

اطلس سنگ‌شناسی با استفاده از تصاویر میکروسکوپ الکترونی (SEM)

□ تألیف: جوآن ای ولتون

□ ترجمه: مهدی جعفرزاده (عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شاهرود)

رضا موسوی حرمی (عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد)





سرشناسه	: ولتن، جوآن ای.، ۱۹۵۰-م.
عنوان و نام پدیدآور	: Welton, Joann E.
مشخصات نشر	: اطلس سنگ‌شناسی با استفاده از تصاویر میکروسکوپ الکترونی (SEM) // تالیف جوآن ای. ولتون؛ [برای کمپانی تحقیقاتی میدان نفتی شورون]؛ ترجمه مهدی جعفرزاده، رضا موسوی حرمی.
مشخصات ظاهری	: تهران: پژوهشگاه صنعت نفت، ۱۳۹۶.
شابک	: ۲۸۴ ص: مصور.
وضعیت فهرست‌نویسی	: ۸-۱۲-۸۵۳۱-۶۰۰-۹۷۸
یادداشت	: فیبا
موضوع	: عنوان اصلی: SEM petrology atlas.
موضوع	: معدن‌شناسی سنجشی -- اطلس‌ها
موضوع	: Mineralogy, Determinative -- Atlases
موضوع	: میکروسکوپی الکترونی روبشی -- اطلس‌ها
موضوع	: Scanning electron microscopy -- Atlases
شناسه افزوده	: جعفرزاده، مهدی، ۱۳۵۹-، مترجم
شناسه افزوده	: موسوی حرمی، سیدرضا، ۱۳۲۸-، مترجم
شناسه افزوده	: کمپانی تحقیقاتی میدان نفتی شورون
شناسه افزوده	: Chevron Oil Field Research Company
شناسه افزوده	: پژوهشگاه صنعت نفت
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۶ و ۸، س ۱/۳۶۴
رده‌بندی دیویی	: ۵۴۹/۱۱۴۵
شماره کتاب‌شناسی ملی	: ۵۰۳۳۷۹۹

چاپ این کتاب، پس از داوری، در هیئتاد و سومین جلسه شورای نشر پژوهشگاه صنعت نفت، مورخ ۱۳۹۶/۴/۱۲، به تصویب رسید.



تهران: بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت □ کد پست: ۱۴۸۱۳۱۱۱
صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ □ تلفن مرکز نشر: ۴۸۲۵۲۰۴۸، دورنگار: ۰۲۱-۶۷۳۹۱۴۰
وب سایت پژوهشگاه: www.ripi.ir ، E-mail: nashr@ripi.ir

اطلس سنگ‌شناسی با استفاده از تصاویر میکروسکوپ الکترونی (SEM)

تالیف: جوآن ای ولتون

ترجمه: مهدی جعفرزاده و رضا موسوی حرمی

ناشر: پژوهشگاه صنعت نفت □ ویراستار ادبی: منیر قنبریان □ صفحه‌آرا: اشرف‌السادات حسینی
طراح جلد: پرویز بیانی □ چاپ اول: زمستان ۱۳۹۶ □ شمارگان: ۲۰۰ نسخه
قیمت: ۵۵۰۰۰۰ ریال □ چاپ و صحافی: بهراد

ISBN: 978-600-8531-12-8

شابک: ۸-۱۲-۸۵۳۱-۶۰۰-۹۷۸

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹	پیش‌گفتار ناشر
۱۱	پیش‌گفتار مترجمان
۱۳	سپاس‌گزاری
۱۵	مقدمه
۱۵	چرا آنالیز میکروسکوپ الکترونی؟
۱۶	ساختار
۱۷	آماده‌سازی نمونه
۱۷	چگونگی عمل‌کرد میکروسکوپ الکترونی
۱۸	میکروگراف میکروسکوپ الکترونی روبشی
۱۹	آنالیز عنصری با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی
۱۹	آنالیز پرتوی ایکس متفرق‌کننده انرژی گانی‌ها
۲۳	سیلیکات‌ها
۲۵	سیلیس
۲۵	کوارتز
۳۰	کریستوبالیت (اوپال-CT)
۳۶	اوپال (اوپال-A)
۳۷	فلدسپات‌ها
۳۷	فلدسپات پتاسیم‌دار
۴۱	فلدسپات پتاسیم‌دار بازجذب‌شده
۴۳	فلدسپات پلاژیوکلاز همراه با رورشدی فلدسپات پتاسیم‌دار
۴۹	فلدسپات پلاژیوکلاز بازجذب‌شده
۵۳	رس‌ها
۵۳	کلریت
۶۳	ایلیت
۷۲	کائولینیت
۸۲	هالوسیت
۸۴	اسمکتیت
۹۶	نانترونیت
۹۸	هکتوریت

صفحه	عنوان
۱۰۰	ایلیت - اسمکتیت
۱۰۴	کورنزیت (کلریت - اسمکتیت)
۱۰۶	گلاکونیت
۱۰۸	رکتوریت
۱۱۰	پالیگورسکیت (آتاپولگیت سابق)
۱۱۲	ورمیکولیت
۱۱۳	ژئولیت‌ها
۱۱۳	آنالسیم
۱۱۸	شاپازیت
۱۲۴	کلینوپتیلولیت
۱۲۹	اریونیت
۱۳۵	هولاندیت
۱۳۷	لامونتیت
۱۳۹	موردنیت
۱۴۳	فیلیپسیت
۱۴۵	تامسونیت
۱۴۷	یوگاواریت
۱۴۹	میکاها
۱۴۹	بیوتیت
۱۵۳	موسکویت
۱۵۵	فلوگوپیت
۱۵۶	آمفیبول‌ها
۱۵۶	هورنبلند
۱۵۷	اکتینولیت
۱۵۸	ریبیکیت
۱۵۹	پیروکسن‌ها
۱۵۹	اوزیت
۱۶۰	هیپرستن
۱۶۱	دیگر سیلیکات‌ها
۱۶۱	تالک
۱۶۲	کریزوتیل
۱۶۳	اسفن
۱۶۵	کربنات‌ها
۱۶۷	کلسیت
۱۷۳	دولومیت
۱۸۱	دولومیت آهن‌دار / آنکریت
۱۸۳	سیدریت

صفحه	عنوان
۱۸۷	چاک
۱۸۹	فسفات ها
۱۹۱	آپاتیت
۱۹۳	کلوفان
۱۹۵	فلورنسیت
۱۹۷	هالیدها
۱۹۹	هالیت
۲۰۵	سولفیدها
۲۰۷	پیریت
۲۱۹	اسفالریت
۲۲۱	سولفات ها
۲۲۳	ژپس (مصنوعی)
۲۲۵	انیدریت
۲۳۰	کپی آیت
۲۳۲	ملاتریت
۲۳۴	باریت
۲۳۷	اکسیدها
۲۳۹	هماتیت و گوئیت
۲۴۲	روتیل
۲۴۴	مگنتیت
۲۴۵	ایلمنیت
۲۴۷	متفرقه
۲۴۹	مواد کربن دار (چوب)
۲۵۱	ضمایم
۲۵۵	واژه نامه
۲۶۰	منابع

مقدمه

در چند سال اخیر، نیاز به پاسخ‌گویی به سئوالات پیچیده در زمینه اکتشاف و تولید به استفاده فزاینده از تجهیزات آنالیزی پیچیده منجر شده است. امروزه، سیستم‌های میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و پرتوی ایکس متفرق‌کننده انرژی (EDX) با موفقیت برای انواع مسائل مربوط به اکتشاف و تولید مواد نفتی به کار می‌روند. مسائلی مانند (۱) شناسایی میکروفسیل‌های گیاهی و جانوری (برای تفسیرهای سنی و محیطی)؛ (۲) ارزیابی کیفیت مخزن با مطالعات دیاژنتیکی و (۳) بررسی مشکلات تولید، مانند اثر کانی‌های رسی، سیل بخار^۱، عملیات شیمیایی بر تجهیزات حفاری، پاکت‌های گراولی^۲ و خود مخزن.

با این که استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی پیوسته افزایش یافته است، تعداد نشریات مرجع موجود برای کمک به شناسایی کانی به کمک این میکروسکوپ به‌کندی زیاد شده است. در کتاب‌های متعدد تعاریفی بسیار خوب از تئوری پایه میکروسکوپ الکترونی روبشی ارائه شده‌اند (ولز،^۳ ۱۹۷۴ و پستک^۴ و همکاران، ۱۹۸۰)، اما این کتاب‌ها برای زمین‌شناسان نوشته نشده‌اند، بنابراین از لحاظ عمل‌کرد با هدف زمین‌شناسانه این میکروسکوپ محدودیت دارند. مقالاتی در زمینه شناسایی کانی‌های رسی درجازا (ویلسون و پیتمن،^۵ ۱۹۷۷) و ژئولیت‌ها (مامپتون و اورمزی،^۶ ۱۹۷۶) آغازهایی بسیار خوب بوده‌اند، اما هیچ گونه راهنمای جامعی برای شناسایی کانی با یک میکروسکوپ الکترونی روبشی در دست نیست.

هدف این اطلس ارائه یک راهنمای ابتدایی برای شناسایی و تفسیر کانی به کمک میکروسکوپ الکترونی روبشی به کاربران (زمین‌شناسان، مهندسان، زمین‌شناسان و کارشناسان فنی) است. این اطلس به‌هیچ‌وجه شامل معرفی کامل تمام کانی‌های شناخته‌شده نیست، بلکه بیش‌تر طیفی گسترده از کانی‌هایی را در بر دارد که معمولاً در سنگ مخزن‌های آواری یافت می‌شوند.

چرا آنالیز میکروسکوپ الکترونی روبشی؟

از حدود سال ۱۸۰۰ میلادی، آنالیز مقطع نازک سنگ با استفاده از یک میکروسکوپ پلاریزان یا سنگ‌شناسی ابزار مرسوم زمین‌شناسان بوده است. زمین‌شناسان با استفاده از این میکروسکوپ توانستند یک مقطع عرضی دوبعدی از یک سنگ را بررسی کنند و ترکیب کانی کل را تخمین بزنند و در زمینه فابریک و بافت دانه بررسی‌هایی مهم را انجام دهند. اما ارتباطات حقیقی سه‌بعدی دانه‌ها و جزییات ساختار منافذ بین‌دانه‌ای همیشه دور از دسترس بودند.

با ابداع سیستم‌های میکروسکوپ الکترونی روبشی و پرتوی ایکس متفرق‌کننده انرژی، اکنون زمین‌شناسان می‌توانند یک قدم از آنالیز مقطع نازک فراتر بروند و نگاهی به درون منافذ بیاندازند؛ کوچک‌ترین کانی‌ها شناسایی و توزیع این کانی‌ها در منافذ را بررسی کنند. دیگر مزیت‌های میکروسکوپ الکترونی روبشی بر سنگ‌شناسی نوری، سهولت آماده‌سازی نمونه، عمق میدان و دقت تفکیک بیش‌تر و بازه بزرگ‌نمایی بسیار بیش‌تر است (اغلب آنالیز میکروسکوپ الکترونی روبشی سنگ‌ها شامل بزرگ‌نمایی‌های بین ۱۰× تا ۲۰۰۰× است). به‌علاوه، برای تفسیر یک میکروگراف میکروسکوپ الکترونی روبشی به آموزش کم‌تری نیاز است. هنگام بررسی یک میکروگراف میکروسکوپ الکترونی روبشی برای نخستین بار، مسئله اصلی مقیاس است؛ اما با حداقل آموزش و تجربه، کاربر می‌تواند به‌سرعت کانی‌ها و بافت‌هایی را که پیش‌از این تنها در مقطع نازک مشاهده شده بودند شناسایی کند. این موضوع به معنای آن نیست که میکروسکوپ الکترونی روبشی جایگزین آنالیز مقطع نازک شود؛ این میکروسکوپ تکمیل‌کننده آنالیز مقطع نازک است و با فراهم کردن داده‌هایی متفاوت، زمانی که همراه با دیگر تکنیک‌ها استفاده شود، اطلاعات جدید مهمی برای کمک به شناسایی سنگ‌ها ارائه می‌کند.

۱ تزریق بخار با فشار به درون سازندهای نفتی برای گرم کردن و کاهش گرانبروی نفت خام و نیز خروج پرفشار نفت از تله نفتی و بهبود بخشیدن به استخراج و تولید نفت (پاورقی مترجم)

۲ برای جلوگیری از نفوذ ماسه در چاه‌های نفتی مورد استفاده قرار می‌گیرد (پاورقی مترجم)

^۳ Wells

^۴ Postek

^۵ Wilson and Pittman

^۶ Mumpston and Ormsby