

کاربرد داده‌های زمین‌شیمیایی

هیو آر. رولینسون

ترجمه

دکتر فرید مر، دکتر سروش مدبری

مرکز نشر دانشگاهی، تهران



Using Geochemical Data
Hugh R. Rollinson
Longman Scientific & Technical, 1993

کاربرد داده‌های زمین‌شیمیایی
تألیف هیو آر. رولینسون
ترجمه دکتر فرید مُر، دکتر سروش مدبری
ویراسته دکتر سروش مدبری
طراح جلد: شکوه پيله‌فروشها
حروفچین: زهرا نورمیکان، هاله مانیان
ناظر چاپ: حمیدرضا دمیرچیلو
مرکز نشر دانشگاهی، تهران
چاپ اول ۱۳۸۴
تعداد ۲۰۰۰
لیتوگرافی: مردمک
چاپ و صحافی: مازگرافیک
حق چاپ برای مرکز نشر دانشگاهی محفوظ است

فهرست‌نویسی پیش از انتشار کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

رولینسن، هیو ریچارد، ۱۹۲۹-م
کاربرد داده‌های زمین‌شیمیایی / تألیف هیو آر. رولینسون؛ ترجمه فرید مُر، سروش
مدبری. - تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۴.
۲۲۲ ص.: جدول. - (مرکز نشر دانشگاهی؛ ۱۱۹۲. زمین‌شناسی؛ ۲۰)

ISBN: 964-01-1192-9

عنوان اصلی: Using geochemical data: evaluation..., 1993.
فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیبا.
نمایه.

۱. ژئوشیمی. الف. مُر، فرید، ۱۳۲۸-، مترجم. ب. مدبری، سروش، ۱۳۴۵-
مترجم. ج. مرکز نشر دانشگاهی. د. عنوان.
QE۵۱۵/۲.۵۵۱/۹
۱۳۸۴

۸۲-۹۸۳۳

کتابخانه ملی ایران

بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست

صفحه	عنوان
۱	پیشگفتار
۳	فرهنگ واژه‌ها
۷	۱. داده‌های زمین‌شیمیایی
۷	۱.۱ مقدمه
۹	۲.۱ فرایندهای زمین‌شناختی و ردپای زمین‌شیمیایی آنها
۱۰	۱.۲.۱ فرایندهای کنترل‌کننده ترکیب شیمیایی سنگهای آذرین
۱۲	۲.۲.۱ فرایندهای کنترل‌کننده ترکیب شیمیایی سنگهای رسوبی
۱۶	۳.۲.۱ فرایندهای کنترل‌کننده ترکیب شیمیایی سنگهای دگرگونی
۱۶	۳.۱ عوامل زمین‌شناختی کنترل‌کننده داده‌های زمین‌شیمیایی
۱۷	۴.۱ روشهای تجزیه در زمین‌شیمی
۲۱	۱.۴.۱ فلوتورسانی پرتو ایکس (XRF)
۲۲	۲.۴.۱ تجزیه فعالسازی نوترونی (INAA و RNAA)
۲۲	۳.۴.۱ طیف‌سنجی نشری پلاسمای جفت‌شده القایی (ICP)
۲۳	۴.۴.۱ طیف - نورسنجی جذب اتمی (AAS)
۲۴	۵.۴.۱ طیف‌سنجی جرمی

۲۵	۶.۴.۱ تجزیه ریزکاوا الکترونی
۲۶	۷.۴.۱ ریزکاوا یونی
۲۷	۵.۱ برگزیدن فن تجزیه‌ای مناسب
۲۸	۶.۱ منابع خطا در تجزیه زمین‌شیمیایی
۲۸	۱.۶.۱ آلودگی
۲۹	۲.۶.۱ درجه‌بندی کردن
۲۹	۳.۶.۱ همپوشی قله‌ها
۲۹	۴.۶.۱ تشخیص خطاها در داده‌های زمین‌شیمیایی
۳۰	۲. تحلیل داده‌های زمین‌شیمیایی
۳۰	۱.۲ مقدمه
۳۳	۲.۲ میانگینها
۳۴	۳.۲ همبستگی
۳۵	۱.۳.۲ ضریب همبستگی
۳۵	۲.۳.۲ معنی‌دار بودن ضریب همبستگی (۲)
۳۹	۳.۳.۲ فرضیاتی در محاسبه ضریب همبستگی گشتاور حاصل ضریب
۳۹	۴.۳.۲ همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن
۴۱	۵.۳.۲ ماتریسهای همبستگی
۴۲	۶.۳.۲ الگوهای ضریب همبستگی
۴۳	۴.۲ رگرسیون
۴۴	۱.۴.۲ رگرسیون معمولی کمترین مربعات
۴۶	۲.۴.۲ رگرسیون برگردانده محور اصلی
۴۶	۳.۴.۲ رگرسیون وزنی کمترین مربعات
۴۷	۴.۴.۲ رگرسیون نیرومند
۴۸	۵.۴.۲ برخی از مشکلات راهکارهای مرسوم همبستگی و رگرسیون
۴۹	۵.۲ همبستگی نسبتی
۵۰	۱.۵.۲ مثالی از کاربرد نادرست همبستگی نسبتی - نمودارهای نسبت عناصر پیرس
۵۲	۲.۵.۲ کاربرد نمودارهای عناصر جزئی
۵۲	۳.۵.۲ همبستگی نسبتی در زمین‌شناسی ایزوتوپی
۵۳	۶.۲ مسئله مجموع ثابت
۵۴	۱.۶.۲ پیامدهای بستان
۵۵	۲.۶.۲ راه حل آیچیسون برای اثر مجموع ثابت

۵۹	۷.۲ تفسیر روندها در نمودارهای مثلی
۶۰	۸.۲ تحلیل مؤلفه‌های اصلی
۶۲	۹.۲ تحلیل تمایزی
۶۲	۱.۹.۲ مثالی از سنگ‌شناسی آذرین
۶۴	۲.۹.۲ کاربردهای دیگر تحلیل تمایزی
۶۵	۱۰.۲ تحلیل داده‌های زمین‌شیمیایی، تاکجا؟
۶۶	۳. کاربرد داده‌های عناصر اصلی
۶۶	۱.۳ مقدمه
۶۷	۲.۳ رده‌بندی سنگها
۶۸	۱.۲.۳ رده‌بندی سنگهای آذرین با استفاده از نمودارهای اکسید-اکسید
۷۳	۲.۲.۳ رده‌بندی سنگهای آذرین با استفاده از نورم
۸۳	۳.۲.۳ رده‌بندی سنگهای آذرین با استفاده از کاتیونها
۸۶	۴.۲.۳ رده‌بندی شیمیایی سنگهای رسوبی
۸۹	۵.۲.۳ بحث
۹۰	۳.۳ نمودارهای تغییرات
۹۰	۱.۲.۳ تشخیص فرایندهای زمین‌شیمیایی روی نمودار تغییرات عناصر اصلی
۹۹	۲.۲.۳ گزینش نمودار تغییرات
۱۰۵	۳.۳.۳ تفسیر روندها روی نمودارهای تغییرات
۱۱۲	۴.۳.۳ مدل‌سازی فرایندهای عناصر اصلی در سنگهای آذرین
۱۱۵	۵.۳.۳ بحث
۱۱۵	۴.۳ نمودارهایی که می‌توان روی آنها شیمی سنگ و مرزهای تجربی فازها را ترسیم کرد
۱۱۶	۱.۴.۳ نمودار آل‌بیت-ارتوکلاز-کوارتز نورماتیتو-«سیستم گرانیت»
	۲.۴.۳ بخش سیرنشده از سیلیس نمودار نفلین-کالسلیت-سیلیس نورماتیتو سیستم-
۱۲۱	«نفلین سینیت»
۱۲۲	۳.۴.۳ سیستمهای تجربی بازالت
۱۳۲	۴.۴.۳ سیستمهای تجربی برای سنگهای کلسیمی-قلیایی
۱۳۵	۵.۴.۳ بحث
۱۳۶	۴. کاربرد داده‌های عناصر جزئی
۱۳۶	۱.۴ مقدمه
۱۳۶	۱.۱.۴ رده‌بندی عناصر جزئی بنا بر رفتار زمین‌شیمیایی آنها

۱۴۰	۲.۴ عوامل کنترل‌کننده توزیع عناصر جزئی
۱۴۱	۱.۲.۴ ضریبهای توزیع
۱۵۷	۲.۲.۴ عوامل زمین‌شناختی کنترل‌کننده توزیع عناصر جزئی
۱۷۴	۳.۴ عناصر خاکی کمیاب (REE)
۱۷۴	۱.۳.۴ شیمی عناصر خاکی کمیاب
۱۷۵	۱۲.۳.۴ ارائه داده‌های عناصر خاکی کمیاب
۱۸۲	۳.۳.۴ تفسیر الگوهای عناصر خاکی کمیاب
	۴.۴ نمودارهای چندعنصری بهنجار شده یا نمودارهای عناصر
۱۸۶	ناسازگار (نمودارهای عنکبوتی)
۱۸۶	۱.۴.۴ نمودارهای چندعنصری برای سنگهای آذرین
۱۹۴	۲.۴.۴ نمودارهای چندعنصری برای رسوبها
۱۹۶	۵.۴ نمودارهای عناصر گروه پلاتین (PGE)
۱۹۷	۱.۵.۴ نمایش داده‌های PGE
۱۹۹	۲.۵.۴ تفسیر الگوهای PGE
۲۰۱	۶.۴ نمودارهای فلزهای واسطه
۲۰۱	۷.۴ نمودارهای دو متغیره عناصر جزئی
۲۰۴	۱.۷.۴ انتخاب عناصر جزئی در سنگهای آذرین برای پیاده کردن بر...
۲۰۶	۲.۷.۴ نمودارهای دو متغیره در سنگهای رسوبی
۲۰۷	۸.۴ نمودارهای غنی‌شدگی - تهی‌شدگی
۲۰۷	۹.۴ مدل‌سازی فرایندهای عناصر جزئی در سنگهای آذرین
۲۰۸	۱.۹.۴ نمودارهای بُرداری
۲۱۱	۲.۹.۴ مدل‌سازی روی نمودارهای چندمتغیره
۲۱۱	۳.۹.۴ مدل‌سازی سنگ‌زادی - مثالها
۲۱۸	۴.۹.۴ روشهای وارونش با استفاده از عناصر جزئی
۲۲۱	۵.۹.۴ سخن پایانی درباره مدل‌سازی زمین‌شیمیایی
۲۲۲	۵. تمایز میان محیطهای زمین‌ساختی با استفاده از داده‌های زمین‌شیمیایی
۲۲۲	۱.۵ مقدمه
۲۲۳	۱.۱.۵ تحلیل تمایزی
۲۲۳	۲.۱.۵ عناصر جزئی نامتحرک
۲۲۴	۳.۱.۵ محیطهای زمین‌ساختی
۲۲۵	۴.۱.۵ استفاده از نمودارهای تمایزی

۲۲۵	۲.۵ نمودارهای تمایزی برای سنگهای بازالتی تا آندزیتی
۲۲۷	۱.۲.۵ نمودارهای تمایزی عناصر جزئی
۲۴۹	۲.۲.۵ نمودارهای تمایزی برای بازالتها بر پایه عناصر اصلی
۲۵۱	۳.۲.۵ نمودارهای تمایزی برای بازالتها بر پایه عناصر فرعی
۲۵۸	۴.۲.۵ نمودارهای تمایزی برای بازالتها بر پایه ترکیب کلینوپیروکسن
۲۶۰	۳.۵ نمودارهای تمایزی برای سنگهای دارای ترکیب گرانیتی
۲۶۱	۱.۳.۵ نمودارهای تمایزی برای گرانیتها، بر پایه تغییرات Rb-Y-Nb و ...
۲۶۱	۲.۳.۵ نمودارهای تمایزی برای گرانیتها بر مبنای تغییرات Hf-Rb-Ta
۲۶۲	۳.۳.۵ مقیاسی از بلوغ کمان برای گرانیتهای کمان آتشفشانی
۲۶۲	۴.۳.۵ بحث
۲۶۵	۴.۵ نمودارهای تمایزی برای رسوبهای آواری
۲۶۶	۱.۴.۵ نمودارهای تمایزی برای رسوبات آواری با استفاده از عناصر اصلی
۲۷۰	۲.۴.۵ نمودارهای تمایزی برای رسوبهای آواری با استفاده از عناصر جزئی
۲۷۲	۳.۴.۵ بحث
۲۷۲	۵.۵ عوامل زمین ساختی اداره کننده زمین شیمی ماگمایی و رس-وبی
۲۷۳	۱.۵.۵ یک سیستم هوشمند برای شناسایی محیط زمین ساختی سنگهای آتشفشانی ...
۲۷۴	۲.۵.۵ آیا نمودارهای تمایزی زمین ساختی هنوز هم کاربرد دارند؟
۲۷۵	۶. کاربرد داده‌های ایزوتوپ پرتوزاد
۲۷۵	۱.۶ مقدمه
۲۷۶	۲.۶ ایزوتوپهای پرتوزاد در زمین‌گاهشماری
۲۷۸	۱.۲.۶ محاسبات منحنی همزمانی
۲۸۲	۲.۲.۶ ستهای مدل
۲۸۶	۳.۲.۶ تفسیر داده‌های زمین‌گاهشماری
۲۹۵	۳.۶ ایزوتوپهای پرتوزاد در سنگزایی
۲۹۹	۱.۳.۶ نقش سیستمهای ایزوتوپی مختلف در تشخیص مخازن و فرایندها
۳۰۰	۲.۳.۶ تشخیص مخازن ایزوتوپی
۳۱۲	۳.۳.۶ تکامل مخازن گوشته‌ای در زمان — نمودارهای تکامل گوشته
۳۱۸	۴.۳.۶ علامت اپسیلون
۳۲۶	۵.۳.۶ نمودارهای همبستگی ایزوتوپی
۳۳۵	۶.۳.۶ زمین‌دینامیک گوشته — پوسته

۳۳۸	۷. کاربرد داده‌های ایزوتوپ پایدار
۳۳۸	۱.۷ مقدمه
۳۳۹	۱.۱.۷ نشانه‌ها
۳۳۹	۲.۱.۷ تفکیک ایزوتوپی
۳۴۱	۳.۱.۷ عوامل فیزیکی و شیمیایی کنترل‌کننده تفکیک ایزوتوپهای پایدار
۳۴۲	۲.۷ کاربرد ایزوتوپهای اکسیژن
۳۴۳	۱.۲.۷ تغییرات $\delta^{18}\text{O}$ در طبیعت
۳۴۴	۲.۲.۷ دماسنجی ایزوتوپ اکسیژن
۳۵۲	۳.۲.۷ نمونه‌ارهای همبستگی ایزوتوپ اکسیژن — ایزوتوپ پرتوزاد
۳۵۸	۳.۷ تشخیص رد محلولهای گرمایی با استفاده از ایزوتوپهای اکسیژن و هیدروژن....
۳۵۹	۱.۳.۷ ایزوتوپهای هیدروژن
۳۶۰	۲.۳.۷ محاسبه ترکیب ایزوتوپی آب با استفاده از ترکیب کانیها
۳۶۲	۳.۳.۷ ترکیب ایزوتوپی آبهای طبیعی
۳۶۵	۴.۳.۷ کمی کردن نسبتهای آب به سنگ
۳۶۷	۵.۳.۷ مثالهایی از برهم‌کنش آب - سنگ
۳۷۲	۴.۷ کاربردهای ایزوتوپهای کربن
۳۷۳	۱.۴.۷ توزیع ایزوتوپهای کربن در طبیعت
۳۷۴	۲.۴.۷ مطالعه تلفیقی ایزوتوپ اکسیژن و کربن در کربناتها — نمودارهای $\delta^{18}\text{O}$
۳۷۴	در برابر $\delta^{13}\text{O}$
۳۷۹	۳.۴.۷ ترکیب $\delta^{13}\text{C}$ آب دریا
۳۷۹	۴.۴.۷ تکامل زیست‌زمین‌شیمیایی
۳۸۰	۵.۴.۷ ایزوتوپهای کربن در CO_2
۳۸۲	۶.۴.۷ دماسنجی ایزوتوپ کربن
۳۸۳	۵.۷ کاربرد ایزوتوپهای گوگرد
۳۸۴	۱.۵.۷ توزیع ایزوتوپهای گوگرد در طبیعت
۳۸۵	۲.۵.۷ عوامل کنترل‌کننده تفکیک ایزوتوپهای گوگرد
۳۹۲	۳.۵.۷ کاربرد ایزوتوپهای گوگرد در زایش سنگهای آذرین
۳۹۴	۴.۵.۷ استفاده از ایزوتوپهای گوگرد برای شناخت زایش کانسارهای گرمایی
۳۹۸	مراجع
۴۲۶	واژه‌نامه
۴۴۱	نمایه

پیشگفتار

پاسکال زمانی چنین نوشت: «آخرین نکته‌ای که در نوشتن یک کتاب به آن می‌رسیم، این است که بدانیم در آغاز کتاب چه بنویسیم». در مورد من نیز به‌ویژه همین طور است و چگونه باید عذرخواهی کنم از اینکه به عنوان تنها نویسنده کتاب وارد موضوعهای علمی کارشناسان مختلف شدم تا بتوانم روشهای بررسی در شاخه‌های مهم زمین‌شیمی را توضیح دهم. گلدشمیت نیز در دیباچه کتاب متن زمین‌شیمی کلاسیک ۱۹۵۴ خود چنین مطلبی را عنوان کرد. البته امروزه این مسئله پیچیده‌تر است، زیرا زمین‌شیمی زمینه‌های به نسبت تازه و باریک زیادی دارد. ما خبرگانی در زمینه فنون فلئوئورسانی پرتو ایکس و نشر پلاسما داریم که در ایزوتوپهای سرب زیرگن و رده‌بندی ایزوتوپی آرگون تخصص دارند. این تخصصی شدن الزامی است، زیرا فناوری این گونه فنون پیچیده است. با این حال، برخی پژوهشگران نیاز به گستره مهمی از فنون دارند، زیرا بسیاری از آنها می‌خواهند توان فنون زمین‌شیمیایی را درک و نتایج را هوشمندانه تفسیر کنند. البته دیدی چنین کلی در تفکر من نیست. این کتاب از نظر دیدگاههای ارائه‌شده بدیع نیست، بلکه از این نظر بدیع است که گستره وسیعی از دیدگاهها و روشها را از مراجع زمین‌شیمیایی گرد هم آورده است.

تأکید اساسی این کتاب، بر شیمی «کل سنگ» است و به همین اندازه، به شیمی کانی هم پرداخته شده است. افزون بر این، ارائه برخی از فنون جدیدتر و غیررایج که امروزه در پژوهشهای زمین‌شیمی به کار گرفته می‌شوند امکان‌پذیر نبود.

دانشجوی دوره‌های تحصیلات تکمیلی می‌تواند با این کتاب پروژه زمین‌شیمیایی خود را به انجام برساند. اما، بنا بر سیر تطور این کتاب، آشکار شده است که می‌توان آن را برای اهداف بیشتری به کار گرفت. برای مثال، می‌توان آن را به عنوان کتاب درسی زمین‌شیمی در سال آخر و برای دانشجوی تحصیلات تکمیلی تدریس کرد. برای زمین‌شیمیدان حرفه‌ای که عمدتاً در یکی از زیرشاخه‌های این موضوع کار می‌کند و به نگرشی گسترده‌تر در مورد یک مسئله نیاز دارد، این

کتاب سودمند خواهد بود. این کتاب برای غیرزمین‌شیمیدانان، چه در دانشگاه، صنعت یا سازمان زمین‌شناسی، که به داده‌های زمین‌شیمیایی دسترسی دارند و می‌خواهند آنها را تفسیر کنند، نیز می‌تواند مفید باشد.

در هر حال، در این کتاب دو هدف اصلی دنبال می‌شود. نخست ارائه خلاصه‌ای از روشها و فنون مورد استفاده در زمین‌شیمی برای غیرکارشناسان که نیاز به استفاده از داده‌های زمین‌شیمیایی دارند، و کتابی که کاربر بتواند با آن اهمیت زمین‌شناختی داده‌ها را دریابد. هدف دوم، کنار هم گذاشتن روشها و فنون جداگانه مورد استفاده زمین‌شیمیدانان است. بنابراین، می‌توان آن را در دو سطح مطالعه کرد. نخست، زمین‌شیمیدانی که تمایل به ارزیابی و تفسیر داده‌هاست و دوم، زمین‌شناس یا زمین‌شیمیدانی که تمایل به درک آشفته‌گیهای کنونی زمین‌شیمی و استفاده از مراجع زمین‌شیمیایی دارد، می‌تواند آن را بخواند.

خواننده با تعصبهایی روبه‌رو خواهد شد که پیامد ناگزیر علایق زمین‌شناختی نگارنده است. نخستین تعصب، استفاده از مثالهای آرگن است که موضوع اصلی مورد بررسی من در زمین‌شناسی است. تعصب دوم در مورد سنگ‌شناسی آذرین و دگرگونی است که باز هم موضوع مورد علاقه من است، و همچنین موضوعی است که بسیاری از روشهای توضیح داده‌شده در اینجا، نخستین بار برای آن به کار گرفته شدند.

هیو آر. رولینسن

فرهنگ واژه‌ها

کوتاه‌نوشت نام کانیهای به کار رفته در متن

ژادیت	Jd	آلبیت	Ab
کائولینیت	Ka	اکمیت	Ac
کالیوفیلیت	Kp	آنورتیت	An
کالسلیت	Ks	آپاتیت	Ap
فلدسپار پتاسیم	Kspar, Ksp	بیوتیت	Bi
لوسیت	Lc	کرن‌دوم	C
مسکوویت	Ms	کلسیت	Cc
مگنتیت	Mt	کلینوپیروکسن	Cpx
نفلین	Ne	دیوپسید	Di
اولیوین	Ol, Oliv, Olv	انستاتیت	En
ارتوپیروکسن	Opx	فایالیت	Fa
ارتوکلاز	Or	فورستریت	Fo
پلاژیوکلاز	Pl, Plag	فروسیلیت	Fs
پیروکسن	Px	گارنت	Gt
کوارتز	Q, q, Qz	هورنبلند	Hbl
سیلیمانیت	Sil	هماتیت	He
اسپنیل	Sp	هدنبرژیت	Hed
ولاستونیت	Wo	هیپرستن	Hy
		ایلمنیت	Il

کوتاه‌نوشتها و نمادهای دیگر به کار رفته در متن

توجه: در دريچه ۱.۲ تعاریف آماری به کار رفته در متن و در دريچه ۱.۴ تعاریف واژه‌های به کار رفته در معادله‌های فصل ۴ آورده شده است.

AAS	طیف‌سنجی جذب اتمی
ACM	حاشیه قاره‌ای فعال
AFC	هضم و تبلور جزء به جزء
AFM	یک نمودار مثلثی تغییرات که قلیایها $(Na_2O + K_2O)$ ، FeO و MgO را نشان می‌دهد
AIK.	بازالت قلیایی
ARC	جزایر کماتی اقیانوسی
atm	فشار اندازه‌گیری شده برحسب اتمسفر؛ یک اتمسفر = $101,325$ پاسکال
BAB	بازالت حوضه پشت کماتی
BABI	Basaltic Achondrite Best Initial (بهترین آغاز ناکندريت بازالتی)
	(نسبتی برای $^{87}Sr/^{86}Sr$ آغازین) - ترکیب برآوردی ایزوتوپ Sr منظومه شمسی در زمان تشکیل سیاره‌ها
BE	ترکیب کل زمین
Bon	بونیت
BSE	زمین سیلیکاتی کل - ترکیب زمین کل بدون هسته
CA(CAB)	بازالت کلسیمی - قلیایی
CHUR	مخزن یکنواخت کندریتی - مدل کندریتی برای ترکیب زمین کل
CIA	شاخص دگرسانی شیمیایی - مقیاسی از میزان هوازدگی شیمیایی
CIPW	کراس، ایدینگز، پیرسن، و واشینگتن - بنیانگذاران محاسبه نورم مورد استفاده کنونی
CMAS	فراکنی در فضای $CaO-MgO-Al_2O_3-SiO_2$
COLG	گرانیت برخوردی
DM	گوشته تهی شده
DS	مجموعه داده‌ها
EM(I&II)	گوشته غنی شده
ES	ترکیب شیل میانگین اروپا
fO_2	فعالیت (یا فوگاسیته) اکسیژن
Ga	میلیارد سال

عناصر جزئی با قدرت میدان بالا	HFS
ناحیه منشأ گوشته‌ای با μ بالا (مرا ببینید)	HIMU
تولثیت جزایر کمائی	IAT
طیف‌سنجی نشری پلاسمای جفت‌شده القایی - مورد استفاده در تجزیه عناصر جزئی و اصلی	ICP
طیف‌سنجی جرمی نشری پلاسمای جفت‌شده القایی	ICP-MS
طیف‌سنجی جرمی رقیق‌سازی ایزوتوپ	IDMS
تجزیه دستگاهی فعالسازی نوترون	INAA
فشار برحسب کیلوبار، یک کیلوبار = 0.1 GPa	kb(kbar)
ضریب توزیع کلی نرنست برای یک عنصر جزئی توزیع شده میان یک کانی و یک مذاب	Kd
عنصر سنگ‌دوست درشت یون	LIL(LILE)
عنصر با قدرت میدان پایین	LFS
میلیون سال	Ma
بازالت پشته میان اقیانوسی	MORB
مربع میانگین انحرافهای وزنی - مورد استفاده به عنوان مقیاسی از خوبی برازش یک خط همزمان	MSWD
تجزیه فعالسازی نوترونی	NAA
شیل مرکب امریکای شمالی - ترکیبی میانگین برای شیل	NASC
خط مرجع نیمکره شمالی - خطی که نسبت به آن، می‌توان غنی‌شدگی از ایزوتوپهای سرب را در منشأ گوشته‌ای بازالت‌های اقیانوسی محاسبه کرد	NHRL
بازالت قلیایی جزایر اقیانوسی	OIA
بازالت جزایر اقیانوسی	OIB
تولثیت جزایر اقیانوسی	OIT
گرانیت پشته اقیانوسی	ORG
سنگ رسوبی میانگین پس آرکشن استرالیا	PAAS
عناصر (جزئی) گروه پلاتین	PGE
حاشیه قاره‌ای نافعال (آرام)	PM
قسمت در میلیارد	ppb
قسمت در میلیون	ppm
مخزن غالب گوشته‌ای - یک منشأ غالب گوشته‌ای برای بازالت‌های اقیانوسی	PREMA

عنصر خاکی کمیاب	REE
تجزیهٔ فعالسازی نوترونی پرتوشیمیایی	RNAA
محفظه‌ای ماگمایی که به طور دوره‌ای پر می‌شود، به طور دوره‌ای تخلیه می‌شود و به طور پیوسته جزء به جزء می‌شود	RTF
بازالت شوشونیتی	Sho
استاندارد میانگین آب اقیانوس - استاندارد مورد استفاده در اندازه‌گیری ایزوتوپ پایدار اکسیژن و هیدروژن	SMOW
طیف‌سنجی جرمی جرقه‌ای	SSMS
گرانیت همزمان با کوه‌زایی	syn-COLG
نمودار قلبایی کل-سیلیس - ابزاری برای رده‌بندی سنگهای آتشفشانی بر پایهٔ مقدار $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ و SiO_2 آنها	TAS
بازالت تولیتی	Thol
بازالت با ترکیب شیمیایی بین تولیتی و قلبایی	Trans.
بازالت کمان آتشفشانی	VAB
گرانیت کمان آتشفشانی	VAG
بازالت درون صفحه‌ای	WPB
گرانیت درون صفحه‌ای	WPG
طیف‌سنجی فلورسانسی پرتو ایکس	XRF
ضریب تفکیک (جزء به جزء شدگی) برای توزیع ایزوتوپهای پایدار بین دو گونهٔ شیمیایی	α
نسبت ایزوتوپ پایدار نسبت به یک استاندارد	δ
مقیاسی از ترکیب ایزوتوپی Nd نسبت به یک مخزن گوشته‌ای	ϵ
نسبت ایزوتوپی $^{232}\text{Th}/^{238}\text{U}$	κ
ثابت واپاشی برای واپاشی پرتوزا	λ
نسبت ایزوتوپی $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$	μ
اختلاف نسبت ایزوتوپ پایدار (δ) برای دو کانی همزیست	Δ