهای جوی - پیچبلند
- ۳۷- بر اساس شواهد میانبارهای سیال، ماهیت سیالات کانسنگ‌ساز ذخایر طلا با میزبان کنگلومرای حاوی ریگ‌های کوارتزی چگونه است؟  
 (۱) سیالات غنی از  $H_2O$ ، با شوری بالا به نسبت کاهشی  
 (۲) سیالات غنی از  $H_2O + CO_2$ ، به نسبت کاهشی و شوری پایین  
 (۳) سیالات غنی از  $H_2O + CO_2 + CH_4$ ، به نسبت کاهشی با شوری بالا  
 (۴) سیالات غنی از  $H_2O + N_2$ ، اکسیدی با شوری پایین
- ۳۸- انحلال‌پذیری کانی‌های سولفیدی اولیه و رسوب مجدد آنها در زون استوک ورکی ذخایر VMS با چه فرایندی همراه است؟  
 (۱) غنی‌شدگی سولفیدی سطحی زاد  
 (۲) معکوس‌شدگی توالی پاراژنزی  
 (۳) ته‌نشینی کالکوسیت، همراه با کالکوپیریت و طلا  
 (۴) پالایش زونی و تشکیل کلاک‌های سولفید توده‌ای پر عیار
- ۳۹- با توجه به شوری بالا و دمای متوسط سیالات در ذخایر تیپ دره می‌سی‌سی (MVT) کدام گزینه با تشکیل کانی‌های اسفالریت و گالن مطابقت دارد؟  
 (۱) نهشت و پرعیارشدگی در اثر هوازدگی و توسعه کارست.  
 (۲) نهشت اولیه و همزاد در سنگ‌های کربناتی و پرعیارشدگی بعدی  
 (۳) نهشت اولیه و همزاد در سنگ‌های کربناتی و پرعیارشدگی بعدی با آب‌های زیرزمینی بالارو  
 (۴) نهشت اولیه و همزاد در سنگ‌های کربناتی و پرعیارشدگی بعدی با آب‌های زیرزمینی پایین‌رو
- ۴۰- کدام گزینه نشان دهنده ویژگی‌های فیزیکی - شیمیایی سیالات کانسنگ‌ساز ذخایر طلای تیپ کوهزایی است؟  
 (۱) سیالات به شدت کاهیده با حدود بافر پیریت - پروتیت  
 (۲) سیالات به شدت اکسیده با حدود بافر هماتیت  
 (۳) سیالات نسبتاً کاهیده با حدود بافر کوارتز - فایالیت - مگنتیت  
 (۴) سیالات نسبتاً اکسیده با حدود بافر نیکل - نیکل اکسید
- ۴۱- کدام گزینه نشان دهنده سازکار نهشت طلا در ذخایر پرسولفید اپی ترمال است؟  
 (۱) آمیختگی یک سیال کانسنگ‌ساز گرم، اسیدی و شور حاوی  $Au(Cl)^-$  و یک محلول جوی خنثی و سردتر  
 (۲) جوشش و ورود گونه‌های اکسیدی گوگرد ( $SO_4^{2-}$  یا  $SO_3^{2-}$ ) به درون فاز بخار سرشار از  $Au(HS)$   
 (۳) جوشش سیال کانسنگ‌ساز و افزایش  $H_2S$  فاز بخار  
 (۴) نهشت فلزات پایه و افزایش pH سیال کانسنگ‌ساز

- ۴۲- عامل اصلی تشکیل کانه کافینیت در ذخایر اورانیم - وانادیم تپ کلرادو (ذخایر تخت) چیست؟
- (۱) اکسایش کمپلکس یورانوس - دی کربنات و بر همکنش با ماسه سنگ آرکوزی
  - (۲) اکسایش کمپلکس یورانوس - بی سولفید و بر همکنش با رسوبات تبخیری
  - (۳) کاهش کمپلکس یورانیل - دی کربنات و بر همکنش با سیلیس آبگین
  - (۴) کاهش کمپلکس یورانیل - کلرید و بر همکنش با کلسیم کربنات
- ۴۳- ذوب بخشی کدام سنگ منشأ تشکیل ماگماهای گرانیتوئیدی مرتبط با پورفیریهای مس  $\pm$  مولیبدن است؟
- (۱) ذوب بی سیال آمفیبولیت‌های گوشته بالایی - پوسته پایینی
  - (۲) ذوب پارگدازی (anatectic) سنگ منشأ آبدار پلیتی
  - (۳) ذوب بخشی سنگ‌های گرانودیوریتی خشک تپ I
  - (۴) ذوب بخشی سنگ‌های منشأ ماگمایی تپ S در نزدیکی زون‌های فرو رانش
- ۴۴- نسبت جرم مایع سیکیکاتی به سولفیدی (ضریب R) در تشکیل جزء سولفیدی ناهمامیز ذخایر مس  $\pm$  نیکل ماگمایی چه نقشی دارد؟
- (۱) افزایش R باعث جذب مؤثر عناصر سازگار می‌شود.
  - (۲) ضریب R نقشی در افزایش یا کاهش جزء سولفیدی ناهمامیز ندارد.
  - (۳) با افزایش R بر همکنش جزء سولفیدی ناهمامیز با ماگمای سیلیکاتی بیشتر می‌شود.
  - (۴) با کاهش R بر همکنش جزء سولفیدی ناهمامیز با ماگمای سیلیکاتی بیشتر می‌شود.
- ۴۵- موقعیت قرارگیری افق‌های مس در کانسارهای مس رسوبی چیننه‌سان (استراتیفرم) کدام است؟
- (۱) به صورت عدسی‌های هم‌شیب در مرز توالی‌های کربناته و شیلی
  - (۲) در توالی‌های شیلی حاوی پیریت‌های ریز بلور و کانی‌های تبخیری
  - (۳) در توالی پیوسته از مرز حوضه تا ابتدای زون کاهشی به همراه گوتیت و لیمونیت
  - (۴) در افق‌های کاهشی (لایه‌های خاکستری) در مرز بین زون اکسایش - کاهش در شیل‌ها، آرنایت‌ها و کربنات‌ها
- ۴۶- نسبت  $Mg / (Mg^{2+} + Fe^{2+})$  در کرومیت‌ها به کدام عامل بستگی دارد؟
- (۱) تبلور کروم - اسپینل‌ها
  - (۲) دمای تبلور
  - (۳) فوگاسیته اکسیژن ماگما
  - (۴) تبلور سیلیکات دی‌آلومینیم و افزایش غلظت کروم در مذاب باقی‌مانده
- ۴۷- شرایط مناسب برای تشکیل کانی‌های سولفیدی در سامانه‌های گرمایی واکنش زیر کدام است؟
- $$MeCl_{(aq)}^{-} + H_2S_{(aq)} \rightarrow MeS_{(s)} + 2H^{+}$$
- (۱) افزایش  $a_{H_2S}$  و کاهش  $a_{H^{+}}$  و  $a_{Cl^{-}}$
  - (۲) افزایش  $a_{H_2S}$  و  $a_{H^{+}}$  و کاهش  $a_{Cl^{-}}$
  - (۳) افزایش  $a_{H_2S}$  و  $a_{Cl^{-}}$  و کاهش  $a_{H^{+}}$
  - (۴) افزایش  $a_{Cl^{-}}$  و کاهش  $a_{H^{+}}$  و  $a_{H_2S}$

۴۸- جریان همرفتی (Convective flow) و تک جریانی (Single flow) در طی فرآیند دگرگونی به ترتیب در چه شرایطی ایجاد می‌شوند؟



- ۱) الف) فشار لیتوستاتیک کمتر از فشار هیدروستاتیک، ب) فشار هیدروستاتیک کمتر از فشار لیتوستاتیک  
 ۲) الف) فشار لیتوستاتیک بیشتر از فشار هیدروستاتیک، ب) فشار هیدروستاتیک کمتر از فشار لیتوستاتیک  
 ۳) الف) فشار لیتوستاتیک معادل فشار هیدروستاتیک، ب) فشار هیدروستاتیک کمتر از فشار لیتوستاتیک  
 ۴) الف) فشار لیتوستاتیک بیشتر از فشار هیدروستاتیک، ب) فشار هیدروستاتیک معادل یا بیشتر از فشار لیتوستاتیک

۴۹- کدام یک از ویژگی‌های زیر مبنای نامگذاری ذخایر REE است؟

- ۱) این عناصر نادر هستند و ذخایر قابل بهره‌برداری آنها نیز نادر است.  
 ۲) این عناصر نادر هستند و غلظت آنها در محیط‌های زمین‌شناسی بسیار کم است.  
 ۳) این عناصر نادر نیستند اما ذخایر قابل بهره‌برداری آنها نادر است.  
 ۴) به رغم نادر نامیده شدن این عناصر غلظت آنها در پوسته از فلزاتی نظیر طلا، قلع، نقره و کروم بیشتر است.

۵۰- کدام فرآیند باعث ته‌نشینی طلا از طریق واکنش زیر در سامانه‌های گرمایی می‌شود؟

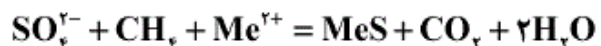


- ۱) آمیختگی سیالات - جوشش  
 ۲) سرد شدن تدریجی - جوشش  
 ۳) عبور سیالات از توالی‌های تبخیری  
 ۴) عبور سیالات از توالی‌های دارای سولفات آهن

۵۱- مشخصات سیال تشکیل دهنده ذخایر طلای تیپ آلونیت - کائولینیت (سولفیداسیون بالا) کدام است؟

- ۱) اسیدی، غنی از  $\text{H}_2\text{S}$ ، دمای کمتر از ۲۰۰ درجه و شوری ۱۳-۱ درصد وزنی معادل نمک صعام  
 ۲) اسیدی، غنی از  $\text{H}_2\text{S}$ ، دمای ۲۰۰-۳۰۰ درجه و شوری ۱-۲۴ درصد وزنی نمک طعام  
 ۳) قلیایی، pH خنثی، دمای بالای ۲۰۰ درجه و شوری کم  
 ۴) قلیایی، pH خنثی، دمای بین ۱۰۰-۲۰۰ درجه و شوری بالا

۵۲- واکنش زیر نشان‌گر ته‌نشینی کدام فلزات، در چه محیطی و در چه نوعی از ذخایر است؟



- ۱) فلزات پایه، اسکارنهای تزریق شده در کربناتهای حاوی مواد آلی  
 ۲) فلزات پایه، کاهیده در اثر واکنش با مواد آلی، ذخایر سرخ لایه (Red bed)  
 ۳) فلزات پایه، کاهیده در اثر واکنش با مواد آلی، ذخایر MVT  
 ۴) فلزات پایه، کاهیده در اثر واکنش با مواد آلی، ذخایر تیپ کوپه شیفر

- ۵۳- مس + طلا ± اورانیم مهم ترین عناصر اقتصادی کدام تپ از ذخایر هستند؟  
 (۱) IOA (۲) IOCG (۳) Porphyry Cu (۴) Skarn
- ۵۴- شرایط دمایی ۶۰۰-۴۰۰ درجه سانتی گراد، شوری سیال متوسط تا زیاد و مجموعه عناصر Cu - Sn - W - Au - Pb - Zn مربوط به کدام ذخایر است؟  
 (۱) اسکارن (۲) سولفید توده‌ای (۳) گرایزن (۴) مزوترمال
- ۵۵- علت افزایش غیر عادی غلظت HREE و LREE ها در توالی‌های اولترامافیک مافیک به ترتیب مرتبط با تبلور کدام کانیها است؟  
 (۱) الیون - آپاتیت (۲) ارتوپیروکسن - آپاتیت (۳) کلینوپیروکسن - آنورتیت (۴) کلینوپیروکسن - آپاتیت
- ۵۶- کدام یک از ذخایر معدنی زیر با توده‌های مافیک لایه‌دار تشکیل می‌شوند؟  
 (۱) نیکل - مس - منیتیت (۲) تیتانومنیستیت - کرومیت - هماتیت  
 (۳) نیکل - مس - عناصر گروه پلاتین (۴) کرومیت - منیتیت - ایلمنیت - عناصر گروه پلاتین
- ۵۷- ذخایر آهن نواری نوع آگوما با کدام یک ارتباط مکانی و زایشی دارند؟  
 (۱) ذخایر فسفات آدرین (۲) ذخایر منگنز رسوبی (۳) ذخایر سولفیدی نیکل (۴) ذخایر مس نوع رسوبی
- ۵۸- در یک سامانه زمین گرمایی وجود کانه‌زائی‌های کوارتز + آدولاریا + سریسیت به همراه کانی‌های اسید - سولفات نشان دهنده شرایط تشکیل کدام تپ از ذخایر زیر است؟  
 (۱) ایپی ترمال چند فلزی (۲) ایپی ترمال با میزبان رسوبی  
 (۳) ایپی ترمال همراه با ذخایر نوع کوروکو (۴) ایپی ترمال با میزبان آتشفشانی
- ۵۹- کدام گزینه در خصوص زایش ذخایر سرب و روی تپ ایرلندی محتمل تر است؟  
 (۱) تخلیه سیال گرمایی درون یک حوضه شورابه‌ای (۲) آمیختگی سیال گرمایی و شورابه‌های نفتی  
 (۳) آمیختگی سیال گرمایی با آب‌های سرد اقیانوس (۴) تخلیه سیال گرمایی در کریستال‌های حاره‌ای
- ۶۰- ماگماتیسیم نوع آداکایتی می‌تواند منشأ کدام یک از ذخایر زیر باشد؟  
 (۱) طلای کوهزایی - مس پور فیری (۲) مس رگه‌ای - مس نوع سولفید توده‌ای  
 (۳) طلا با سولفیداسیون بالا - قلع و تنگستن پورفیری (۴) مس - مولیبدن پورفیری - طلا با سولفیداسیون پایین
- ۶۱- در کانه‌زایی‌های مرتبط با ماگماهای مافیک، انحلال‌پذیری سولفید در ماگما با ..... افزایش و با ..... کاهش می‌یابد.  
 (۱) افزایش دما و فشار - افزایش FeO و افزایش محتوای  $SiO_2$   
 (۲) افزایش دما و FeO در ماگما - افزایش فشار و محتوای  $SiO_2$   
 (۳) افزایش FeO و افزایش فشار - کاهش دما و افزایش محتوای  $SiO_2$   
 (۴) افزایش دما و کاهش فشار - افزایش FeO و افزایش محتوای  $SiO_2$
- ۶۲- در افق‌های لاتریتی، طلا عمدتاً در بخش ..... یافت می‌شود.  
 (۱) منطقه بالای Bed Rock (۲) منطقه بالای Pedolith (۳) منطقه Pedolith (۴) منطقه Saprolith
- ۶۳- دگرسانی‌های کلریتی و سریسیتی و برشی شدن در سنگ‌های فرود یواره از ویژگی‌های کدام است؟  
 (۱) کانسارهای سولفید توده‌ای (VMS) (۲) کانسارهای مس پورفیری (PCD)  
 (۳) کانسارهای تپ دره می‌سی‌سی‌پی (MVT) (۴) کانسارهای چینه سان مس با میزبان رسوبی (SSC)
- ۶۴- در ذخایر نیکل لاتریتی، فلز نیکل از ساختمان کدام کانی‌ها آزاد می‌شود؟  
 (۱) الیون - اسپینل (۲) ارتوپیروکسن - کلینوپیروکسن  
 (۳) الیون - ارتوپیروکسن (۴) کلینوپیروکسن - آمفیبول



- ۶۵- گرانت‌های حاوی قلع دارای چه مشخصات زمین شیمیایی هستند؟  
 (۱) دارای مقادیر بسیار کمی از Ba, Sr, Zr, Li و Rb هستند.  
 (۲) دارای مقادیر بسیار بالایی از Ba, Sr, Zr و مقادیر کمی از Li و Rb هستند.  
 (۳) دارای مقادیر بسیار بالایی از Ba, Sr, Zr و مقادیر بسیار کمی از Li و Rb هستند.  
 (۴) دارای مقادیر بسیار کمی از Ba, Sr, Zr و مقادیر بالایی از Li و Rb هستند.
- ۶۶- در کدام یک از روش‌های اکتشافات ژئوشیمیایی زیر عناصر اصلی و فرعی علاوه بر عناصر جزئی مورد تجزیه قرار می‌گیرند؟  
 (۱) ژئوشیمی خاک (۲) رسوبات آبراه‌های (۳) لیتوژئوشیمیایی (۴) کانی سنگین
- ۶۷- برای کنترل آنومالی‌های ثبت شده در روش رسوبات آبراه‌های از کدام روش استفاده می‌شود؟  
 (۱) تغییر روش تجزیه شیمیایی  
 (۲) تکرار تجزیه شیمیایی نمونه‌های آنومال  
 (۳) برداشت نمونه‌های چکشی و تغییر روش تجزیه شیمیایی  
 (۴) برداشت نمونه تکراری از نقاط دارای آنومالی و سرشاخه‌های اصلی مرتبط
- ۶۸- کدام روش اکتشاف ژئوشیمیایی برای اکتشاف ذخایر پنهان سولفیدی در مقیاس ناحیه‌ای مؤثرتر است؟  
 (۱) رسوبات آبراه‌های (۲) ژئوشیمی خاک (۳) لیتوژئوشیمیایی (۴) هیدروژئوشیمیایی
- ۶۹- مجموعه عناصر Zn-Ag-Au-Ba-Cd در اکتشافات ژئوشیمیایی کدام ذخایر به عنوان ردیاب‌های اصلی و فرعی مورد استفاده قرار می‌گیرند؟  
 (۱) VMS (۲) Cu-Mo Porphyry (۳) SEDEX (۴) Intrusion Related
- ۷۰- کدام یک از فرآیندهای زیر در تشکیل رگولیت‌ها مؤثرند؟  
 (۱) دگرسانی و هوازدگی (۲) هوازدگی شیمیایی، فیزیکی و تشکیل خاک  
 (۳) دگرسانی و فروشویی اسیدی (۴) هوازدگی شیمیایی و انحلال کانیهای ناپایدار
- ۷۱- برای تعیین برج یا نابرجا بودن خاک در اکتشافات ژئوشیمیایی از کدام معیارها استفاده می‌شود؟  
 (۱) برداشت نیمرخ کامل خاک و تجزیه شیمیایی از تمام افق‌های خاک  
 (۲) برداشت نمونه از سنگ بستر همراه با نمونه‌های خاک  
 (۳) مقایسه گسترش افق‌های خاک در مقیاس محلی  
 (۴) مقایسه نتایج تجزیه شیمیایی افق‌های B و C
- ۷۲- کدام روش تجزیه شیمیایی برای اندازه‌گیری غلظت عناصر REE در اکتشافات ژئوشیمیایی نتایج بهتری دارد؟  
 (۱) AAS (۲) XRF (۳) ICP-MS (۴) ICP-OES
- ۷۳- کدام یک از مجموعه کانی‌های زیر در مراحل آماده سازی نمونه به روش کانی سنگین در بخش غیر مغناطیسی تجمع می‌یابند؟  
 (۱) طلا - کاسیت - زیرکن - آپاتیت (۲) پیروتیت - ایلمنیت - پیریت - کاسیت  
 (۳) کالکوپیریت - پیریت - پیروکسن - آمفیبول (۴) منیتیت - تیتانومنتیت - هماتیت - کرومیت
- ۷۴- تحرک عناصر در محیط‌های ثانویه بر مبنای پتانسیل یونی ارزیابی می‌شود. عناصری نظیر آهن، مس، کرم و نقره در محیط‌های ثانویه با در نظر گرفتن پتانسیل یونی‌شان چه رفتاری از خود نشان می‌دهند؟  
 (۱) انحلال پذیری کم و جذب سطحی زیاد (۲) انحلال پذیری کم و جذب سطحی کم  
 (۳) انحلال پذیری زیاد و جذب سطحی زیاد (۴) انحلال پذیری زیاد و جذب سطحی کم

- ۷۵- در اکتشافات ذخایر سولفیدی به روش آتموژئوشیمیایی مهم‌ترین آنومالی گاز آزاد یا محلول در آب که در اثر اکسایش ایجاد می‌شود مربوط به کدام گاز است؟  
 (۱)  $CO_2$  (۲)  $CH_4$  (۳)  $HS^-$  (۴)  $SO_2$
- ۷۶- محیط‌های مناسب برای بررسی و اندازه‌گیری غلظت گازها در روش آتموژئوشیمیایی کدام است؟  
 (۱) فضای خالی بین ذرات خاک یا روباره - محل غسل‌ها - فضای باز (open atmosphere)  
 (۲) زونهای اکسایشی - محل غسل‌ها - فضای باز  
 (۳) محل غسل‌ها - زون‌های برشی - گازهای محلول در آب زیرزمینی و سطحی  
 (۴) فضای باز - فضای خالی بین ذرات خاک یا روباره - گازهای محلول در آب‌های زیر زمینی و سطحی
- ۷۷- در اکتشافات بیوژئوشیمیایی نمونه‌برداری از گیاهان نشانگر (Indicator Plants) در چه دوره زمانی از رشد گیاه مناسب‌ترین نتیجه را دارد؟  
 (۱) گل دهی (۲) جوانه‌زدن (۳) میوه‌دادن (۴) پیدایش شاخه و برگ
- ۷۸- کدامیک از نشانه‌های زیر معرف آنومالی کبالت در روش ژئوبوتانی است؟  
 (۱) ریشه‌های خشک و شکننده (۲) بخش‌های مرده و سفید رنگ در برگ‌ها  
 (۳) کوچک شدن برگ‌ها (۴) ضخیم شدن ریشه
- ۷۹- وزن نمونه مورد نیاز از گیاه یا اندام مورد نظر برای انجام اکتشافات بیوژئوشیمیایی چه مقدار است؟  
 (۱) ۲۰ گرم نمونه خشک (۲) ۱۰۰ گرم نمونه مرطوب  
 (۳) مقداری که حداقل پنج گرم خاکستر تولید کند (۴) مقداری که حداقل یک گرم خاکستر تولید کند
- ۸۰- کدامیک از موارد زیر در بروز آنومالی عناصر یک گیاه نشانگر، بیش‌ترین تأثیر را دارند؟  
 (۱) pH-Eh خاک (۲) عمق ریشه و سطح آب زیرزمینی  
 (۳) مکانیسم سدی و عمق ریشه (۴) رشد در دامنه رو به آفتاب و پشت به آفتاب
- ۸۱- کدامیک از روش‌های زیر در اکتشافات طلا در مقیاس منطقه‌ای کاربرد بیشتری دارند؟  
 (۱) BLEG (۲) Heavy Minerals (۳) Solil Survey (۴) Stream Sediments
- ۸۲- کدامیک از موارد زیر در شدت بخشی به آنومالی‌ها تأثیری ندارند؟  
 (۱) استفاده از هاله‌های جمعی و ضربی (۲) استفاده از روش تخریب جزئی  
 (۳) تخریب به روش چهار اسید (۴) تجزیه فازهای بی‌شکل
- ۸۳- کدامیک از روش‌های تخریب نمونه‌های ژئوشیمیایی برای اندازه‌گیری غلظت فلزات پایه مناسب‌تر است؟  
 (۱) دو اسید (۲) چهار اسید (۳) ذوب قلیایی (۴) ذوب اسیدی
- ۸۴- برای تعیین دقت در تجزیه ژئوشیمیایی عناصر در اکتشافات ژئوشیمیایی از کدام معیار استفاده می‌شود؟  
 (۱) استانداردها (۲) نمونه‌های پوچ (۳) نمونه‌های تکراری (۴) نمونه‌های مرجع
- ۸۵- کدامیک از روش‌های تجزیه شیمیایی برای تجزیه طلا در اکتشافات ژئوشیمیایی مطلوب‌تر است؟  
 (۱) جذب اتمی به روش کوره گرافیتی (GF-AAS) (۲) ICP-OES (۳) فعال‌سازی نوترونی (NAA) (۴) قال‌گذاری (Fire Assay)
- ۸۶- کدامیک از موارد زیر جزء عوامل خارجی کنترل‌کننده مهاجرت هیپوژن عناصر نیست؟  
 (۱) اثر پالایش (۲) درجه حرارت (۳) عامل ثقلی (۴) نفوذپذیری
- ۸۷- مهاجرت و پراکنش عناصر مولیبدن، آلومینیم و اورانیم به ترتیب تحت کدامیک از شرایط زیر صورت می‌گیرد؟  
 (۱) بیوژنیک، محلول، معلق (۲) بیوژنیک، معلق، محلول (۳) معلق، بیوژنیک، محلول (۴) محلول، معلق، بیوژنیک

- ۸۸- کدام یک از مجموعه عناصر زیر، به ترتیب بیشترین فراوانی را در زون بندی جانبی هاله های ژئوشیمیایی کانسارهای چینه سان (استراتیفرم) سرب و روی تشکیل می دهند؟  
 (۱) آرسنیک - باریم - سرب - نقره  
 (۲) روی - نقره - سرب - مس  
 (۳) سرب - باریم - نقره - بیسموت  
 (۴) روی - نقره - باریم - آرسنیک
- ۸۹- کدام یک از عناصر زیر به عنوان ردیاب کانسارهای اسکارن سرب و روی شناخته می شود؟  
 (۱) آرسنیک (۲) بریلیم (۳) بیسموت (۴) کبالت
- ۹۰- کدام یک از کاتیون های زیر کمترین تمایل به جذب مواد هومیک را دارند؟  
 (۱)  $Mn^{2+}$  (۲)  $Mg^{2+}$  (۳)  $Ca^{2+}$  (۴)  $Zn^{2+}$
- ۹۱- در محیط های ثانویه مناطق نیمه خشک، کدام کانی در اثر هوازدگی شیمیایی تشکیل می شود؟  
 (۱) کلریت (۲) کائولینیت (۳) ورمیکولیت (۴) مونت موریونیت
- ۹۲- مهم ترین عامل کنترل کننده حرکت و تجمع عناصر معدنی در سامانه آوندی یک گیاه کدام است؟  
 (۱) تجمع مواد معدنی در مولکول های فلزی - آلی (۲) حرکت سیال  
 (۳) اثرات الکتریکی و حرارتی (۴) واکنش های تبدلی
- ۹۳- استفاده از روش تخریب جزئی برای اکتشافات کدام یک از ذخایر معدنی زیر مناسبتر است؟  
 (۱) سرب - روی (۲) نیکل سولفیدی (۳) قلع - تنگستن (۴) مس - مولیبدن
- ۹۴- مهم ترین عوامل مؤثر در انتخاب فاصله نمونه برداری برای لاوک شویی کدام است؟  
 (۱) شکل بستر رودخانه - انرژی رودخانه (۲) ابعاد ذرات طلا - انرژی رودخانه  
 (۳) شکل بستر رودخانه - موقعیت مرکز آن (۴) توزیع ابعادی رسوبات رودخانه ای - شکل ذرات طلا
- ۹۵- کدام یک از مجموعه عناصر زیر در اکتشافات ژئوشیمیایی به عنوان شاخص در اکتشاف ذخایر VMS مورد استفاده قرار می گیرد؟  
 (۱) Fe-Cu-Mo-S-Bi (۲) Fe-Zn-Au-As-Bi (۳) Fe-S-Cu-Zn-Pb (۴) Fe-Pb-Ba-Bi-In
- ۹۶- کدام یک از نسبت های زیر در تعیین موقعیت جایگزینی کانی سازی مرتبط با توده های نفوذی بر اساس شرایط حرارتی مورد استفاده قرار می گیرند؟  
 (۱) Zn/Cd (۲) Zn/Pb (۳) Pb/Cu (۴) Ag/Pb
- ۹۷- کدام یک از عوامل زیر در تغییرات شدت آنومالی در نمونه برداری از آب های زیرزمینی در اکتشافات هیدروژئوشیمیایی مؤثر است؟  
 (۱) ترکیب شیمیایی نزولات جوی  
 (۲) ضخامت زون غیر اشباع در آبخوان  
 (۳) نوسانات سطح آب زیرزمینی و واکنش های اکسایش - کاهش در فصل های خشک و تر  
 (۴) نوسانات سطح آب زیرزمینی و تغییرات دما در فصل های خشک و تر
- ۹۸- نوع گسترش آنومالی در آب های زیرزمینی در سنگ های رسوبی تابع کدام یک از عوامل زیر است؟  
 (۱) تخلخل و نفوذپذیری نهشته های آبخوان (۲) نسبت ماسه به سیلت در آبخوان  
 (۳) نوع جریان حاکم در آبخوان (۴) هندسه و نفوذپذیری نهشته های آبخوان
- ۹۹- کدام یک از عوامل زیر باعث افزایش گستره آنومالی در مسیر رودخانه های می شود؟  
 (۱) انحلال پذیری ذاتی عناصر و تباین زیاد در منشأ  
 (۲) اختلاط با آب های دارای مواد آلی  
 (۳) ته نشینی عناصر در مسیر رودخانه  
 (۴) رقیق شدگی در اثر تغذیه آب سطحی توسط آب زیرزمینی

- ۱۰۰- کدام روش آماری به عنوان پردازش چند متغیره در اکتشافات ژئوشیمیایی مورد استفاده قرار می گیرد؟
- (۱) ضریب همبستگی (۲) آنالیز فاکتوری (۳) داده های خارج از ردیف (۴) نمودار جعبه ای

موسسه تحقیقاتی آرمان