

246F

246

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۱۳۹۵/۱۲/۶

دفترچه شماره (۱)

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

## آزمون ورودی

### دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۶

### رشته امتحانی 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 - زمین‌شناسی اقتصادی - کانسارها (آذرین، دگرگونی، رسوبی) - اکتشافات زمین‌شیمیایی)	۱۰۰	۱	۱۰۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه - سال ۱۳۹۵

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 متغییرن برابر مقررات رفتار می‌شود.

زمین‌شناسی ایران:

- ۱- کدام مورد باعث چین‌خوردگی نهشته‌های آبرفتی میوسن - پلیوسن البرز شد؟  
 (۱) آتیکن (۲) استیرین (۳) پاسادنین (۴) ساوین
  - ۲- طبقات ژوراسیک ناحیه لرستان عمدتاً از چه نوع سنگ‌هایی، به ترتیب اهمیت، تشکیل شده‌اند؟  
 (۱) آواری - کربناته (۲) تبخیری - کربناته (۳) کربناته - تبخیری (۴) تبخیری - تبخیری
  - ۳- کانه‌زایی مس سرچشمه در چه زمانی تشکیل شد؟  
 (۱) کرتاسه (۲) میوسن (۳) پالئوسن (۴) اتوسن پایانی
  - ۴- در کدام یک رسوبات توریدایته ته‌نشین شده است؟  
 (۱) سازند کشف رود (۲) سازند آب حاجی (۳) سازند ساچون (۴) سازند رازک
  - ۵- کدام گرانیت قدیمی‌تر است؟  
 (۱) لاهیجان (۲) نریگان ساغند (۳) دوران زنجان (۴) آناکسی چاپدونی
  - ۶- کدام یک زمانی بخشی از قاره سیمری بود؟  
 (۱) کپه داغ (۲) زاگرس مرتفع (۳) سنندج - سیرجان (۴) دشت خوزستان
  - ۷- کدام یک از مشخصات مهم مکران است؟  
 (۱) ضخامت زیاد واحدهای پالئوزوئیک (۲) گسترش رخساره‌های فلیش و مولاس (۳) ضخامت قابل ملاحظه واحدهای مزوزوئیک (۴) شباهت قابل توجه رسوبات سنوزوئیک آن با زاگرس
  - ۸- کدام یک در مزوزوئیک از نظر کوهزایی فعال بود؟  
 (۱) کپه داغ (۲) زاگرس مرتفع (۳) ایران مرکزی (۴) زاگرس چین‌خورده
  - ۹- در امتداد کدام گسل آمیزه‌های افیولیتی وجود دارد؟  
 (۱) تبریز (۲) نهبندان (۳) مشا - قشم (۴) نایبندان
  - ۱۰- کافت جنوب کپه داغ مربوط به چه زمانی بود؟  
 (۱) پرمین - تریاس پسین (۲) دونین - پرمین (۳) پرمین - تریاس میانی (۴) تریاس - ژوراسیک
  - ۱۱- توالی مقابل در کدام منطقه از ایران دیده می‌شود؟  
 (۱) زاگرس (۲) کپه داغ (۳) غرب ایران مرکزی (۴) البرز مرکزی و غربی
- مجموعه‌های افیولیتی - رادیولاریتی

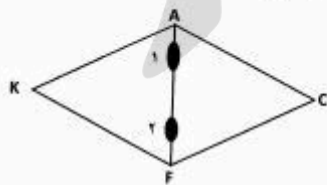
---

نهشته‌های کرتاسه بالایی
- ۱۲- تشکیل سازندهای آغاچاری و گچساران به ترتیب مربوط به عملکرد کدام است؟  
 (۱) پاسادنین - آتیکن (۲) ساوین - استیرین (۳) آتیکن - ساوین (۴) استیرین - استیرین
  - ۱۳- پس از کدام فازها رخساره مولاس تشکیل شده است؟  
 (۱) سیمین پیشین - لارامید - آتیکن (۲) کالدونین - آسینتیک - لارامید (۳) هرسی‌نین - البرزین - سیمین پیشین (۴) آتیکن - اتریشین - سیمین میانی

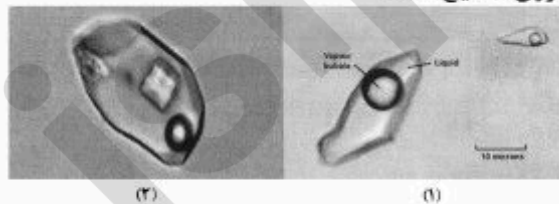
- ۱۴- قدیمی‌ترین گرانبه‌زایی در بینالود مربوط به کدام فاز است؟  
 (۱) سیمزین پسین (۲) کالدونین (۳) سیمزین پیشین (۴) هرسی‌نین
- ۱۵- در کدام مورد واحدهای سنگی هم ارز یکدیگرند؟  
 (۱) سازندلار - سازند اسفندیار - سازند سورمه  
 (۲) سازند سرگلو - سازند قلعه دختر - سازند لار  
 (۳) سازند چمن بید - سازند نیریز - سازند بغمشاه  
 (۴) سازند کشف رود - سازند دلیچای - سازند عدایه

زمین‌شناسی اقتصادی:

- ۱۶- در تشخیص منشأ سیالات کانی‌ساز کدام مطالعه کارآمدتر است؟  
 (۱) تجزیه شیمیایی کانسنگ (۲) بررسی‌های ایزوتوپی رادیوژنیک  
 (۳) تعیین نسبت‌های ایزوتوپ‌های پایدار (۴) مطالعه شیمی دگرسانی
- ۱۷- ارزش اقتصادی افیولیت‌ها به واسطه کدام نوع کانی‌سازی‌ها است؟  
 (۱) کرومیت، سولفید توده‌ای نوع قبرس، منگنز رسوبی  
 (۲) منگنز رسوبی، آهن تیب آگوما، مس رسوبی  
 (۳) نیکل سولفیدی، مس رسوبی، طلای مزوثرمال  
 (۴) سولفید توده‌ای نوع قبرس، کرومیت تیب بوشولد، مس رسوبی
- ۱۸- احتمال رخداد کدام نوع دگرسانی در یک سنگ بازیک بیشتر است؟  
 (۱) اسکارنی شدن (۲) تورمالینی شدن (۳) سریستی شدن (۴) کلریتی شدن
- ۱۹- احتمال تشکیل ذخایر و انادیم در کدام یک از محیط‌ها بیشتر است؟  
 (۱) ذخایر دارای پیریت رسوبی در محیط کاهنده  
 (۲) ذخایر رسوبی اورانیم‌دار در محیط کاهنده  
 (۳) ذخایر زغال سنگ در محیط‌های اکسایشی  
 (۴) ذخایر فسفریت در محیط اکسایشی فلات قاره‌ای
- ۲۰- موقعیت ۱ و ۲ در نمودار دگرسانی پروپیلیتیک میر و هملی به ترتیب مربوط به کدام کانی‌ها است؟  
 (۱) بیوتیت - پیریت  
 (۲) سریستیت - بیوتیت  
 (۳) کائولینیت - اپیدوت  
 (۴) مونتموریونیت - کلریت



- ۲۱- کدام دوره زمین‌شناختی به عنوان اصلی‌ترین زمان کانه‌زایی در زمین شناخته شده است؟  
 (۱) آرکنن میانی و پسین (۲) پرمین پسین  
 (۳) کرتاسه میانی و پسین (۴) میوسن و الیگوسن
- ۲۲- بر اساس شکل‌های میانبار سیال زیر، کدام مورد برای شوری صحیح است؟

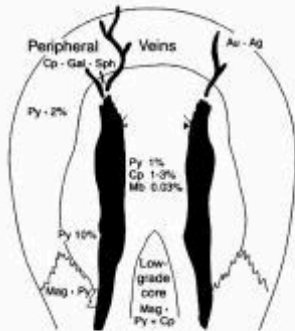


(۲)

(۱)

- ۲۳- وجود کدام گروه از کانی‌ها، شاخص کانسارهای اپی‌ترمال است؟  
 (۱) سولفات‌ها (۲) سولفوسالت‌ها (۳) سیلیکات‌ها (۴) کربنات‌ها

۲۴- در شکل زیر (مدل لاول و گیلبرت برای مس یورفیری) بخش سیاهرگ معرف کدام زون است؟



- (۱) Pyrite Shell  
(۲) Pyritic Zone  
(۳) Ore Shell  
(۴) Potassic Zone

۲۵- تغییر رخساره در کانسارهای رسوبی آهن با افزایش عمق به ترتیب چگونه است؟

- (۱) اکسید - کربنات - سولفید  
(۲) سولفید - اکسید - کربنات  
(۳) کربنات - اکسید - سولفید  
(۴) کربنات - سولفید - اکسید

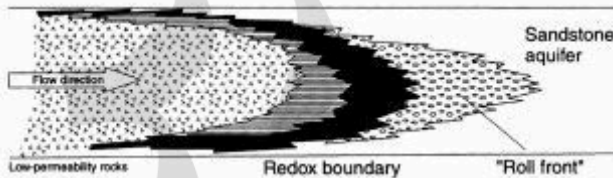
۲۶- حضور کدام بیگانه سنگ، در کیمبرلیت‌های الماس‌دار، نشانگر خاستگاه ژرفزاد این سنگ‌ها است؟

- (۱) کوماتیت (۲) آمفیبولیت (۳) آنورتوزیت (۴) هارزبوژزیت

۲۷- جایگاه تکنونیک و سنگ میزبان ذخایر سولفید توده کروکو، کدام است؟

- (۱) زون فرو رانش همراه آندزیت - ریولیت  
(۲) زون فرو رانش همراه بازالت - آندزیت  
(۳) زون گسترش همراه آندزیت - بازالت  
(۴) زون گسترش همراه آندزیت - ریولیت

۲۸- در شکل زیر بخش سیاهرگ معرف کدام زون از ذخایر اورانیوم رول فرانت است؟



- (۱) بخش همائیتی  
(۲) بخش پیریتی  
(۳) کانسنگ اورانیم  
(۴) هاله دگرسانی

۲۹- کدام گزینه نشان‌دهنده عناصر فوق کانساری در ذخایر طلای اپی ترمال است؟

- (۱) As-Sb-Hg-Te  
(۲) W-Cu-Pb-Zn  
(۳) W-As-Sb-Bi-Cu-Pb  
(۴) Sb-As-Ag-Zn-Pb

۳۰- شکل زیر معرف کدام فرآیند در تشکیل ذخایر معدنی سرب و روی در سنگ‌های کربناته است؟



- (۱) دلمیتی شدن و افزایش تخلخل و نفوذپذیری برای تسهیل حرکت سیالات کانه‌دار  
(۲) انحلال کربنات‌ها و افزایش تخلخل و نفوذپذیری برای تسهیل حرکت سیالات کانه‌دار  
(۳) سیمانی شدن کربنات‌ها و کاهش تخلخل و نفوذپذیری  
(۴) انحلال فشاری کربنات‌ها

## کانسارها (آذرین، دگرگونی، رسوبی):

- ۳۱- در تشکیل ذخایر کدام فلزات، تغییرات رداکس (Redox) اهمیت بیشتری دارد؟  
 (۱) آهن، منگنز (۲) اورانیوم، جیوه (۳) سرب، روی (۴) نیکل، مس
- ۳۲- چه نوع سنگ‌هایی میزبان کانسارهای SEDEX هستند؟  
 (۱) تبخیری (۲) تخریبی (۳) آذرین (۴) کربناتی
- ۳۳- کدام عبارت، در مورد ذخایر گرافیت صحیح است؟  
 (۱) این ذخایر همواره به صورت لایه‌ای و هم شیب با سنگ‌های دربرگیرنده دیده می‌شوند.  
 (۲) این ذخایر محصول دگرگونی مواد آلی در درجات متوسط دگرگونی (رخساره شیبست سبز تا آمفیبولیت زیرین) هستند.  
 (۳) این ذخایر محصول دگرگونی مواد آلی در درجات بالای دگرگونی (رخساره آمفیبولیت تا گرانولیت) هستند.  
 (۴) با توجه به ویژگی‌های زمین‌شناسی ایران، می‌توان انتظار داشت ذخایر گرافیت بزرگ و مرغوبی در ایران وجود داشته باشد.
- ۳۴- در مورد منبع گوگرد در کانسارهای سولفیدی ماگمایی، کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) بخش مهمی از گوگرد، منبع پوسته‌ای دارد و توسط سنگ‌های میزبان تأمین می‌شود.  
 (۲) گوگرد دارای منبع گوشته‌ای است و ضمن ذوب بخشی وارد ماگما می‌شود.  
 (۳) گوگرد در آغاز به صورت اکسیده وجود دارد، اما ضمن تبلور سیلیکات‌ها کاهیده می‌شود و کانسنگ سولفیدی را تشکیل می‌دهد.  
 (۴) منبع گوگرد ماگمایی است و ضمن تبلور و اشباع شدن ماگما از گوگرد، کانسنگ سولفیدی وجود می‌آید.
- ۳۵- همیافتی فلزات پایه Cu-Pb-Zn در شوراب حوضه‌ای اکسیده (سرخ لایه) از چپ به راست چگونه است؟  
 (۱)  $Cu > Pb \gg Zn$  (۲)  $Cu > (Pb + Zn)$   
 (۳)  $Zn > Cu > Pb$  (۴)  $(Zn + Pb) \gg Cu$
- ۳۶- شکل زیر موقعیت گرانیتهای بارور را نشان می‌دهد. کدام کانی سازی به ترتیب در موقعیت‌های ۱، ۲ و ۳ تشکیل می‌شوند؟  
 (۱) آهن - طلا - قلع  
 (۲) قلع و تنگستن - طلا - آهن  
 (۳) تنگستن - قلع - طلا و بیسموت  
 (۴) طلا و بیسموت - تنگستن - قلع
- 
- ۳۷- کدام دسته از ذخایر آهن، در ارتباط با کانسارهای یخچالی نئوپروتوزوئیک هستند؟  
 (۱) آلگوما (۲) آهن‌های مردابی (۳) راپیتان (۴) سوپریور
- ۳۸- دامنه تغییرات ( $\delta^{34}S$ ) گوگرد باکتری زاد در ذخایر معدنی در چه محدوده‌ای قرار دارد؟  
 (۱) -۵ تا -۱۰ (۲) +۵ تا -۵  
 (۳) -۲۰ تا -۳۰ (۴) +۳۰ تا +۱۵

۳۹- ذخایر اقتصادی مسکویت و بریل در کدام بخش از یگماتیت‌ها یافت می‌شوند؟

Wall Zone (۲)

Core Zone (۱)

Border Zone (۴)

Intermediate Zone (۳)

۴۰- کدام گزینه نشانه سنگ میزبان ذخایر زیرکن دارای U-Th-Hf است؟

(۴) گرانودیوریت

(۳) کوماتیت

(۲) پلازیوگراتیت

(۱) یگماتیت

۴۱- شکل زیر نیمرخ رگولیتی ذخایر نیکل لاتریتی را نشان می‌دهد، در زون یک و دو به ترتیب کدام کانی‌ها تجمع می‌یابند؟

(۱) لیمونیت - نیکل ساپرولیتی

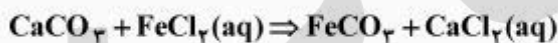
(۲) نیکل ساپرولیتی - هماتیت

(۳) نیکل ساپرولیتی - گوتیت

(۴) نیکل ساپرولیتی - لیمونیت



۴۲- واکنش زیر معرف تشکیل کدامیک از ذخایر آهن است؟



(۲) سیدریت مردابی

(۱) سیدریت متاسوماتیکی

(۴) آهن لاتریتی

(۳) آهن نواری

۴۳- ته‌نشینی فلزهای پایه و گرانبها در اسکارن‌ها در کدام مرحله از تشکیل اسکارن‌ها رخ می‌دهد؟

(۲) پسرونده

(۱) پیش‌رونده

(۴) در هر دو مرحله پیش‌رونده و پسرونده

(۳) تبلور توده نفوذی

۴۴- انحلال‌پذیری گوگرد موجود در ماگمای مافیک در کدام فرایند انجام می‌گیرد؟

(۲) جایگزین شدن اکسیژن متصل به آهن فریک

(۱) پیشرفت انجماد و کاهش دمای ماگما

(۴) ورود ماگمای جدید و افزایش فوگاسیته اکسیژن

(۳) جایگزین شدن اکسیژن متصل به آهن فرو

۴۵- مهمترین کانسارهای پلاسما آهن ایران در کجا قرار دارند؟

(۴) سنگان

(۳) قره آقاج

(۲) کهنوج

(۱) گل گهر

۴۶- کدام گزینه نشان دهنده توالی زون‌بندی عمودی فلزی ذخایر VMS است؟

(۱)  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe, Cu} \rightarrow \text{Cu, Pb, Zn} \rightarrow \text{Pb, Zn, Ba}$

(۲)  $\text{Fe, Cu} \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{Pb, Zn, Ba} \rightarrow \text{Cu, Pb, Zn}$

(۳)  $\text{Fe, Cu} \rightarrow \text{Cu, Pb, Zn} \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{Pb, Zn, Ba}$

(۴)  $\text{Cu, Pb, Zn} \rightarrow \text{Cu, Fe} \rightarrow \text{Pb, Zn, Ba} \rightarrow \text{Fe}$

۴۷- کدام گزینه، بر منشأ اقیانوسی آهن و سیلیسیم در سازندهای آهن نواری (BIF) دلالت دارد؟

(۱) وجود نواریندی ظریف لایه‌های غنی از سیلیس و غنی از آهن

(۲) تشکیل BIF ها در دوره‌های زمانی خاص

(۳) حضور ذرات سیلیکاتی و آلومینیوم‌دار در BIFها

(۴) نبود ذرات سیلیکاتی و آلومینیوم‌دار در BIFها

- ۴۸- ترکیب سیالات درگیر در ذخایر دگرگونی در چه پایین کدام است؟  
 (۱)  $H_2O - CO_2$   
 (۲)  $H_2O, Cl, CO_2, CH_4$   
 (۳)  $H_2O, Cl, Mg, Ca, K$   
 (۴)  $H_2O - CaCl_2$
- ۴۹- نقش هومیک اسیدها در شکل‌گیری ذخایر اورانیم در کدام مورد برجسته‌تر است؟  
 (۱) به عنوان حمل‌کننده اورانیم  
 (۲) به عنوان عامل اکسیدکننده و حمل‌کننده اورانیم  
 (۳) به عنوان عامل احیاکننده محیط و در نتیجه کمک به نهشت اورانیم  
 (۴) به عنوان عامل احیاکننده، جذب‌کننده و واکنش‌دهنده
- ۵۰- کدام عبارت، در مورد تأثیر فرایندهای دگرگونی بر محتوای اورانیم پوسته‌های قدیمی صحیح است؟  
 (۱) این فرایندها باعث غنی‌شدگی پوسته‌های قدیمی از اورانیم می‌شود.  
 (۲) این فرایندها باعث تهی‌شدگی پوسته‌های قدیمی از اورانیم می‌شود.  
 (۳) تأثیر این فرایندها بر میزان اورانیم پوسته‌های قدیمی ناچیز است.  
 (۴) درجات شدید دگرگونی می‌تواند باعث غنی‌شدگی اورانیم شود.
- ۵۱- در انحلال طلا در اقل‌های لاتریتی رخداد کدام گزینه محتمل‌تر است؟  
 (۱) در Eh‌های نسبتاً بالا رخ می‌دهد.  
 (۲) در شرایط pH و Eh پایین محیط رخ می‌دهد.  
 (۳) در Eh‌های نسبتاً بالا و در شرایط حضور لیگاندهای گوگردی رخ می‌دهد.  
 (۴) در pH‌های پایین و در صورت عدم حضور لیگاندهای کلریدی رخ می‌دهد.
- ۵۲- در تشکیل ذخایر مس - مولیبدن پورفیری، اشباع بخار آب در چه مرحله‌ای روی می‌دهد؟  
 (۱) پس از جایگیری ماگما در عمق  
 (۲) در مراحل پایانی تبلور ماگما  
 (۳) در حین جوشش اولیه  
 (۴) در حین جوشش ثانویه
- ۵۳- فرآیند اصلی کانه‌زایی در جریان گدازه‌های کوماتیتی کدام است؟  
 (۱) تزریق‌های مکرر گدازه‌های کوماتیتی  
 (۲) هضم رسوبات توسط جریان‌های گدازه‌ای کوماتیتی  
 (۳) اختلاط گدازه‌های کوماتیتی با مذاب‌های غنی از سیلیس  
 (۴) اشباع شدن از گوگرد و عدم امتزاج یک جزء سولفیدی در مراحل اولیه تبلور
- ۵۴- فرایندهای اصلی نهشت طلا در کانسارهای اپی‌ترمال کم‌سولفید کدامند؟  
 (۱) جوشش و اختلاط سیالات  
 (۲) گاززدایی بخارات ماگمایی به شدت اسیدی و اختلاط با آب‌های زیرزمینی  
 (۳) گاززدایی بخارات ماگمایی به شدت اسیدی و اختلاط با آب‌های جوی  
 (۴) وقوع جوشش و ورود طلا به داخل فاز بخار
- ۵۵- کدام ویژگی‌ها، مربوط به کانسارهای مس تیپ مانتو (Manto-type) است؟  
 (۱) بافت رگه - رگچه‌ای، چینه‌سان بودن، همراهی عنصر فرعی گالیم  
 (۲) بافت رگه - رگچه‌ای، چینه‌کران بودن، همراهی عنصر فرعی نقره  
 (۳) بافت لایه‌ای، چینه‌کران بودن، همراهی عنصر فرعی گالیم  
 (۴) بافت لایه‌ای، چینه‌سان بودن، همراهی عنصر فرعی مولیبدن

- ۵۶- منگنز در محیط‌های زیر دریایی، نسبت به محل دودکش، جزء کدام رخساره محسوب می‌شود؟  
 (۱) Proximal (۲) Distal (۳) Feeder Zone (۴) Vent Complex
- ۵۷- کربناتیت فقیر از عناصر قلیایی، غنی از Mg-Fe-Ca و تهی از Zr، از نظر زمین شیمیایی چه نام دارد؟  
 (۱) آگناتی (۲) تروکتولیتی (۳) دولومیتی (۴) میاسیتی
- ۵۸- طبق رده‌بندی اسید - باز لوئیس «فازها یا یون‌های به شدت الکتروپوزیتو که با بازهای به شدت الکترون‌گاتیو پیوند تشکیل می‌دهند» چه نام دارد؟  
 (۱) اسید سخت (۲) فلز حد واسط (۳) کمپلکس کی‌لیتی (۴) لیگاندرم
- ۵۹- کدام گزینه نشان دهنده ویژگی فیزیکی شیمیایی سیالات گرمایی کانگ‌ساز ذخایر طلای تیب کوهزایی است؟  
 (۱) سیال اکسیده با  $fO_2$  در حدود بافر نیکل - نیکل اکسید  
 (۲) سیال به شدت اکسیده با  $fO_2$  در حد بافر هماتیت - مگنتیت  
 (۳) سیال به شدت کاهشدهنده با  $fO_2$  در حد بافر پیریت - پیروتیت  
 (۴) سیال نسبتاً کاهشدهنده با  $fO_2$  در حد بافر کوارتز - فایالیت - مگنتیت
- ۶۰- فاز سیال آبگین برون رسته از یک ماگمای گرانیتوئیدی تیب I و کم ژرفا با ضریب توزیع  $2/5$  برای مولیبدن ( $DMO = 2/5$ ) چه نوع ذخیره‌ای را می‌سازد؟  
 (۱) مولیبدن نوع کلیمکس (۲) مولیبدن نوع آداملیتی  
 (۳) مولیبدن - مس پورفیری (۴) مس - مولیبدن پورفیری
- ۶۱- با پیشرفت تفرق ماگمایی و افزایش نسبت  $\frac{Rb}{K}$  نسبت ایزوتوپی  $\frac{^{87}Sr}{^{86}Sr}$  چه تغییری می‌کند؟  
 (۱) کاهش می‌یابد. (۲) افزایش می‌یابد.  
 (۳) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد. (۴) تغییری نمی‌کند.
- ۶۲- هاله درگرسانی در اطراف ذخایر طلای کوهزایی چگونه است؟  
 (۱) گسترده‌گی زیادی دارد.  
 (۲) گسترش زیادی دارد اما شدت آن ناچیز است.  
 (۳) محدود به اطراف رگه و معمولاً درصد چندسانتی‌متر است.  
 (۴) هاله درگرسانی اصلاً وجود ندارد.
- ۶۳- در کدام نوع از ذخایر سولفید توده ای کانی سازی در گدازه های بالشی دیده می شود؟  
 (۱) بشی (۲) کروکو (۳) قیرسی (۴) آبتیبی
- ۶۴- کدام دسته از ذخایر زیر پراکندگی بیشتری در زون‌های دگرگونی دارند؟  
 (۱) تیب پورفیری (۲) طلای تیب کارلین  
 (۳) منگنز گرمایی (۴) سولفید توده‌ای آتشفشان‌زاد
- ۶۵- مناسب‌ترین مکان برای جابجیری توده‌های گرانیتوئیدی کانه‌دار در زون‌های ولکانو - پلوتونیک، کدام است؟  
 (۱) تقاطع یک سیستم گسلی با زون  
 (۲) تقاطع دو سیستم گسلی امتداد لغز خارج از زون  
 (۳) تقاطع دو سیستم گسلی امتداد لغز همزمان با شکل‌گیری زون  
 (۴) محل خمش زون

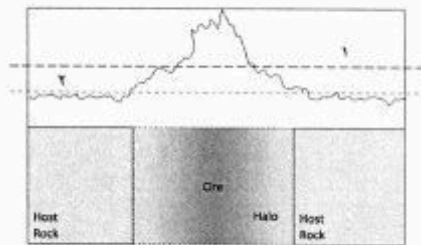


اکتشافات زمین‌شیمیایی:

- ۶۶- مهم‌ترین‌هاله‌گازی عناصر غیر رادیوژنیک، مربوط به کدام عنصر است؟  
 (۱) بور (۲) جیوه (۳) روی (۴) فسفر
- ۶۷- افزایش نسبت  $\frac{CO_2}{O_2}$  در گازهای موجود در خاک نشانگر چیست؟  
 (۱) می‌تواند با اکسایش نهشته‌های سولفیدی در ارتباط باشد.  
 (۲) می‌تواند با کاهش فازهای سولفاتی و ترکیب با کربنات و تولید  $CO_2$  در ارتباط باشد.  
 (۳) می‌تواند بیانگر حضور آسفالتیت اورانیم‌دار باشد.  
 (۴) می‌تواند مربوط به کاهش  $O_2$  در ارتباط با واکنش‌های کاهش‌ی باشد.
- ۶۸- به باور لوینسون (Levinson, 1980) کدام مجموعه عنصری هم در شرایط pH اسیدی تا قلیایی و Eh اکسیدی تا کاهش‌ی در محیط‌های زمین‌شیمیایی سطحی دارای تحرک نسبی بسیار بالا هستند؟  
 (۱) As, Cd, Zn (۲) Cl, Br, I (۳) Si, P, K (۴) Mn, Fe, S
- ۶۹- در روش‌های «زیست‌زمین‌شیمیایی» کدام گروه از گیاهان برای پی‌جویی ذخایر ژرفزاد مناسب هستند؟  
 (۱) بروفیت‌ها (Bryophytes) (۲) مزوفیت‌ها (Mesophytes)  
 (۳) زروفیت‌ها (Xerophytes) (۴) فراتوفیت‌ها (Pheratophytes)
- ۷۰- مبنای استفاده از روش «اکتشاف زمین‌شیمیایی در رسوبات آبراهه‌ای» کدام است؟  
 (۱) تشخیص‌هاله‌های ثانویه انتقال یافته نمایان  
 (۲) مقایسه الگوی زون بندی کانی‌های گوگرد دوست در رسوبات  
 (۳) بررسی بی‌هنجاری‌های آبریخت ناشی از ذرات جامد نهشته شده از محلول  
 (۴) بررسی زمین‌شیمی خاک آبریخت و هاله‌های آب زمین‌شیمیایی
- ۷۱- بر پایه پراکنش اولیه عناصر در محیط‌های زمین‌شیمیایی اولیه، کمترین و بیشترین نسبت  $F/Li$  و  $K/Na$  به ترتیب در کدام نوع از گرانیت‌ها مشاهده می‌شود؟  
 (۱) پلاژیوگرانیت - پلاژیوگرانیت  
 (۲) گرانیت فرادگرگونی - لوکوگرانیت‌های آگپائیتی  
 (۳) گرانیت‌های نوزایشی (Palingenic) - پلاژیوگرانیت  
 (۴) لوکوگرانیت‌های آگپائیتی - گرانیت‌های فرادگرگونی
- ۷۲- بر پایه روش‌های ژئوبوتانی کدام جوامع گیاهی، معرف اکتشاف اورانیم به شکل کانی کارنوتیت در سنگ‌های رسوبی است؟  
 (۱) روی خواه (۲) پتاسیم خواه (۳) سلنیم خواه (۴) کلسیم خواه
- ۷۳- پخش فلزات از یک کانسار تحت دگرگونی در یک محیط ژرف چه نام دارد؟  
 (۱) پراکنش اولیه (۲) پراکنش نا همگن (۳) پراکنش ثانویه (۴) ضریب پراکنش
- ۷۴- کدام روش برای شدت بخشیدن به بی‌هنجاری‌های معنی دار ضعیف در اکتشافات زمین‌شیمیایی محیط‌های سنگی مناسب تر است؟  
 (۱) استفاده از هاله‌های ضریبی و جمعی  
 (۲) تجمیع میزان بی‌هنجاری‌های تمام عناصر  
 (۳) حذف میزان آلودگی احتمالی  
 (۴) مقایسه غلظت عنصر مورد نظر با مناطق مشابه

- ۷۵- بهترین روش تعیین صحت داده‌های زمین شیمیایی عناصر در نمونه‌های مورد آزمایش کدام است؟  
 (۱) استفاده از نمونه‌های تکراری  
 (۲) استفاده از نمونه‌های پوچ (Reagent Blank)  
 (۳) استفاده از نمودار تامسون - هوارث  
 (۴) استفاده از نمونه‌های مرجع (CRM)
- ۷۶- مهمترین ویژگی یک عنصر ردیاب در اکتشافات زمین شیمیایی کدام است؟  
 (۱) دارای رابطه زایشی با عنصر هدف و تحرک ژئوشیمیایی کم است.  
 (۲) دارای رابطه زایشی با عنصر هدف و تحرک ژئوشیمیایی زیاد است.  
 (۳) دارای غلظت بالا و روش تجزیه شیمیایی ساده است.  
 (۴) دارای ضریب همبستگی منفی با عنصر هدف و تحرک ژئوشیمیایی زیاد است.
- ۷۷- برای انحلال تقریباً کامل نمونه‌های ژئوشیمیایی از مخلوط کدام اسیدها استفاده می‌شود؟  
 (۱)  $\text{HCl} - \text{HF} - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{CH}_3 \cdot \text{COOH}$   
 (۲)  $\text{HNO}_3 - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{HCl} - \text{H}_3\text{PO}_4$   
 (۳)  $\text{HNO}_3 - \text{HCl} - \text{HF} - \text{HClO}_4$   
 (۴)  $\text{HF} - \text{HCl} - \text{H}_3\text{PO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_4$
- ۷۸- مجموعه عناصر ردیاب (Pathfinder elements) برای اکتشاف ذخایر اورانیم نوع ماسه سنگی، کدام است؟  
 (۱) As, B, Zn  
 (۲) Cu, Bi, Co  
 (۳) Mn, Hg, Ni  
 (۴) Se, V, Mo
- ۷۹- برای تعیین دقت تجزیه‌های ژئوشیمیایی از چه نمونه‌هایی استفاده می‌شود؟  
 (۱) استاندارد (۲) مرجع (۳) تکراری (۴) سنسورد
- ۸۰- در انتقال عناصر در محیط آب کدام عناصر به صورت ترکیب با کمپلکس‌های آنیونی اکسیژن دار حمل می‌شوند؟  
 (۱) عناصر دارای پتانسیل یونی متوسط  
 (۲) عناصر دارای پتانسیل یونی بالا  
 (۳) عناصر دارای پتانسیل یونی کوچک  
 (۴) عناصر با قدرت میدان بالا HFSE
- ۸۱- در اکتشافات زمین‌شناسی برای تعیین غلظت آستانه (Threshold) یک عنصر و ارزیابی بی‌هنجاری از کدام رابطه استفاده می‌شود؟  
 (۱)  $\bar{X} - 2s$   
 (۲)  $\bar{X} + s$   
 (۳)  $\bar{X} + 2s$   
 (۴)  $2\bar{X} + s$
- ۸۲- در روشهای اکتشافی بیوژئوشیمیایی، شاخص زیست انباشت چگونه اندازه گیری می‌شود؟  
 (۱) غلظت عنصر در گیاه هدف به میانگین غلظت عنصر در گیاهان منطقه  
 (۲) غلظت عنصر در ریشه گیاه به غلظت عنصر در اندام هوایی گیاه  
 (۳) غلظت عنصر در اندام هوایی گیاه به غلظت عنصر در ریشه گیاه  
 (۴) غلظت عنصر در اندام هوایی گیاه به غلظت عنصر در خاک
- ۸۳- ویژگی‌های شاخص محیط‌های اولیه (Primary Environment) کدام است؟  
 (۱) حرارت بالا- فشار بالا- فقر اکسیژن آزاد- مهاجرت محدود سیالات  
 (۲) حرارت بالا- فشار کم - اکسیژن آزاد- مهاجرت گسترده سیالات  
 (۳) حرارت پایین- فشار کم - اکسیژن آزاد- مهاجرت گسترده سیالات  
 (۴) حرارت بالا- فشار بالا- فقر اکسیژن آزاد- مهاجرت گسترده سیالات
- ۸۴- بور (B) معرف کدام کانی سازی است؟  
 (۱) اسکارن  
 (۲) مس پورفیری  
 (۳) مولیبیدن پورفیری  
 (۴) کانسارهای سولفید توده‌ای

- ۸۵- محل مناسب نمونه برداری در روش رسوبات آبراه‌های کدام است؟  
 (۱) کل بستر رودخانه  
 (۲) به صورت خطی در امتداد بستر کبیر آبراه  
 (۳) بخش میانی آبراه  
 (۴) نهشته‌های در حد سیلت و رس حاشیه رودخانه
- ۸۶- خاک‌های حاصل از هوازدگی کدامین سنگ، برای مس و روی بی‌هنجاری دروغین ایجاد می‌کنند؟  
 (۱) گابرو (۲) شیل‌های سیاه (۳) گرانیت (۴) ماسه سنگ کوارتزی
- ۸۷- تداخل طیفی عناصر در تجزیه نمونه‌های زمین شیمیایی، کدام ویژگی روش‌های اندازه‌گیری را بیشتر تغییر می‌دهد؟  
 (۱) حساسیت (۲) دقت (۳) صحت (۴) خطای منظم
- ۸۸- در روش اکتشافات ژئوشیمی خاک برای تعیین برج یا نابر جا بودن خاک از چه روشی استفاده می‌شود؟  
 (۱) نمونه برداری از افق B و برداشت تعداد محدودی نمونه از افق O  
 (۲) نمونه برداری از افق B و برداشت تعداد محدودی نمونه از افق A  
 (۳) نمونه برداری از افق A و برداشت تعداد محدودی نمونه از افق O  
 (۴) نمونه برداری از افق B و برداشت تعداد محدودی نمونه از افق D
- ۸۹- بی‌هنجاری کدام یک از گازها در روش اکتشافات آتموژئوشیمیایی نشانگر وجود ذخایر اورانیم - توریم است؟  
 (۱)  $Rn - CO_2$  (۲)  $Rn - He$  (۳)  $SO_2 - He$  (۴)  $SO_2 - Ar$
- ۹۰- بی‌هنجاری کدام گاز در روش اکتشافات آتموژئوشیمیایی نشانگر وجود ذخیره سولفیدی در معرض اکسیداسیون است؟  
 (۱)  $COS$  (۲)  $He$  (۳)  $CO$  (۴)  $Ar$
- ۹۱- بی‌هنجاری عناصر  $Au-Te-Cu-Co-As$  در اکتشافات لیتوژئوشیمیایی نشانگر وجود چه نوع کانی سازی است؟  
 (۱) اسکارن (۲) پلی‌متال (۳) مس پورفیری (۴) فلزات گرانبها
- ۹۲- در کدام روش اکتشافات ژئوشیمیایی عناصر اصلی، فرعی و جزئی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند؟  
 (۱) ژئوشیمی خاک (۲) لیتوژئوشیمیایی (۳) رسوبات آبراه‌ای (۴) کانی سنگین
- ۹۳- در اکتشافات زمین شیمیایی کوچک مقیاس ناحیه‌ای، کدام روش بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
 (۱) رسوبات آبراه‌ای (۲) کانی سنگین  
 (۳) هوازمین شیمیایی (Atmogeochemistry) (۴) سنگ زمین شیمی (Lithogeochemistry)
- ۹۴- داده‌های سنسورد در اکتشافات زمین شیمیایی کدام است؟  
 (۱) داده‌های تکراری  
 (۲) داده‌های بزرگتر از حد تشخیص روش تجزیه  
 (۳) داده‌های کوچک تر از حد تشخیص روش تجزیه  
 (۴) داده‌های بزرگتر و کوچک تر از حد سنجش
- ۹۵- در اکتشافات به روش ژئوتوتانی از چه معیاری استفاده می‌شود؟  
 (۱) تعیین ضریب تمرکز در گیاه  
 (۲) تجزیه شیمیایی و بررسی بی‌هنجاری عناصر  
 (۳) تغییر شکل ظاهری گونه‌های گیاهی  
 (۴) تعیین گیاهان بیش‌انباشگر



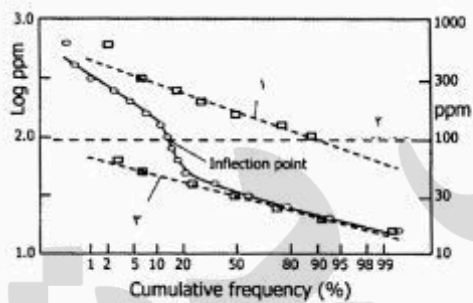
۹۶- در شکل زیر خط چین شماره ۱ و ۲ به ترتیب معرف چه هستند؟

- (۱) بی‌هنجاری و آستانه محلی
- (۲) آستانه محلی و آستانه ناحیه‌ای
- (۳) بی‌هنجاری و زمینه
- (۴) آستانه ناحیه‌ای و زمینه

۹۷- گوسان‌های حاصل از هوازدگی سیستم‌های پورفیری پیریت‌دار چه مشخصاتی دارند؟

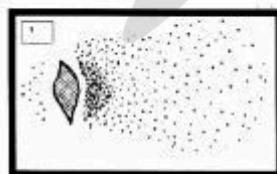
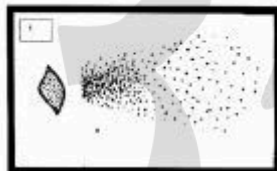
- (۱) دارای کبالت بیشتر از نیکل بوده و فاقد نقره‌اند
- (۲) کبالت و نقره ناچیزی داشته و غنی از نیکل هستند
- (۳) نیکل بیشتر نسبت به کبالت دارند و فاقد نقره‌اند
- (۴) دارای کبالت بیشتر از نیکل بوده و دارای نقره هستند

۹۸- در شکل زیر خط چین‌های شماره ۱، ۲ و ۳ به ترتیب معرف کدام هستند؟



- (۱) جمعیت بی‌هنجار - آستانه - جمعیت زمینه
- (۲) جمعیت زمینه - آستانه - جمعیت بی‌هنجار
- (۳) جمعیت بی‌هنجار - میانگین - جمعیت زمینه
- (۴) جمعیت زمینه - میانگین - جمعیت بی‌هنجار

۹۹- شکل زیر الگوی پراکنش سطحی بی‌هنجاری بادبزیی شکل در اطراف یک توده معدنی را نشان می‌دهد، عامل



پراکنش در شکل ۱ و ۲ به ترتیب کدامند؟

- (۱) آب - باد
- (۲) باد - یخ
- (۳) یخ - باد
- (۴) باد - آب

۱۰۰- کدام روش در اکتشافات ژئوشیمیایی طلا مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- (۱) MMI
- (۲) BLEG
- (۳) Cyanidation
- (۴) Enzyme leach