

مبانی پترو لوژی

آفرین و دگرگونی

(جلد دوم)

نویسنده: آنتونی آر. فیلیپس
ترجمه: جی. جی. ایگیو

مترجمان

محمودلی ولی زاده - فرهاد شیخی - زهره اعلمی نیا



انتشارات آثار معاصر

تهران ۱۳۹۲

سرشناسه : فیلیپاتس، آنتونی رابرت، ۱۹۳۸-م.

Philpotts, Anthony R. (Anthony Robert)

عنوان و نام پدیدآور : مبانی پترولوژی آذرین و دگرگونی / نویسندگان آنتونی آر. فیلیپاتس، جی. جی. ایگیو؛ مترجمان محمودولی ولیزاده، فرهاد شیخی، زهره اعلمی‌نیا.

مشخصات نشر : تهران: آثار معاصر، ۱۳۹۲.

مشخصات ظاهری : ۲ ج.: مصور؛ ۲۲ x ۲۹ س.م.

شابک : دوره: ۱: ۷-۵۰۰-۷۰۵۰۰-۶۰۰-۹۷۸؛ ۲: ۴-۶۰۰-۷۰۵۰۰-۷۰۵۰۰-۹۷۸؛ ۳: ۲۱۰۰۰۰-۲۱۰۰۰-۲۱۰۰۰-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی : فیبا

یادداشت : عنوان اصلی: Principles of igneous and metamorphic petrology, 2nd ed, 2009.

یادداشت : ج. ۲ (چاپ اول: ۱۳۹۲) (فیبا).

یادداشت : کتابنامه.

موضوع : سنگ‌های آذرین

موضوع : سنگ‌های دگرگونه

موضوع : سنگشناسی

شناسه افزوده : ایگیو، جی. جی.

شناسه افزوده : Ague, Jay J.

شناسه افزوده : ولیزاده، محمود؛ ۱۳۶۱-مترجم

شناسه افزوده : شیخی، فرهاد؛ ۱۳۴۹-مترجم

شناسه افزوده : اعلمی‌نیا، زهره؛ ۱۳۶۰-مترجم

رده بندی کنگره : QE۴۶۱/۹۷۲ م ۱۳۹۲

رده بندی دیویی : ۵۵۲/۱

شماره کتابشناسی ملی : ۳۳۴۰۴۹۴



انتشارات آثار معاصر

نام کتاب : مبانی پترولوژی آذرین و دگرگونی (جلد دوم)

نویسندگان : آنتونی آر. فیلیپاتس - جی. جی. ایگیو

مترجمان: محمودولی ولیزاده - فرهاد شیخی - زهره اعلمی‌نیا

ناشر : آثار معاصر

چاپ و صحافی : چاپخانه دانشگاه خوارزمی

شمارگان : ۵۰۰ نسخه

نوبت چاپ : اول ۱۳۹۲

قیمت : ۲۱۰۰۰ تومان

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۵۰۰-۶۰۰-۹۷۸ شابک دوره دو جلدی: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۵۵۰-۰۷-۱

آدرس : تهران - شهرک راه آهن - بلوار گوهرک - خیابان نسیم ۳ - شماره ۷ Email: ampir@khu.ac.ir

مرکز پخش : تهران - خیابان سمیه - خیابان خاقانی - کتاب فروشی مرکزی دانشگاه خوارزمی تلفن: ۸۸۳۱۸۶۶

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
سخن مترجم	ش
سخن نویسنده	ض
فصل شانزدهم: دگرگونی و رخساره دگرگونی	۱
(۱-۱۶) مقدمه	۳
(۲-۱۶) فرارهای دگرگونی	۵
(۳-۱۶) درجه دگرگونی	۷
(۴-۱۶) رخساره دگرگونی	۱۰
(۵-۱۶) شبکه‌های پترورژنتیکی	۱۶
(۶-۱۶) دگرگونی از شدیداً بالا به دمای شدیداً بالا	۱۸
(۷-۱۶) مسائل	۲۰
فصل هفدهم: تغییر شکل و بافت سنگ‌های دگرگونی	۲۳
(۱-۱۷) مقدمه	۲۵
(۲-۱۷) برگوارگی دگرگونی	۲۵
(۳-۱۷) پرفیروبلاست‌ها	۳۵
(۴-۱۷) تفسیر روابط پرفیروبلاست - ادخال	۳۸
(۵-۱۷) بافت‌های دگرگونی در مناطق بُرشی	۴۵
(۶-۱۷) مسائل	۵۱
فصل هجدهم: تحلیل ترسیمی مجموعه‌های کانایی دگرگونی	۵۳
(۱-۱۸) مقدمه	۵۵
(۲-۱۸) سرزمین دگرگونی مدل	۵۵
(۳-۱۸) تفسیر و نمایش مجموعه‌های کانایی	۵۷
(۴-۱۸) مجموعه‌های کانایی دگرگونی	۶۱
(۵-۱۸) شبکه پترورژنتیک ساده	۶۲
(۶-۱۸) دیاگرام‌های ACF و AKF	۶۵
(۷-۱۸) نمایش محلول‌های جامد	۶۹
(۸-۱۸) معرفی ترسیمی مجموعه‌های کانایی در سیستم‌های دارای اعضاء سازنده چهار و یا بیشتر	۷۰
(۹-۱۸) تغییرپذیری در مجموعه‌های کانایی متاپلیتی	۷۵
(۱۰-۱۸) ایزوگرادها در سنگ‌های متاپلیتی	۷۶
(۱-۱۰-۱۸) واکنش‌های ناپیوسته	۷۷
(۲-۱۰-۱۸) واکنش پیوسته	۷۸
(۱۱-۱۸) تأثیر P و T بر روی واکنش‌ها در میان فازهای محلول جامد	۸۱
(۱۲-۱۸) شبکه پترورژنتیکی برای سنگ‌های متاپلیتی	۸۴
(۱۳-۱۸) اجرا: ارزیابی فشار ناحیه‌ای	۸۶

۸۸	مسائل (۱۴-۱۸)
۹۱	فصل نوزدهم: ژئوترومتری، ژئوبارومتري و واکنش‌های کانیايي در بين محلول‌های جامد
۹۳	۱-۱۹ مقدمه
۹۳	۲-۱۹ محلول‌های جامد و ترموبارومتري
۹۸	۳-۱۹ ترموبارومتري و واکنش‌های متعدد
۱۰۰	۴-۱۹ ترمومتري عنصر کيمياي
۱۰۱	۵-۱۹ ترمومتري سولوس
۱۰۲	۶-۱۹ ترمومتري ايزوتوپ اکسيژن
۱۰۳	۷-۱۹ منطقه‌بندی کانی و ترموبارومتري
۱۰۸	۸-۱۹ معرفي مقاطع کاذب
۱۱۲	۹-۱۹ مثال‌های صحرایی
۱۱۵	۱۰-۱۹ مثال
۱۱۹	فصل بیستم: واکنش‌های کانیايي در CO_2 و H_2O
۱۲۱	۱-۲۰ مقدمه
۱۲۱	۲-۲۰ رفتار P-V-T سیالات
۱۲۶	۳-۲۰ ماده آلی کربن‌دار
۱۲۷	۴-۲۰ سنگ‌های کربنات سیلیس‌دار دگرگون‌شده
۱۳۱	۵-۲۰ ترمودینامیک واکنش‌های کانیايي با سیالات H_2O - CO_2
۱۴۲	۶-۲۰ پیشرفت واکنش و نشست سیال
۱۴۸	۷-۲۰ مسائل
۱۵۱	فصل بیست و یکم: انتقال مواد در طی دگرگونی
۱۵۳	۱-۲۱ مقدمه
۱۵۵	۲-۲۱ تخلخل
۱۵۸	۳-۲۱ جریان سیال
۱۶۳	۴-۲۱ انتشار
۱۶۴	۵-۲۱ توزیع مکانیکی
۱۶۵	۶-۲۱ حل شدن کانی‌های در H_2O فوق بحرانی
۱۶۹	۷-۲۱ سازوکارهای انتقال توده در یک ایزوگراد دگرگونی
۱۷۱	۸-۲۱ منطقه‌ای بودن متاسوماتیک
۱۷۵	۹-۲۱ ارزیابی جریان‌های سیال طی دگرگونی با بهره‌گیری از جبهه‌های ژئوشیمیایی
۱۸۳	۱۰-۲۱ شارهای سیال در امتداد شیب‌ها در دما و فشار
۱۸۸	۱۱-۲۱ کینتیک‌های واکنش
۱۹۸	۱۲-۲۱ انتقال و واکنش چند بُعدی
۱۹۸	۱-۱۲-۲۱ سنگ‌ها به صورت لایه‌بندی درهم متاکرینات و متاپلیتی
۲۰۳	۲-۱۲-۲۱ آمیزه منطقه فرورانش
۲۰۵	۳-۱۲-۲۱ ترک‌برداری، ایجاد رگه، و جریان سیال

۲۱۱	 تعیین تغییرات در ترکیب و حجم از طریق بهره گیری از توازن جرم
۲۱۸	 انتقال سیال ناحیه‌ای از درون پوسته
۲۲۱	 مسائل (۱۵-۲۱)
۲۲۷	 فصل بیست و دوم: مسیرهای فشار-دما - زمان و انتقال حرارت طی دگرگونی
۲۲۹	 مقدمه (۱-۲۲)
۲۳۰	 محفوظ ماندن مجموعه‌های کانیاپی دگرگونی (۲-۲۲)
۲۳۲	 شیب‌های قلمرو دگرگونی (۳-۲۲)
۲۳۴	 محاسبه مسیرهای فشار-دما - زمان (۴-۲۲)
۲۴۲	 پهن رفتی حرارت از طریق سیالات و ماگماها (۵-۲۲)
۲۵۰	 تأثیرات واکنش (۶-۲۲)
۲۵۳	 مسیرهای P-T مشاهده شده (۷-۲۲)
۲۶۰	 مسائل (۸-۲۲)
۲۶۵	 فصل بیست و سوم: منشأ سنگ ها
۲۶۷	 مقدمه (۱-۲۳)
۲۶۸	 انتقال حرارت پهن رفت در سنگ ها (۲-۲۳)
۲۷۸	 شرایط لازم برای ایجاد سنگ (۳-۲۳)
۲۹۱	 ایجاد و انباشته شدن مذاب‌ها (۴-۲۳)
۲۹۴	 ترکیب سرچشمه ماگماها (۵-۲۳)
۲۹۹	 ذوب بخشی در منطقه سرچشمه (۶-۲۳)
۳۱۰	 خلاصه و نتیجه گیری (۷-۲۳)
۳۱۳	 مسائل (۸-۲۳)
۳۱۵	 منابع و مآخذ

«ز کورگاه، که کارگاه آویست این زمین

بر این زمین عث مرو

یافزین! یافزین!

سخن مترجم

بررسی و شناخت بخش‌هایی از کره زمین که دسترسی مستقیم به آن‌ها امکان‌پذیر نیست به یک سری مطالعات ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی نیاز دارد که بر تحقیقات تجربی و آزمایشگاهی متکی باشد. این مطالعات همراه با مشاهدات صحرایی تحت عنوان پترولوژی شناخته می‌شود.

اواسط نیمه دوم سده گذشته دیدگاه‌های پویا در زمین‌شناسی مطرح گردید که بر اساس آنها پوسته کره زمین به صورت ورقه‌های جدا از هم در حال جابجایی و تغییر و تحول مکانی و زمانی مورد توجه واقع شد. در چنین حال و هوایی بود که اینجانب کار جدی آموزش و پژوهش خود را آغاز نمودم و ضمن آنست هم‌زمان با این دیدگاه‌های پویا آشنا شوم؛ لذا از ابتدا با تکیه بر تحقیقات مدارک و شواهد صحرایی و تجربیات آزمایشگاهی توسط بزرگان برجسته این قلمرو به صورت کتب و مقالات علمی-پژوهشی انتشار یافت، بخشی از این دیدگاه را در ایران معرفی نمودم تاکنون هم به صورت مستمر به این امر ادامه داده‌ام.

از آنجایی که متأسفانه جوانان دانشگاهی کشورمان دسترسی مستقیم از منابع علمی مرجعی که به زبان اصلی‌شان عرضه می‌گردد، با مشکل مواجه هستند، خود را موظف به ترجمه و ارائه بخش‌هایی از این مسائل به زبان فارسی دانستم و در این راه تاکنون موفق به معرفی آثار مرجعی از بنیوف، میاشیرو، هاترتون، دیکسون، وینکلر، ایزن، بوخر، فری، فور و... شده‌ام.

اینجانب با حدود نیم سده تجربه در امر آموزش و پژوهش پترولوژی در ایران، بر این باورم که باید در حد توان کوشید تا منابع معتبر در این رشته تخصصی را به زبان فارسی به دست‌اندرکاران و علاءمندان عرضه داشت. واضح است در این راستا لازم می‌باشد از منافع تالیف چشم‌پوشی نموده و به معرفی بی‌دخل و تصرف منابع معتبر جدید همت گمارد.

با دیدگاه و سابقه مورد اشاره در فوق بود که ابتدا تصمیم به ترجمه کتاب Philpotts, Anthony R. 1995, Principles of Igneous and Metamorphic Petrology, Prentice Hall گرفتم. اخذ این تصمیم متکی بر تجربه‌ی سالیان نسبتاً طولانی تدریس در دوره‌های تحصیلات تکمیلی و گرایش پترولوژی در دانشگاه تهران و چند دانشگاه دیگر کشور بوده است؛ و در این سالها در کنار مراجعه جدی به کتب متعدد در این مقوله، کتاب مورد بحث آشنایی بسیار جدی پیدا نمودم و به مقبولیت و جامعیت بیشتر آن در مقایسه با دیگر کتب این مقوله پی بردم. بهر این‌جهت تصمیم به ترجمه به فارسی، آنرا انتخاب کردم. کار را ابتدا به تنهایی شروع نمودم و ترجمه مقدماتی را انجام دادم. در ادامه به دلیل حجم بسیار زیاد کار و بی‌پله‌ای که در به پایان رساندن آن و عرضه به جامعه علمی کشورمان داشتم بر آن شدم که از چندین زمین‌شناس جوان فارغ‌التحصیل در دوره‌های تحصیلات تکمیلی پترولوژی یاری طلبم. خوشبختانه در همان آغاز، طرح مزبور با استقبال آنان که ابتدا دو نفر بودند (آقایان وحید احدنژاد فارغ‌التحصیل مقطع دکتری پترولوژی که اینجانب مسئولیت راهنمایی رساله نامبرده را داشتم و همچنین آقای فرهاد شیخی فارغ‌التحصیل مقطع کارشناسی ارشد پترولوژی که چندین درس این دوره را تحت نظر اینجانب گذرانده بود و هم‌اکنون دانشجوی دکتری پترولوژی می‌باشد) روبرو شدم. در آغاز کار مشترکمان بود که متوجه گردیدم که نسخه‌ی جدیدی از این کتاب، این‌بار به صورت کار تالیفی مشترک همراه با اعمال تغییرات اساسی و مطالعات به روز شده بسیار، در سال ۲۰۰۹ میلادی به چاپ رسیده است:

Philpotts, Anthony R. and Ague, Jay J. 2009, Principles of Igneous and Metamorphic Petrology, Second Edition, Cambridge

لذا برای اینکه باری را که بردوش گرفتیم به سلامت به مقصد برسانیم و خود را به ترجمه چاپ نخست آن محدود نداریم، سریعاً به تهیه چاپ جدید و مقایسه دو چاپ همت گماشته و بالاخره به ترجمه چاپ دوم تصمیم گرفتیم، و مساعی خود را بکار گرفته ضمن رعایت کامل ترجمه متن، وقت بسیار و حوصله فراوان اعمال کردیم. با این وجود، سرعت عمل، پاسخگوی انتظارم نبود و همچنین آقای

وحید احد نژاد به دلایلی نتوانستند در ادامه کار نقش تاثیرگذاری در این ترجمه داشته باشند. لذا، در ادامه برای بهبود روند کار شخص سومی (خانم زهره اعلی نیا)، که در حال حاضر دانشجوی دوره دکتری گرایش پترولوژی دانشگاه خوارزمی (تربیت معلم سابق) می باشد، به جمع همکارانمان پیوست.

لازم می دانم مجدداً این مساله را متذکر شوم که مسوولیت کامل این ترجمه با اینجانب بوده است و ضمناً کم و کاست های آن تماماً متوجه اینجانب می باشد و معتقدم "آن کس خطا نمی کند که کاری انجام نمی دهد". با توجه به این امر چشم انتظار گوشزدهای نکته سنجان گرانقدر می باشم که انتقادات و تذکرات سازنده و ارزشمند خود را به اینجانب ابلاغ فرمایند که مطمئناً در صورت تجدید چاپ، کلیه آن نکات مورد توجه جدی قرار خواهند گرفت.

شاید اعلام این امر هم خالی از لطف نباشد که در آغاز کار ترجمه، موضوع را ضمن معرفی خود و فعالیت هایی که تا کنون در این راستا طی سالیان دراز انجام داده ام، با مولف اول کتاب مطرح نمودم و در این مکاتبه به شرح نیاز به ترجمه فارسی اثر برای مورد استفاده قرار دادن جوانان نوای علم کشورمان پرداختم. با مسرت بسیار باید اعلام دارم که وی در مقام نویسنده اثر، موافقت خود را به اینجانب ابلاغ فرمودند.

در اینجا لازم است به دلیل کار بسیار سترگی که هر دو مولف "فیلیپاتس و ایگیو" عرضه داشته اند، این ترجمه را صمیمانه به مولفین این اثر تقدیم داریم. زیرا مساعی اینجانب ترجمه این اثر در مقایسه با زحمت بسیار پرثمر ایشان قابل مقایسه نمی باشد. کار ویراستاری و کنترل مطالب خصوصاً ارائه فرمول ها که در این کتاب زیاد و ضمناً حساس بوده است، به گذاشتن وقت بسیار زیاد نیاز داشت و آقای احد نژاد که در محقق شدن این امر بسیار نام برده شد، بدلیل مشغله زیاد، نتوانستند به این تعهد جمعی بپردازند و همکاری را تا آخر ادامه دهند که متأسفانه ناچار از فهرست نمایی آن، انصراف شد. که لازم میدانم بابت زحمت زیادی که در آغاز متحمل گردیدند صمیمانه از ایشان تشکر نمایم.

جا دارد به این نکته هم اشاره نمایم که اینجانب هم مانند همکارانم جریان کار به این مطلب پی بردیم که علی رغم کوشش هایی که انجام می دهیم، باز هم جا افتادگی های بسیاری در متن ترجمه موجود است که به بذل توجه جدی و مسولانه تری نیاز دارد. لذا این کار بسیار حساس را که شامل کنترل، تطبیق متون ترجمه با اصل، ویراستاری علمی و ادبی بود، همسرم سرکار خانم نزهت زمان نراقی با حوصله ای وسواس گونه به نحو احسن به انجام رساندند و جداً بر این باورم که اگر مساعی اینجانب نبود، این اثر بهیچ وجه شایسته ارائه به جامعه علمی کشورمان نمی گردید. از این رو سپاس ویژه خود را به ایشان که همواره یار و یاور بوده اند تقدیم می دارم. از انجایی که به دلیل حجم زیاد مطالب، عرضه کتاب در یک مجلد به دلایل مصادف و فاسد بر اساس نظر ناشر امکان پذیر نمی باشد، صلاح دانسته شد علی رقم لزوم ارائه آن در یک جلد واحد، این اثر در دو مجلد پیوسته به مناسبت دهه انان جلد دوم قرار دارد) ارائه گردد.

محمد ولی ولی زاده

استاد بازنشسته پترولوژی دانشگاه تهران

شهریور ۱۳۹۲