



پترولوژی سنگ های آذرین (۱)

(رشته زمین شناسی)

دکتر وحید احد نژاد

سرشناسه	احدنژاد، وحید، ۱۳۵۳ -
عنوان و نام پدید آور	پترولوژی سنگ‌های آذرین ۱/ پدیدآورنده وحید احدنژاد.
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه پیام‌نور، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	ده، ۲۶۴ ص.: مصور، جدول، نمودار.
فروست	دانشگاه پیام‌نور؛ ۲۰۶۵. گروه زمین‌شناسی: آ/۱۰۸
شابک	7 0111 - 14 - 964 - 978
وضعیت فهرست نویسی	فیبیا.
یادداشت	کتابنامه: ص. ۲۶۱ - ۲۶۴.
موضوع	سنگ‌های آذرین -- آموزش برنامه‌ای
نوع	ماگماها
شناسه افزوده	دانشگاه پیام‌نور
رده بندی ده	۱۳۹۳ پ ۳ الف / ۴۶۱ QE
رده بندی دیویی	۵۵۲/۱
شماره انشعابی مل	۳۵۳۲۰۵۶



پترولوژی سنگ‌های آذرین ۱

مؤلف: دکتر وحید احدنژاد

ویراستار علمی: دکتر فریما آیتی

تهیه و تولید: مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزش

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه پیام‌نور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول شهریور ۱۳۹۳

شابک: ۷ - ۰۱۱۱ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0111 - 7

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی‌های دانشگاه پیام‌نور مجاز می‌باشد و فروش

آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید

(کلیه حقوق نشر اعم از چاپی، الکترونیکی، تصویری، صوتی و اینترنتی برای دانشگاه پیام‌نور محفوظ است)

قیمت: ۶۹۰۰۰ ریال

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگام نامبر

کتابهای دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک درسی چاپ میشوند.

کتاب درسی ثمین کوشش های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروهای علمی و آموزشی، به چاپ می رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی از داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و نیازهای صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی صورتی جدید چاپ می شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجو در کلاس استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می دهند.

کتاب های فرادرسی (ف) و کمک درسی (ک) به منظور غنی کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می شوند و یا به دانشگاه قرار می گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

فهرست مطالب

پیشگفتار

فصل ۱. ماگما و سنگ آذرین

۱-۱ تعاریف

۲-۱ فراوانی سنگ‌های آذرین در پوسته و گوشته

۳-۱ اهمیت سنگ‌های آذرین

۴-۱ ترکیب پوسته، گوشته و هسته

۵-۱ تشکیل هسته، گوشته و پوسته

۶-۱ تعریف ماگما

۷-۱ خواص فیزیکی ماگما

۸-۱ ترکیب شیمیایی ماگماها

۹-۱ تشکیل ماگماها

۱۰-۱ ساختار سیالات سیلیکاته

۱۱-۱ مواد فرار ماگماها

۱۲-۱ جابه‌جایی ماگماها

خودآزمایی فصل ۱

فصل ۲. طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین

۱-۲ مقدمه

۲-۲ انواع روش‌های طبقه‌بندی سنگ‌ها

۳-۲ سنگ‌های پیروکلاستیک (آذرآواری) و تفرا

۴-۲ کربناتیت‌ها

۵-۲ سنگ‌های ملیت‌دار

۶-۲ سنگ‌های کالسلیت‌دار

۷-۲ کیمبرلیت‌ها

۸-۲ لامپروئیت‌ها

۵۶	۹-۲ سنگ‌های لوسیت‌دار
۵۷	۱۰-۲ لامپروفیرها
۵۹	۱۱-۲ سنگ‌های شارنوکیتی
۶۰	۱۲-۲ سنگ‌های آذرین درونی (پلوتونیک)
۷۳	۱۳-۲ سنگ‌های آتش‌فشانی
۸۸	خودآزمایی فصل ۲

۸۹	فصل ۳. فاز دیاگرام‌ها
۹۰	۱-۳ مقدمه
۹۲	۲-۳ مفاهیم کلی
۹۵	۳-۳ قانون فاز
۹۷	۴-۳ قانون اهرم
۹۹	۵-۳ دوسازنده سیستم‌های دوسازنده
۱۱۹	۶-۳ فاز کرام سیستم‌های سه‌سازنده
۱۲۴	۷-۳ کاربرد دیاگرام‌ها در پترولوژی
۱۲۵	خودآزمایی فصل ۳

۱۲۹	فصل ۴. مکانیسم‌های تبلور ماگمایی
۱۳۰	۱-۴ مقدمه
۱۳۰	۲-۴ تفریق
۱۴۵	۳-۴ اختلاط
۱۵۳	۴-۴ آلایش
۱۵۹	۵-۴ عناصر کمیاب در تحول ماگمایی
۱۶۷	۶-۴ کاربردهای عناصر کمیاب در پتروژنز سنگ‌ها
۱۷۱	خودآزمایی فصل ۴

۱۷۳	فصل ۵. تبلور کانی‌ها و بافت‌های سنگ‌های آذرین
۱۷۳	۱-۵ مقدمه
۱۷۶	۲-۵ بافت
۱۷۹	۳-۵ میزان تبلور کانی‌ها
۱۸۱	۴-۵ اندازه دانه‌ها
۱۸۵	۵-۵ شکل بلورها
۱۹۱	۶-۵ ارتباط متقابل اجزا سنگ با یکدیگر (بافت)
۲۱۹	خودآزمایی فصل ۵

۲۲۱	فصل ۶. گازهای ماگمایی و عناصر فرار
۲۲۲	۱-۶ مقدمه
۲۲۳	۲-۶ مایعات فرار در مذاب‌ها

۲۲۹	۳-۶ آب
۲۳۲	۴-۶ سایر مواد فرار
۲۳۵	۵-۶ برونرفت یا جدایش مواد فرار از یک مذاب
۲۳۷	۶-۶ فومرول‌ها، محلول‌های هیدروترمال، منابع معدنی و ذخایر زمین‌گرمایی
۲۴۰	۷-۶ منشأ مواد فرار گوشته‌ای
۲۴۱	خودآزمایی فصل ۶

۲۴۳	فصل ۷. آلاینش و اختلاط ماگمایی
۲۴۴	۱-۷ مقدمه
۲۴۴	۲- هضم
۲۴۶	۳-۷ روش‌های تشخیص هضم و آلاینش
۲۵۶	۴-۷ محاسبه اختلاط
۲۶۰	خودآزمایی فصل ۷
۲۶۱	منابع

پیشگفتار

پترولوژی متشکل از لغت یونانی پتر به معنی سنگ و لوگوس به معنی شناختن است که به مطالعه سنگ‌ها و شرایط تشکیل آن‌ها می‌پردازد. این شاخه از علم زمین‌شناسی شامل سه بخش پترولوژی سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی است. در پترولوژی سنگ‌های آذرین ترکیب کلی سنگ حائز اهمیت است به این دلیل که می‌تواند محیط تکنیکی تشکیل سنگ‌های یاد شده را تعیین کند.

این کتاب در هفت فصل تألیف شده است که در ابتدا بررسی می‌نماییم پایه‌ای مرتبط با ماگما و خواص آن می‌پردازد. پس از فراگیری این مباحث، طاقه‌بندی سنگ‌های آذرین بر اساس آخرین تغییرات مورد نظر IUGS ارائه می‌شود. یکی از مشکلات اساسی دانشجویان زمین‌شناسی در زمینه مطالعات سنگ‌شناسی عدم آشنایی با فازدیاگرام‌هاست که معمولاً در کتاب‌های موجود در این زمینه مباحث مبسوطی ارائه نشده است. فازدیاگرام‌ها به صورت گرافیکی نتایج مطالعات تجربی فرایندهای پیچیده طبیعی در شرایط دما و فشار معین برای یک سیستم مشخص ارائه می‌کند و فازهایی را در این شرایط پایدار هستند را تعیین می‌کند. در این کتاب سعی شده است به تفصیل انواع فازدیاگرام‌ها مورد بررسی قرار گیرد. تحولات ماگمایی و مکانیسم‌های این

فرایندها، تبلور و بافت‌های میکروسکوپی نیز در این کتاب مورد بحث قرار گرفته است. نقش گازها و سیالات ماگمایی در سنگ‌های آذرین و بالاخره آلاینش و اختلاط ماگمایی مباحث ارائه شده در این کتاب می‌باشند.

لازم می‌دانم از زحمات ارزیاپ محترم که زحمت تطبیق مطالب کتاب با سرفصل‌های وزارت علوم و ضوابط دانشگاه پیام نور را متقبل شده‌اند سپاسگزاری کنم. از سرکار خانم دکتر فریمه آیتی (دانشگاه پیام نور مرکز شهرکرد) که ویراستاری علمی کتاب را برعهده داشته‌اند و همچنین داور محترم سرکار خانم دکتر فاطمه سرجوقیان (دانشگاه کردستان) که موجب ارتقای سطح علمی کتاب شدند سپاسگزاری می‌نمایم. از سرکار خانم قطبی که در بخش تدوین کتاب زحمات زیادی متقبل شده‌اند نیز تشکر می‌کنم. در پایان این کتاب را به پاس صبر و بردباری به همسرم و دخترانم آیدا و آیلین تقدیم می‌کنم.

وحید احدنژاد

عضو هیئت علمی گروه زمین‌شناسی

دانشگاه پیام نور - تابستان ۱۳۹۳