



اطلس

کانی شناسی نوری

تالیف: دکتر حبیب ملایی

www.ketab.ir

کانی شناسی نوری

ملائی، حبیب ۱۳۳۳	
اطلس گائی شناسی / مؤلف: حبیب ملائی - مشهد: سخن گستر ۱۳۸۵، ۲۵۲ ص: مصور، جدول (رنگی)	
ISBN:964-477-130-3	
فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا	
واژه نامه	
کتابنامه: ص ۲۲۶-۲۲۸.	
۱. بلورشناسی نوری - اطلسها. ۲. معدن شناسی نوری - اطلسها. ۳. سنگ معدن - ایران ۴. مقاطع نازک (زمین شناسی) . الف. عنوان.	
۵۴۹/۱۲۵	QE۲۶۹/۹م۸
م۸۴-۳۹۹۳۲	کتابخانه ملی ایران



◆	ناشر: انتشارات سخن گستر و معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد
◆	نام کتاب: اطلس گائی شناسی
◆	مؤلف: دکتر حبیب ملائی
◆	صفحه آرائی و طرح جلد: گرافیک تارنگ
◆	شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
◆	نوبت چاپ: اول/ ۱۳۸۵
◆	قیمت: ۷۵۰۰ تومان
◆	چاپ: دقت
◆	شابک: ۹۶۴-۳۷۷-۱۳۰-۳

مرکز پخش: مشهد - خیابان راهنمایی - جنب دانشکده علوم
نمایشگاه و فروشگاه کتاب دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد - تلفن: ۸۴۳۳۶۸۷

فهرست مطالب

بخش اول : اپتیک عمومی

۳	فصل اول : مقدمه ای بر بلور شناسی نوری
۴	شکست مضاعف
۵	انعکاس و انکسار نور
۹	تقسیم بندی کانی ها از نظر خواص نوری
۹	طرز تهیه مقطع نازک
۱۰	میکروسکوپ پلاریزان
۱۳	فصل دوم : خواص نوری کانی ها
۱۴	خواص کانی ها در حالت ارتوسکوپی
۱۵	برجستگی
۱۷	تعیین برجستگی به روش حاشیه بکه
۱۷	چند رنگی
۱۷	شکل کانی ها
۱۸	رخ و شکستگی
۱۹	تجزیه و تداخل
۲۰	ایزوتروپی و آنیزوتروپی
۲۰	رنگ های اینتر فزانس

۲۱	 بیرفرژانس
۲۳	 ماکل
۲۳	 خاموشی
۲۴	 روش اندازه گیری زاویه خاموشی
۲۵	 موارد کاربرد خاموشی
۲۹	 خواص کانی‌ها در نور متقارب
۲۹	 کانی‌های یک محوری
۳۲	 تعیین علامت نورانی کانی‌های یک محوری
۳۴	 تشخیص کانی‌های دو محوری
۳۵	 تعیین علامت نوری در کانی‌های دو محوری

بخش دوم : خواص اپتیکی کانی‌ها

۳۹	 فصل سوم : سیلیکات‌های جزیره‌ای
۳۹	 الیون
۴۴	 مونتی سلیت
۴۵	 کندرودیت
۴۷	 زیرکن
۴۹	 اسفن
۵۲	 النبرگیت
۵۳	 گروه گارنت
۵۹	 وزوویانیت
۶۲	 سیلیمانیت
۶۵	 مولیت
۶۶	 آندالوزیت
۶۹	 کیانیت
۷۲	 توپاز
۷۳	 استارولیت
۷۸	 کلریتوئید

۸۲	سافیرین
۸۳	اودیدالیت
۸۴	فصل چهارم: سیلیکات‌های دنبلی شکل (سورو سیلیکات‌ها)
۸۴	زوئیزیت
۸۶	اییدوت
۹۰	پیه موتیت
۹۳	آلانیست
۹۴	لاسونیت
۹۶	پومیلی‌ایت
۱۰۱	گروه ملیلیت
۱۰۵	فصل پنجم: سیلیکات‌های حلقوی
۱۰۵	کوردیریت
۱۰۷	تورمالین
۱۱۱	اکسینیت
۱۱۳	فصل ششم: سیلیکات‌های زنجیره‌ای
۱۱۳	ارتوپیروکسن
۱۱۷	کلینوپیروکسن
۱۲۰	تیتانو اوژیت
۱۲۲	سری دیوپسید
۱۲۶	آزیرین - اوژیت
۱۲۷	ژادئیت
۱۲۹	ولاستونیت
۱۳۱	پکتولیت
۱۳۲	گروه آمفیبول‌ها
۱۳۲	آنتوفیلیت و ژدریت
۱۳۴	کومینگتونیت و گرونریت
۱۳۵	ترمولیت و آکتینولیت

۱۳۸	هورنبلند
۱۴۴	سری کانی‌های کارسوتیت، گلاکوفان، ربکیت
۱۴۴	کارسوتیت
۱۴۵	گلاکوفان
۱۴۹	آرلودسوتیت
۱۵۰	انیگماتیت
۱۵۱	آستروفیلیت
۱۵۲	لامپروفیلیت

فصل هفتم: فیلسیلیکات‌ها ۱۵۳

۱۵۳	موسکویت
۱۵۵	بیوتیت
۱۵۸	کلیتونیوت
۱۶۰	استیلنوملان
۱۶۲	پیروفیلیت
۱۶۳	تالک
۱۶۴	کلریت
۱۶۶	سرپانتین
۱۶۸	پرهنیت

فصل هشتم: سیلیکات‌های داربستی ۱۷۱

۱۷۱	میکروکلین
۱۷۳	پرتیت و میکروپرتیت
۱۷۴	سانیدین
۱۷۶	آنورتوکلاز
۱۷۷	اوتوکلاز
۱۷۹	پلاژیوکلاز
۱۸۲	کوارتز
۱۸۷	تریدیمیت

۱۸۸	کریستوبالیت
۱۸۹	نفلین
۱۹۲	لوسیت
۱۹۴	نوزان
۱۹۵	کانکرنیت
۱۹۷	لازوریت
۱۹۸	اسکاپولیت
۲۰۰	آنالسیت
۲۰۲	گروه زئولیت

بخش سوم : غیر سیلیکات‌ها

۲۰۵	فصل نهم: اکسیدها و هیدروکسیدها
۲۰۶	کرنوم
۲۰۸	روتیل
۲۰۹	پرووسکیت
۲۱۲	اسپینل

۲۱۳	فصل دهم: کربناتها
۲۱۳	کلسیت
۲۱۶	دولومیت

۲۲۰	فصل یازدهم: فسفاتها و فلوئوریت
۲۲۰	آپاتیت
۲۲۴	فلوئوریت

۲۲۵	فصل دوازدهم: سیلیکات‌های متفرقه
۲۲۵	دیریت
۲۲۶	هوویت
۲۲۷	زوسمانیت

۲۲۸	یودریت.....
۲۲۹	فهرست مراجع.....
۲۳۳	واژه نامه.....

www.ketab.ir

مقدمه :

سپاس و ستایش بی پایان خداوند بزرگ را که مولف را توان بخشید تا در راه اهداف بزرگ فرهنگی نظام جمهوری اسلامی ایران قدمی هرچند ناچیز بردارد و این کتاب را به رشته‌ی تحریر در آورد.

جهانی که ما در آن زندگی می‌کنیم، دنیایی است سراسر شگفتی و عظمت توأم با نظم و ترتیب بسیار دقیق و عالی، و این ساختار منظم و هدفدار را در تمامی ذرات عالم هستی می‌توان مشاهده کرد، از عالم جانداران گرفته تا عالم بی‌جان. زمینی که آدمی با دیده‌ی حقارت به آن پا می‌نهد و سنگ‌هایی که ظاهری خشن برای آنها متصور می‌شویم و کانی‌هایی که تنها به زیبایی ظاهری آنها می‌نگریم، هر کدام دنیایی از عظمت و شگفتی را با خود به همراه دارند و هر یک نشانه و راهنمایی است برای آنکه ما را به سوی معرفت و بینش دقیق‌تر و عمیق‌تر نسبت به جهان هستی و هنرف آن هدایت کند. چنانکه در سوره‌ی مبارکه‌ی فاطر آیه ۲۷ می‌فرماید: «... و در زمین از کوه‌ها راه‌های زیاد و اصناف گوناگون و رنگهای مختلف سفید و سرخ و سیاه خلقت فرمود...» و چه شایسته است آن علمی که به بررسی و پژوهش در این عالم به ظاهر بی‌ارزش سنگها و کانی‌ها می‌پردازد تا عظمت خلقت خداوند را آشکارتر نماید. به راستی که چنین علم و دانشی، خود نه تنها نشانه‌ای است از نشانه‌های بیکران عظمت و قدرت خالق، بلکه پرتو هدایتی است که قدم به قدم، آدمی را به دانش و بینش واقعی و در نهایت به پروردگار عالم می‌رساند.

اکنون آنچه در پیش رو دارید، قطره‌ای است از این دریای بیکران که علی‌رغم اهمیت ویژه و بنیادی آن در علوم زمین، به دلیل کمبود منابع و مراجع کافی به زبان فارسی، به اندازه‌ی

لازم به آن توجه نشده است. افزایش روز افزون مشتاقان به تحصیل علم در دانشگاه‌ها از یک طرف و از طرف دیگر، فقدان کتاب و مراجع مناسب و کامل در زمینه‌ی علوم مربوط به زمین و بویژه کانی‌شناسی، دانشجویان و علاقه‌مندان دیگر را با مشکلات عمده‌ای مواجه ساخته، زیرا پرهزینه بودن تهیه مراجع خارجی و نیز عدم توانایی کافی بعضی از دانشجویان در ترجمه‌ی این مراجع باعث شده که عموماً به جزوات و دست نوشته‌های کلاسی اکتفا و به یادگیری در همان حد بسنده کنند. پوشیده نیست که چنین کاری نه تنها باعث پایین آمدن سطح علمی آنان می‌شود، بلکه روحیه‌ی تحقیق و مطالعه‌ی بیشتر و دقیق‌تر را نیز از آنان می‌گیرد. در کلاس‌های بلورشناسی نوری و کانی‌شناسی برای دانشجویان کمبود این گونه کتاب‌ها با اشکال رنگی احساس می‌شد. به همین دلیل در شروع کار، تصمیم فقط بر ترجمه‌ی صرف اطلس رنگی کانی‌شناسی مکنزی بود. با توجه به کمبودهای این کتاب تصمیم براین شد که علاوه بر توضیح خصوصیات نوری کانی‌ها و اضافه کردن تعداد بسیاری تصویرمقطع نازک از کانی‌های جمع‌آوری شده ایران و جهان، بلورشناسی نوری به‌طور خلاصه در فصل اول آورده شود. از ویژگی‌های این کتاب، مضافاً بر رنگی بودن کلیه تصاویر و وجود تعداد زیادی تصاویر منحصر به فرد از جمله د گارنت‌های آنایزوتروپ همراه با منطقه بندی و ماکل و منطقه بندی در کانی ایدوت و غیره است که مشابه آن را نویسنده تاکنون در هیچ کتاب و یا جایگاه اینترنتی مشاهده نکرده است.

توضیح خصوصیات نوری هر کانی قبل از توضیح تصویر یا تصاویر آن کانی می‌باشد مطالب این کتاب در سه بخش و دوازده فصل تنظیم شده است. بخش اول که اختصاص به اپتیک عمومی دارد، به بررسی اجمالی بلور شناسی نوری می‌پردازد و سعی شده نیازهای اولیه‌ی دانشجویان را برطرف کند. بخش دوم، اختصاص به بررسی خواص نوری کانی‌های سیلیکاته و بخش سوم به کانی‌های غیرسیلیکاته پرداخته شده است. امید است این نوشته بتواند نیاز دانشجویان را در درس کانی شناسی نوری تا حد زیادی برطرف کند.

بنابراین، کتاب حاضر که حاصل سال‌ها تدریس و تجربه‌ی علمی و عملی و کارهای پژوهشی در نقاط مختلف ایران و کشورهای دیگر است، علاوه بر این که به عنوان یکی از موضوعات مهم درسی برای دانشجویان رشته‌های زمین‌شناسی است، می‌تواند مورد استفاده دانشجویان رشته‌های فیزیک، شیمی، معدن، صنایع فلزی و غیر فلزی و نیز علاقه‌مندان و همچنین استادان و پژوهشگران محترم دانشگاه‌ها در رشته‌های مرتبط قرار گیرد؛ زیرا علم بررسی اپتیکی کانی‌ها در تشخیص دقیق کانی‌ها، بررسی‌های اکتشافی، رده‌بندی سنگ‌ها و دیگر موارد کاربرد فراوانی دارد. روش تدوین بر اساس کتاب «مقدمه‌ای بر کانی‌های سنگ ساز نوشته

دیر، هووی، زوسمن « بوده است و مبنای ترتیب کانی‌ها، اطلس رنگی کانی‌شناسی مکنزی است. به همین دلیل، اول تصاویر کتاب مکنزی آورده شده و در پی آن دیگر تصاویر توضیح داده شده است. به هر حال در کل کتاب، اساس بر خلاصه نویسی و جلوگیری از حجیم شدن بوده است. بدون شک تهیه و تنظیم هر کتابی با همکاریهای ارزنده دیگران میسر است و این مجموعه نیز از این امر جدا نیست. لذا بر خود لازم میدانم که از همه‌ی عزیزانی که به نوعی در تهیه‌ی این مجموعه مرا یاری کرده‌اند صمیمانه قدردانی و سپاسگزاری کنم. هرچند ذکر نام همه افراد امکان پذیر نیست، ولی ذکر نام برخی از آنان اجتناب ناپذیر است از جمله همکار گرامیم جناب آقای مهندس رضا شریفیان عطار که کار بازنگاری، ویرایش نهایی متن، تنظیم کلیه تصاویر توسط ایشان انجام شده است، درحقیقت اگر دلسوزی و پشتکار ایشان نبود این کار هم اکنون به نتیجه نمی‌رسید. همچنین از سرکار خانم مهندس شجاعی کاوه مضافاً بر اینکه تعداد قابل توجهی از تصاویر مقاطع نازک که نتیجه‌ی چندین سال تلاش ایشان بوده با کمال محبت و علاقه در اختیار این‌جانب قرار داده است، بخش قابل توجهی از عکس‌ها در سازمان زمین‌شناسی شمال شرق ایران به کمک ایشان تهیه شده است، قدردانی می‌گردد. علاوه بر آن، از جناب آقای مهندس طاهری مدیریت محترم سازمان زمین‌شناسی به دلیل دادن مجوز تهیه‌ی عکس‌های مقاطع نازک تشکر می‌گردد. از همکار ارجمندم جناب آقای دکتر ترشیزیان که راهنمایی‌های ایشان همیشه شامل حال این‌جانب بوده است صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد. از جناب آقای دکتر نقره‌یان استاد محترم گروه زمین‌شناسی دانشگاه اصفهان به دلیل همکاری در شناسایی بعضی نمونه‌ها که از اطراف اصفهان تهیه شده بود، سپاسگزارم. همچنین از جناب آقای دکتر کریم پور به خاطر ویرایش علمی کتاب و خانم دکتر فخر الا سلام به خاطر ویرایش ادبی صمیمانه قدردانی و سپاسگزاری می‌گردد. و صمیمانه از تمام دانشجویان عزیز و پرتلاش رشته‌ی زمین‌شناسی و علوم تجربی که از هرگونه همکاری و همدلی کوتاهی نکردند و ذکر یکایک آنها امکان پذیر نیست را نمی‌توان از قلم انداخت. تقدیر و تشکر ویژه از معاونت محترم پژوهشی جناب آقای دکتر احمدی و دوست و همکار ارجمندم جناب آقای دکتر مومن هروی مدیر کل محترم پژوهشی به خاطر فراهم نمودن زمینه چاپ کتاب.

در این‌جا لازم می‌دانم از همسر گرامیم به دلیل بردباری و آرامشی که همیشه در محیط خانواده برای این‌جانب فراهم کردند و در سخت‌ترین شرایط کاری، حامی و مشوق من بوده‌اند به‌طور ویژه تشکر و قدردانی کنم و همچنین از فرزندان عزیزم مائده، مسعود و سعید که هریک به نوبه‌ی خود در انجام این کار سهم داشته‌اند - مخصوصاً مائده و مسعود که در کارهای گرافیکی

کمک‌های ارزنده‌ای به من داشته‌اند و بی‌صبرانه منتظر اتمام این کار بوده‌اند - تشکر و قدردانی می‌کنم.

با توجه به تعداد زیاد شکل و تغییرات اجباری که در زمان چاپ بوجود آمده مطمئناً این کتاب خالی از نقص نخواهد بود. لذا از اساتید و پژوهشگران محترم، دانشجویان عزیز و دیگر علاقه‌مندان تقاضا دارم که نظرات خود را از طریق پست الکترونیکی hamollai@yahoo.com به اطلاع اینجانب برسانند تا در چاپ‌های بعدی اعمال گردد.

حبیب ملایی

استادیار گروه زمین شناسی

دانشگاه آزاد اسلامی -

مشهد