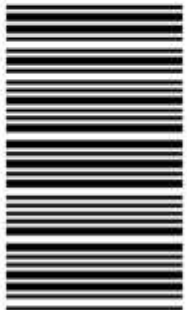


کد کنترل

646

A



646A

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 می‌شود.»  
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۸

رشته زمین‌شناسی پترولوژی - کد (۲۲۰۸)

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 (آذرین و دگرگونی) - پترولوژی - سنگ‌های آذرین و دگرگونی - ژئوکرونولوژی	۱۰۰	۱	۱۰۰

استفاده از ماشین‌حساب 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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۸

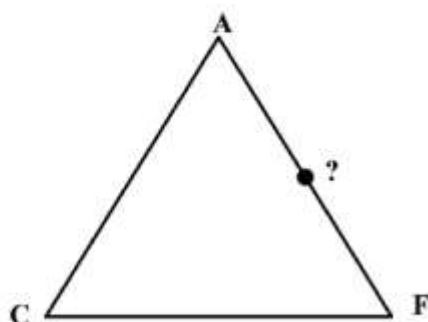
\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این 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) جیرود (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 - تخیری (۴) تخیری - کریناته
- ۵- چین خوردگی سازند آگچاگیل مربوط به عملکرد کدام فاز است؟  
 (۱) استیرین (۲) ساوین (۳) ساب هرسی‌نین (۴) پاسادنین
- ۶- پلاتفرم‌های کریناته البرز در کدام زمان گسترش داشتند؟  
 (۱) اردوسین 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- طولی‌ترین گسل‌های ایران عموماً چه روندی دارند؟  
 (۱) شمال غرب - جنوب شرق و شمالی - جنوبی  
 (۲) شمال غرب - جنوب شرق و شمال شرقی - غربی  
 (۳) شمال شرق - جنوب غرب و شمالی - جنوبی  
 (۴) شمال شرقی - 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 - خانه‌کت - سیاهو  
 (۳) فجین - دشتک - ایلام  
 (۴) سورمه - سورگاه - گوری
- ۱۳- آغاز فرورانش مکران به چه زمانی نسبت داده شده است؟  
 (۱) کرتاسه پیشین  
 (۲) پالتوسن 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 گهگم، فراقان، و زردکوه دیده می‌شود.  
 (۱) مزوزوئیک  
 (۲) پالئوژن  
 (۳) نئوژن  
 (۴) پالئوزوئیک
- ۱۶- نام سنگ آذرین ملانوکرات با بافت گرانولار متشکل از اولیوین و پلاژیوکلاز، کدام است؟  
 (۱) ترکولیت  
 (۲) ملاگابرو  
 (۳) نوریت  
 (۴) آلیوالیت
- ۱۷- لامپروفیرهای ملیلیت‌دار، معمولاً در کدام دسته از سنگ‌های آذرین قرار می‌گیرند؟  
 (۱) آلترامافیک  
 (۲) مافیک  
 (۳) حد واسط  
 (۴) فلسیک
- ۱۸- دلیل بزرگ بودن اندازه بلور کانی‌ها در رگه‌های پگماتیتی، کدام است؟  
 (۱) کند بودن بیش از حد سرد شدن مذاب  
 (۲) دخالت بعضی عناصر خاکی نادر در فرایند رشد  
 (۳) واکنش مذاب با برخی سنگ‌های دربرگیرنده با ترکیب خاص  
 (۴) بالا بودن سرعت رشد در مذاب‌های سرشار از مواد فرآر
- ۱۹- گرانیت S در رده‌بندی چپل وایت (chappell & white) معادل کدام سری رده‌بندی ایشاهارا (Ishahara) است؟  
 (۱) تولییتی  
 (۲) مگنتیت  
 (۳) ایلمنیت  
 (۴) آلکالن
- ۲۰- ماهیت بازالت‌های طغیانی قاره‌ای کدام است؟  
 (۱) کالک آلکالن  
 (۲) تولییتی  
 (۳) بونینیتی  
 (۴) شوشونیتی
- ۲۱- TTG نشانگر کدام نوع سنگ است؟  
 (۱) تراکیت - تونالیت - گرانیت  
 (۲) گابروی تولییتی تیتان‌دار  
 (۳) تراکیت - تراکی آندزیت - گابرو  
 (۴) تونالیت - ترونجمیت - گرانودیوریت
- ۲۲- کدام گزینه در مورد بازالت‌های OIB (جزایر اقیانوسی)، درست است؟  
 (۱) از گوشته پایینی منشأ گرفته‌اند و غنی از عناصر ناسازگار هستند.  
 (۲) بازالت‌های تولییتی بوده و وسیع‌ترین بازالت‌های کف اقیانوسی هستند.  
 (۳) از گوشته بالایی منشأ گرفته‌اند و تهی از عناصر ناسازگار هستند.  
 (۴) تشکیل این نوع بازالت‌ها در ارتباط با شکاف‌های میان اقیانوسی است.



۲۳- موقعیت نشان داده شده در نمودار ACF مربوط به کدام کانی است؟

- (۱) سیلیمانیت
- (۲) ولاستونیت
- (۳) استارولیت
- (۴) لاوسونیت

۲۴- کدام عبارت توصیف، دگرگونی خود به خودی (authometamorphism) است؟

- (۱) دگرشکلی دینامیکی سنگ‌ها در محل گسل‌ها
- (۲) هرگونه تغییرات کانی‌شناسی ناشی از تعادل مجدد
- (۳) تغییرات کانی‌شناسی سنگ‌های دگرگونی طی دگرگونی پسرونده
- (۴) تغییرات کانی‌شناسی سنگ‌های آذرین پس از پایان تبلور تا هنگام سرد شدن

۲۵- کدام یک از سری‌های رخساره‌ای، شاخص فشار متوسط است؟

- (۱) شیبست‌های آبی
- (۲) ابوکوما
- (۳) نوع باروین
- (۴) هورنبلند هورنفلس

۲۶- مهم‌ترین علت ناپدید شدن پلاژیوکلاز کلسیم و انجام محلول جامد کلینوپیروکسن در عبور از رخساره گرانولیت به اکلوزیت کدام است؟

- (۱) افزایش فشار (P)
- (۲) افزایش درجه حرارت (T)
- (۳) تغییر ترکیب شیمیایی (X)
- (۴) کاهش فوگاسیته اکسیژن ( $fO_2$ )

۲۷- در سنگ‌های رسی دگرگون شده (متاپلیت‌ها) در شرایط رخساره دگرگونی آمفیبولیت، مشاهده کدام کانی، متداول است؟

- (۱) هورنبلند
- (۲) استارولیت
- (۳) اپیدوت
- (۴) گلاکوفان

۲۸- نام سنگی دگرگونی با ۳۵ درصد آمفیبول، ۳۰ درصد پلاژیوکلاز، ۲۰ درصد گارنت و ۲ درصد اسفن کدام است؟

- (۱) گارنت اکلوزیت اسفن‌دار
- (۲) گارنت آمفیبولیت اسفن‌دار
- (۳) آمفیبول شیبست اسفن‌دار
- (۴) گارنت میکاشیبست آمفیبول - اسفن‌دار

۲۹- بافت میلونیتی از بافت‌های شاخص کدام نوع، دگرگونی است؟

- (۱) تدفینی
- (۲) باروین
- (۳) دینامیکی
- (۴) پیرومتامورفیسم

۳۰- در کدام محیط دگرگونی، همزمان با فرایند دگرگونی هیچ فعالیت آذرینی رخ نمی‌دهد؟

- (۱) ناحیه‌ای تیپ ابوکوما
- (۲) ناحیه‌ای تیپ باروین
- (۳) بستر اقیانوس
- (۴) تدفینی

۳۱- گرانیتهای غیرکوهزایی (تیپ A) به ترتیب دارای کدام ترکیب شیمیایی و در کدام مناطق ایجاد شده‌اند؟

- (۱) قلیایی، کشتی
- (۲) اسیدی، برخورداری
- (۳) غنی از Al، فرورانشی
- (۴) غنی از Ca، افیولیتی

۳۲- محتمل‌ترین سنگ ولکانیکی حاصل از ذوب اکلوزیت، کدام است؟

- (۱) لامپروفیر
- (۲) گرانوفیر
- (۳) آندزیت
- (۴) کماتنیت

۳۳- ماگماهای گرانیتی حاصل از ذوب بخشی درجه پایین رسوبات، دارای کدام ویژگی، هستند؟

- (۱) پلیتی پتاسیک تر از گری وکی  
 (۲) پلیتی سدیک تر از گری وکی  
 (۳) پلیتی پرسلیس تر از گری وکی  
 (۴) پلیتی و گری وکی یکسان

۳۴- کدام یک جزو پریدوتیت های بارور محسوب می شود؟

- (۱) دونیت های آلی  
 (۲) پریدوتیت های گوه گوشته  
 (۳) دونیت ها و هارزبورژیت های کرومیت دار  
 (۴) پریدوتیت های پشته های میان اقیانوسی با نرخ گسترش سریع

۳۵- کدام سنگ، فقط محصول تبلور مستقیم ماگمای اولترابازیک است؟

- (۱) اکلوزیت  
 (۲) لرزولیت  
 (۳) دونیت  
 (۴) کماتیت

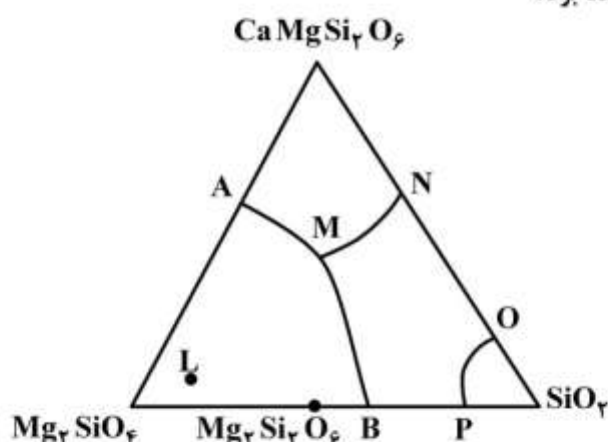
۳۶- از ذوب بخشی درجه کم و درجه زیاد پریدوتیت های گوشته به ترتیب چه بازالت هایی به وجود می آیند؟

- (۱) آلكال - تولیتی  
 (۲) تولیتی - كالك آلكال  
 (۳) آلكال - شوشونیتی  
 (۴) تولیتی - آلكال

۳۷- چنانچه سنگ مدل L (لرزولیت) را ذوب جزء به جزء (Frachonal Crystallization) نمائیم، شروع ذوب در

کدام نقطه و سنگ های باقیمانده به ترتیب کدام، خواهند بود؟

- (۱) B، دونیت و ورلیت  
 (۲) M، ورلیت و هارزبورژیت  
 (۳) B، هارزبورژیت و وبستریت  
 (۴) M، هارزبورژیت و دونیت



۳۸- واژه های لوکوکرات و اولترابازیک به ترتیب برای توصیف سنگ هایی با کدام ویژگی به کار می روند؟

- (۱) حضور بسیار کم کانی های تیره - سنگ های اولترامافیک  
 (۲) حضور بسیار کم کانی های تیره - فقیر از سیلیس  
 (۳) حضور بسیار کم کانی های تیره - حضور بسیار زیاد کانی های تیره  
 (۴) حضور فراوان کانی های فلسیک - حضور بسیار زیاد کانی های تیره

۳۹- ماگماتیسزم دوگانه بازی - اسیدی از ویژگی های بارز کدام محل است؟

- (۱) جزایر کمانی  
 (۲) کافت های درون قاره ای  
 (۳) پشته های میان اقیانوسی  
 (۴) جزایر درون اقیانوسی (سیمونت ها)

۴۰- ویژگی غیرعادی کربناتیت ها کدام است؟

- (۱) گرانروی بالای مذاب سیلیکاته  
 (۲) نرخ بالای ذوب بخشی سنگ محل منبع  
 (۳) داشتن کانی های کربناته ماگمایی  
 (۴) داشتن کانی های سیلیکاته لیوین و پیروکسن

۴۱- کدام یک شامل تبلور هیبرسالووس است؟

- (۱) تبلور همزمان فلدسپات آلکالن و کوارتز
- (۲) تبلور همزمان دو فلدسپات آلکالن و پلاژیوکلاز
- (۳) واپاشی پلاژیوکلاز به تیغه‌های مجزای کوارتز و فلدسپار (میرمکیت) در خلال سرد شدن
- (۴) واپاشی فلدسپات واحد، به تیغه‌های مجزای سرشار از پتاسیم و سدیم در خلال سرد شدن

۴۲- منظور از حلقه آتش کدام است؟

- (۱) آتشفشان‌های فعال در پشته‌های میان اقیانوسی
- (۲) آتشفشان‌های فعال در کافت‌های درون قاره‌ها
- (۳) آتشفشان‌های فعال در جزایر اقیانوسی (سیمونت‌ها) مستقر در اقیانوس آرام
- (۴) جزایر کمانی آتشفشانی فعال و آتشفشان‌های همراه با کمان‌های ماگمایی قاره‌ای

۴۳- احتمال حضور زینولیت‌های پوسته‌ای در کدام سنگ بیشتر است؟

- (۱) گرانیت
- (۲) گابرو
- (۳) بازالت
- (۴) دیوریت

۴۴- ایالت‌های آذرین بزرگ (LIPs) عمدتاً از کدام سنگ تشکیل شده‌اند و ناشی از کدام فعالیت هستند؟

- (۱) آندزیت، فرورانشی
- (۲) گابرو، ریفت درون قاره
- (۳) بازالت، نقاط داغ
- (۴) گرانیت، فرورانش حاشیه قاره

۴۵- TTT سری سنگی خاص، کدام است؟

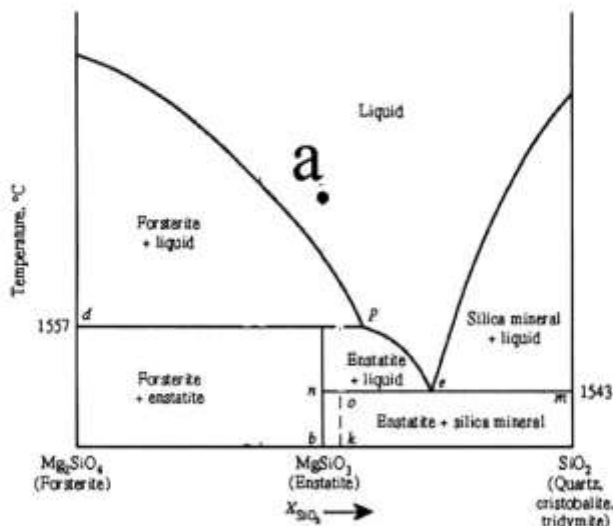
- (۱) آرکن‌ها
- (۲) فانروزوئیک‌ها
- (۳) نوارهای برخوردی قاره‌ای
- (۴) نوارهای فرورانش سنوزوئیک

۴۶- کدام گزینه در مورد دیاترم‌ها صحیح است؟

- (۱) دودکش‌های پر شده در محل استراتونولکان‌های مرکب
- (۲) محل تزریق توده‌های گرانیتی - سینییتی پر آلکالن
- (۳) مجاری آتشفشان‌های عظیم بازالتی سیلابی درون قاره‌ای
- (۴) مجاری برونریزی ماگماهای اولترامافیک سرشار از کربنات

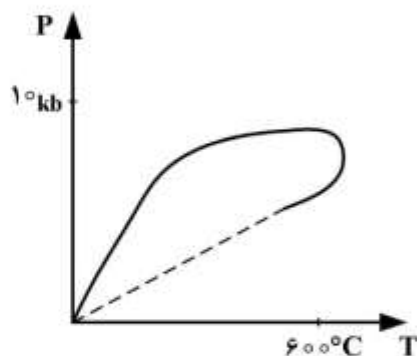
۴۷- از تبلور تعادلی مذابی با ترکیب نقطه a، کدام یک ایجاد می‌شود؟

- (۱) سنگ بازالتی اشباع
- (۲) سنگ بازالتی فوق اشباع
- (۳) سنگ بازالتی تحت اشباع
- (۴) البوین بازالت کوانزدار



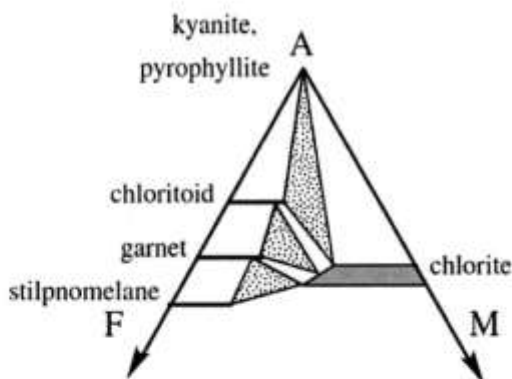
- ۴۸- سنگ آذرین با بافت تراکیتی و متشکل از فنوکریست‌های الیوین، پلاژیوکلاز و پیروکسن کدام است؟  
 (۱) تراکی آندزیت (۲) الیوین بازالت (۳) دیوریت الیوین‌دار (۴) الیوین سیینیت
- ۴۹- بافت گرانوفیری، از بافت‌های معمول در کدام سنگ است؟  
 (۱) لامپروفیر (۲) داسیت (۳) گرانیت (۴) بازالت
- ۵۰- جزایر درون اقیانوسی، عمدتاً از کدام سنگ‌ها تشکیل شده‌اند؟  
 (۱) بازالت (۲) پریدوتیت و کمانتیت (۳) یک پی گرانیتی و یک مخروط بازالتی (۴) کمانتیت و سنگ‌های مرجانی - رادیولاریت
- ۵۱- دونیت‌های موجود در مجموعه‌های افیولیتی معمولاً دارای کدام نوع بافت، هستند؟  
 (۱) اوربیکولار (۲) مگاپورفیری (۳) پورفیرکلاستی (۴) انوهدرال گرانولار
- ۵۲- سنگ‌های آذرین جزایر کمانی معمولاً مجموعه‌ای از کدام سنگ‌ها هستند؟  
 (۱) بازالت - آندزیت - ریولیت (۲) گرانیت - گرانودیوریت - دیوریت (۳) تونالیت - ترونجمیت - گرانیت (۴) سیینیت - تراکیت - ترونجمیت
- ۵۳- ماگماهای جزایر کمانی، عمدتاً از ذوب کدام حاصل می‌شوند؟  
 (۱) گوه گوشته‌ای (۲) ورقه بازالتی فرورونده (۳) ستون‌های گوشته‌ای برخاسته از استنوسفر (۴) گوشته تهی شده زیر پشته‌های میان اقیانوسی
- ۵۴- اصلی‌ترین محیط زمین ساختی تشکیل گرانیت‌های نوع S کدام محل است؟  
 (۱) جزایر کمانی (۲) حاشیه قاره (۳) کافت درون قاره (۴) برخورد قاره - قاره
- ۵۵- کدام مورد، از ذوب ناهم نهشت انستاتیت ایجاد می‌شود؟  
 (۱) مذاب اشباع بازالتی (۲) مذاب تحت اشباع آلکالی بازالتی (۳) مذاب تحت اشباع آلکالی بازالتی و یک تفاله جامد اسیدی (۴) مذاب فوق اشباع سیلیسی و یک تفاله جامد تحت اشباع فورستریتی
- ۵۶- گرادیان زمین گرمایی در کدام حوضه شدیدتر است؟  
 (۱) حوضه‌های پشت کمانی (۲) پشته‌های میان اقیانوسی (۳) پوسته قاره‌ای (۴) حوضه‌های مسن اقیانوسی
- ۵۷- کدام مورد از ویژگی‌های دگرگونی سنگ‌های بستر اقیانوس است؟  
 (۱) سن دگرگونی در تمام سنگ‌های بستر اقیانوس مشابه است. (۲) گسترش افقی این دگرگونی تمام بستر اقیانوس را شامل می‌شود. (۳) گسترش قائم این دگرگونی تا سقف گابروهای لایه لایه امتداد دارد. (۴) عامل وقوع این دگرگونی فشار ستون آب سرد دریا در اعماق اقیانوس است.
- ۵۸- کدام سنگ محصول دگرگونی بازالت، در درجات متوسط دگرگونی ناحیه‌ای نوع باروین است؟  
 (۱) گرانولیت (۲) پارامفیبولیت (۳) ارتوآمفیبولیت (۴) لوسونیت شیست
- ۵۹- کدام سنگ دگرگونی معرف محیط فرورانش است؟  
 (۱) شیست سبز (۲) شیست آبی (۳) هورنفلس (۴) اسپلیت
- ۶۰- در کدام نوع دگرگونی دامنه تغییرات فشار به مراتب بیش از دامنه تغییرات دما است؟  
 (۱) تدفینی (۲) مجاورتی (۳) نوع ابوکوما (۴) بستر اقیانوس

- ۶۱- احتمال وقوع دگرگونی قهقرایی در کدام سنگ‌های زیر بیشتر است؟  
 (۱) میلونیت - سوئیت (۲) شیست سبز - آمفیبولیت  
 (۳) گرانولیت - اکلوزیت (۴) اسلیت - فیلیت
- ۶۲- پاراژنز سنگ‌های دگرگونی بر روی نمودارهای AFM به کدام مورد یا موارد، وابسته است؟  
 (۱) دما (۲) درجه ذوب بخشی  
 (۳) بافت سنگ و فشار (۴) دما و ترکیب سنگ مادر
- ۶۳- برای ردیابی دمای وقوع دگرگونی در متاپلیت‌ها، شناسایی کدام واکنش‌های دگرگونی مفیدتر است؟  
 (۱) آیزدا در فشار بیش از ۴ کیلو بار (۲) جامد - جامد  
 (۳) واکنش‌هایی که آب آزاد و  $CO_2$  جذب می‌کنند. (۴) آیزدا در فشار کمتر از ۴ کیلو بار
- ۶۴- بیوتیت‌های در تعادل با کلریت در سنگ‌های دگرگونی، همواره نسبت به کلریت‌های همزیست خود، دارای کدام ویژگی هستند؟  
 (۱) آهن و منیزیم بیشتر دارند. (۲) آهن بیشتر دارند.  
 (۳) منیزیم بیشتر دارند. (۴) آهن و منیزیم کمتر دارند.
- ۶۵- بخش‌های مختلف یک ایزوگراد دگرگونی (مثل ایزوگراد استارولیت) دارای کدام ویژگی هستند؟  
 (۱) سن دگرگونی یکسان ندارند. (۲) به‌طور هم‌زمان تشکیل می‌شوند.  
 (۳) حتماً در فشارهای مشابه تشکیل می‌شوند. (۴) به تناسب افزایش فشار، افزایش دما نشان می‌دهند.
- ۶۶- استیشویت (Stishovite) دارای کدام ترکیب و محصول کدام نوع دگرگونی است؟  
 (۱)  $SiO_2$  - حرکتی (Dislocation Metamorphism)  
 (۲)  $Al_2O_3$  - پسرونده (Retrograde Metamorphism)  
 (۳)  $SiO_2$  - ضربه‌ای (Shock Metamorphism)  
 (۴)  $Al_2O_3$  - خود دگرگونی (Autometamorphism)
- ۶۷- کدام مورد در شدیدترین درجه دگرگونی ناحیه‌ای، تشکیل می‌شود؟  
 (۱) گرانولیت در سنگ‌های آبدار (۲) گرانولیت در سنگ‌های بی‌آب  
 (۳) میگماتیت در سنگ‌های بی‌آب (۴) میگماتیت به همراه گرانولیت
- ۶۸- مسیر PTt نمودار زیر معرف کدام است؟  
 (۱) هاله‌های دگرگونی مجاورتی  
 (۲) سرزمین‌های دگرگونی تدفینی  
 (۳) دگرگونی تیپ بارو  
 (۴) نواحی گنیسی درجه بالا در قاعده پوسته
- ۶۹- محصول دگرگونی قهقرایی ضعیف و شدید اکلوزیت کدام است؟  
 (۱) سوئیت - گرانولیت (۲) آمفیبولیت - شیست سبز  
 (۳) بوکسیت - شیست سفید (۴) گرانولیت - شیست آبی





- ۷۰- بافت نماتوبلاستی شاخص کدام سنگ است؟  
 (۱) گرانولیت (۲) اکلوزیت (۳) آمفیبولیت (۴) فیلونیت
- ۷۱- سنگ‌های کالک سیلیکاته، محصول دگرگونی کدام سنگ یا سنگ‌ها هستند؟  
 (۱) بازالت‌ها (۲) گریوک‌ها (۳) بوکسیت‌ها و لاتریت‌ها (۴) مارن‌ها و کربنات‌ها ناخالص
- ۷۲- کدام نمودار برای نمایش مجموعه کانی‌های دگرگونی پلیت‌ها، مناسب‌تر است؟  
 (۱) AFM (۲) CMS (۳) ACF (۴) CFM
- ۷۳- فیبرولیت و سیلیمانیت منشوری به ترتیب بر کدام رخساره‌ها منطبق هستند؟  
 (۱) آمفیبولیت و اکلوزیت (۲) اکلوزیت و گرانولیت (۳) شپست سبز و آمفیبولیت (۴) آمفیبولیت و گرانولیت
- ۷۴- کدام یک از مجموعه کانی‌های زیر، نشانگر سنگ والد مارنی است؟  
 (۱) اپیدوت - پلاژیوکلاز - کلسیت - آمفیبول  
 (۲) کلریتوئید - بیوتیت - زادنیت - کردیریت  
 (۳) کردیریت - کلینوپیروکسن - کلسیت - پلاژیوکلاز  
 (۴) پرنیت - پومپله‌ایت - لاوسونیت - کلسیت - آندالوزیت
- ۷۵- بهترین واکنش‌های دما - فشارسنجی به ترتیب از کدام نوع هستند؟  
 (۱) اکسلوشن - سالووس (۲) ناپیوسته انتقالی (۳) حاوی فاز هیدروکسیل (۴) پیوسته جامد - جامد تبادل یونی



- ۷۶- نمودار زیر، بیانگر کدام مجموعه کانی‌های شاخص، است؟  
 (۱) متاپلیت‌ها در رخساره گرانولیت  
 (۲) متاپلیت‌ها در رخساره شپست آبی  
 (۳) متابازیت‌ها در رخساره آمفیبولیت  
 (۴) متابازیت‌ها در رخساره شپست سبز
- ۷۷- شارنوکیست سنگ شاخص کدام محل، است؟  
 (۱) پوسته اقیانوسی (۲) مناطق فرورانش (۳) پوسته قاره‌ای زیرین (۴) دهانه‌های برخوردی
- ۷۸- کدام نمودار، برای نمایش مجموعه کانی‌های دگرگونی متابازیت‌ها، مناسب‌تر است؟  
 (۱) AFM (۲) CMS (۳) ACF (۴) AKFM

۷۹- در تصویر میکروسکوپی سنگ زیر، سوی برش چگونه بوده است؟



(۱) چپبر

(۲) راستبر

(۳) بستگی به جهت برش سنگ دارد و می‌تواند چپبر یا راستبر باشد.

(۴) اصلاً یک پورفایروبلست با ادخال چرخشی است و معیار مشخصی برای تعیین جهت برش ندارد.

۸۰- مسکوویت فنزیتی نشانگر کدام دگرگونی است؟

(۱) دمای بالای سنگ‌های گریوکی

(۲) دمای بالای سنگ‌های رسی

(۳) فشار بالای سنگ‌های پلیتی

(۴) دما و فشار پایین سنگ‌های آرژیلیتی

۸۱- در کدام جایگاه تکتونیکی، تغییرات نسبت‌های ایزوتوپی استرانسیم بازالیت، کمترین است؟

(۱) جزایر اقیانوسی

(۲) پشته میان اقیانوسی

(۳) جزایر قوسی اقیانوسی

(۴) حاشیه فعال قاره‌ای

۸۲- میزان نسبت آغازین  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  در متئوریت‌های سنگی و نسبت فعلی  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  در بازالت‌های امروزی

پشته‌های میان اقیانوسی به ترتیب کدام است؟

(۱)  $0.702$  و  $0.698$

(۲)  $0.705$  و  $0.5067$

(۳)  $0.7042$  و  $0.7084$

(۴)  $0.5068$  و  $0.512$

۸۳- در نمودار ایزوکرون  $\text{Rb}/\text{Sr}$  نسبت اولیه (intial Ratio) از کدام روش به دست می‌آید؟

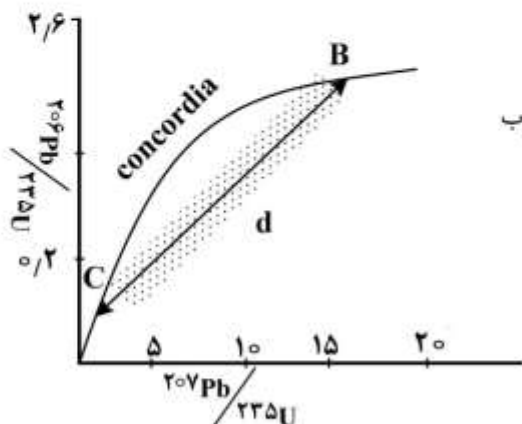
(۱) تصویر نمودن ایزوکرون بر روی محور  $\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}}$

(۲) انتقال نقاط روی ایزوکرون بر روی محور  $\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}$

(۳) ادامه ایزوکرون و برخورد آن با محور  $\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}$

(۴) انتقال نقاط روی ایزوکرون بر روی محور  $\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}}$

۸۴- در شکل زیر، به ترتیب خط d، نقطه B و نقطه C، نشانگر چیست؟



(۱) خط تکامل سرب - ورود سرب اضافی به سیستم - هدر روی سرب

(۲) ایزوکرون (Isochron) - هدر روی سرب - اضافه ورود سرب

(۳) ایزوکرون سرب - اضافه ورود سرب - هدر روی سرب

(۴) دیسکوردیا (Discordia) - سن تبلور - سن دگرگونی

- ۸۵- برای تعیین سن کانه زایی مس - مولیبدن یک توده گرانیتوئیدی در نوار ارومیه - دختر، کدام روش، بهتر است؟  
 (۱) Re-Os روی پیریت  
 (۲) Sm-Nd روی آپاتیت  
 (۳) K-Ar روی سرسیت  
 (۴) U-Pb روی زیرکن
- ۸۶- نیمه عمر کدام یک از ایزوتوپ‌های رادیوژنیک زیر، از همه کمتر است؟  
 (۱)  $^{87}\text{Rb}$  (۲)  $^{147}\text{Sm}$  (۳)  $^{232}\text{Th}$  (۴)  $^{234}\text{U}$
- ۸۷- اگر در زمان ائوسن (مثلاً ۴۸ میلیون سال قبل) به طور همزمان یک توده بازالت و یک توده گرانیت تشکیل شده باشند، در حال حاضر نسبت  $^{87}\text{Sr}$  به  $^{86}\text{Sr}$  آن‌ها چگونه خواهد بود؟  
 (۱) گرانیت = بازالت  
 (۲) بازالت > گرانیت  
 (۳) گرانیت  $\geq$  بازالت  
 (۴) گرانیت > بازالت
- ۸۸- سازوکار واپاشی  $^{40}\text{K} \rightarrow ^{40}\text{Ca}$  از چه نوعی است؟  
 (۱) انشعایی (۲) پوزیترون (۳) بتا (۴) جذب الکترون
- ۸۹- سازوکار واپاشی  $^{147}\text{Sm} \rightarrow ^{143}\text{Nd}$  از چه نوعی است؟  
 (۱) آلفا (۲) نگاترون (بتا) (۳) پوزیترون (۴) شکافت هسته‌ای
- ۹۰- رابطه بین نیمه عمر یک رادیونوکلید و ثابت تلاشی آن، چگونه است؟  
 (۱)  $\frac{1}{\lambda}$  (۲)  $\frac{\ln 2}{\lambda}$  (۳)  $\frac{2N}{\lambda}$  (۴)  $\frac{2\lambda}{N}$
- ۹۱- مزیت استفاده از روش ایزوکرون نسبت به روش سن مدل در سن‌سنجی Rb-Sr بر روی یک نمونه گرانیتی، کدام است؟  
 (۱) نسبت  $\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}$  آغازین نمونه به دست می‌آید.  
 (۲) سن تبلور هر کدام از کانی‌های سازنده سنگ به دست می‌آید.  
 (۳) برای هر کانی یک نسبت  $\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}$  آغازین خاص به دست می‌آید.  
 (۴) هر کدام از کانی‌ها و سنگ کل در بردارنده آن‌ها روی یک ایزوکرون مجزا قرار می‌گیرند.
- ۹۲- در مورد پایداری و فراوانی هسته‌ای کدام گزینه درست است؟  
 (۱) در نمودار ترسیمی هسته‌ها با مختصات Z و N، هسته‌های ناپایدار به صورت نوار پهنی در میان هسته‌های پایدار خودنمایی می‌کنند.  
 (۲) هسته‌های با عدد پروتونی زوج، آسان‌تر به دو هسته با عدد پروتونی فرد می‌شکنند و در نتیجه، کمیاب‌ترند.  
 (۳) هسته‌های با عدد اتمی و نوترون سحرآمیز بسیار متداول و از همه فراوان‌ترند.  
 (۴) در میان تعداد بیشمار هسته‌ها، هسته‌های پایدار اصولاً استثناء هستند.
- ۹۳- برای تعیین سن و منشأ یک مجموعه آمفیبولیتی کدام، بهتر است؟  
 (۱) به کارگیری هم‌زمان روش‌های Rb-Sr و Sm-Nd  
 (۲) روش K-Ar برای تعیین سن و روش Sm-Nd برای منشأ.  
 (۳) روش Rb-Sr برای تعیین سن و روش Lu-Hf برای منشأ.  
 (۴) روش Rb-Sr برای تعیین سن و روش Re-Os برای منشأ.

۹۴- برای اطمینان از بروز آرایش پوسته‌ای در سنگ‌های بازالتی آتشفشان قروه در کردستان، استفاده از کدام نسبت‌های ایزوتوپی مفیدتر است؟

$$\begin{matrix} \text{Re} & \text{Ar} & \text{Sr} & \text{Nd} \\ \text{Os} & \text{Ar} & \text{Sr} & \text{Nd} \\ (1) & (2) & (3) & (4) \end{matrix}$$

۹۵- نسبت فعلی  $\frac{^{143}\text{Nd}}{^{144}\text{Nd}}$  بازالت‌های پرمین در مقایسه با بازالت‌های آتشفشان دماوند چگونه است؟

(۱) میزان این نسبت در هر دو برابر است.

(۲) در بازالت‌های پرمین بیشتر است.

(۳) در بازالت‌های آتشفشان دماوند بیشتر است.

(۴) چون میزان Sm در بازالت‌های دماوند بیشتر است، پس این نسبت در آن‌ها کمتر است.

۹۶- مقدار اپسیلون Nd گوشته محل منبع MORB نسبت به گوشته محل منبع OIB چگونه است؟

(۱) کمتر (۲) برابر (۳) بیشتر (۴) غیرقابل مقایسه

۹۷- همه موارد از کاربردهای ایزوتوپ‌ها محسوب می‌شوند، به جز:

(۱) تشخیص منشأ ماگما (۲) تمایز فرایندهای مخزن ماگمایی

(۳) تشخیص شرایط فیزیکی تبلور (۴) نامگذاری دقیق سنگ‌ها

۹۸- در بین میکاها (خانواده فیلوسیلیکات‌ها)، کدام کانی، آرگون خود را سریع‌تر از دست می‌دهد؟

(۱) بیوتیت (۲) گلاکونیت (۳) لپیدولیت (۴) مسکویت

۹۹- نسبت‌های Rb/Sr و Sm/Nd سنگ منشأ گوشته‌ای بازالت‌های اقیانوسی، به ترتیب با گذشت زمان چه تغییری می‌کند؟

(۱) کاهش - کاهش (۲) افزایش - کاهش (۳) افزایش - افزایش (۴) کاهش - افزایش

۱۰۰- روش مرسوم برای سن‌سنجی سنگ‌های آتشفشانی نئوژن کدام گزینه است؟

(۱) Rb-Sr (۲) K-Ar (۳) Sm-Nd (۴) Lu-Hf