



مبانی بلورشناسی نوری

دکتر راضیه محمدی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آشتیان

انتشارات کنیه علم

۱۳۸۸

سرشناسه	: محمدی، راضیه
عنوان و نام پدید آور	: مبانی بلورشناسی نوری / راضیه محمدی
مشخصات نشر	: انتشارات گنجینه علم، ۱۳۸۸
مشخصات ظاهری	: ۲۴۸ ص. : مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۴۵۰۰۰ ریال: 978-600-90840-2-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: ص.ع: به انگلیسی Fundamentals of Optical Crystallography
یادداشت	: کتابنامه : ۲۴۸-۲۴۶
موضوع	: بلورشناسی نوری
رده بندی کنگره	: ۱۳۸۸ م۳م - QD 941
رده بندی دیویی	: ۵۴۸/۹
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۶۶۹۷۹۳



عنوان : مبانی بلورشناسی نوری

نویسنده : دکتر راضیه محمدی

ناشر: انتشارات گنجینه علم

ویراستار: دکتر شیوا انصاری

صفحه آرایی : ملیحه علافی

طراح جلد : سید رامین هاشمی

نوبت چاپ : اول ۱۳۸۸

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

لیتوگرافی : سپهر اسکنر

چاپ : سپهر

قیمت: ۴۵۰۰ تومان

همه حقوق این اثر برای نویسنده محفوظ است

مرکز چاپ و پخش : شیراز، انتشارات گنجینه علم ، همراه: ۰۹۱۷ ۱۱۳ ۴۶۹۲

و شیراز، انتشارات فرامتن - همراه: ۰۹۱۷۳۰۹ ۷۳۹۸

پیشگفتار

سپاس ایزد متعال را که توفیق تألیف کتاب حاضر را عطا فرمود. اهمیت علم کانی و بلورشناسی برکسی پوشیده نیست. دانشی که محققان و اندیشمندان بزرگی در سراسر جهان برای پدید آوردن و تکوین آن کوشش‌های بسیاری نمودند و اثرات ارزشمندی را به رشته تحریر درآوردند. فناوری‌های جدید نیز در هر موقعیت زمانی، روند تکاملی این علم را رونق بخشید و باعث پیشرفت‌های شایانی در گسترش و کاربرد این علم گردید. یکی از مهم‌ترین ابزارهایی که بشر در روند توسعه علم بلور شناسی به کارگرفت، میکروسکوپ پلاریزان بود که علیرغم گسترش روزافزون تکنولوژی‌های مدرن در زمینه‌های مختلف علوم زمین بویژه کانی و سنگ شناسی از جمله دستگاه‌های تجزیه و میکروسکوپ الکترونی، هنوز کاربرد و اهمیت ویژه‌ای در پتروگرافی دارند. بررسی ویژگی‌های مختلف بلورها توسط میکروسکوپ پلاریزان از مهارت‌های اصولی است که هر زمین‌شناسی بویژه دانشجویان می‌بایست از آن برخوردار باشند.

کتاب حاضر به اصول و مبانی بلور شناسی نوری به منظور بررسی ویژگی‌های نوری کانی‌ها پرداخته است. در فصل اول تاریخچه مختصری از روند تکوین علم بلور شناسی و اندیشمندانی که تحول و تکامل آن را از ابتدا موجب گردیده‌اند، آورده شده است. در فصل دوم نیز برخی ویژگی‌های فیزیکی کانی‌ها به طور اجمال بررسی گردیده‌اند. در فصول سوم تا دهم نیز به بحث پیرامون مفهوم، ماهیت و ویژگی‌های نور، ساختار و اجزاء میکروسکوپ پلاریزان، ایندیکاتریکس‌ها و روش‌های مطالعه خصوصیات نوری کانی‌ها به روش ارتوسکوپی و کنوسکوپی اختصاص یافته است. در بسیاری موارد، تعیین ویژگی‌های نوری بلورها به شکل عملی و مرحله به مرحله توضیح داده شده‌اند تا برای پژوهندگان و دانشجویان محترم بیشتر مورد استفاده قرار گیرد. به منظور آشنایی هر چه بیشتر و استفاده کاربردی‌تر، در انتها نیز آدرس سایت‌های اینترنتی مختلف مرتبط با بلور و کانی شناسی آورده شده است. همچنین به منظور ارزیابی از مطالب هر فصل، در انتهای هر فصل تعداد مناسبی سؤال طرح گردیده است.

در خاتمه بر خود لازم می‌دانم تا از همه اساتید ارجمندی که اینجانب را با علم زمین شناسی و بویژه بلور شناسی نوری آشنا کردند قدردانی و تشکر نمایم و برای همه این عزیزان آرزوی توفیق روزافزون دارم. اساتید فرزانه‌ای که نام یکایک آنان در این مختصر نمی‌گنجد. همچنین از سرکار خانم دکتر شیوا انصاری که ویراستاری علمی و ادبی آن را به عهده داشته‌اند نیز تشکر و قدردانی می‌نمایم. از مدیر محترم انتشارات گنجینه علم جناب آقای مظفر محمدی نیز که چاپ این اثر را ممکن ساخته‌اند نیز سپاسگزارم. اعتقاد دارم که هیچ اثر علمی به صورت مطلق کامل نیست و این اثر نیز خالی از عیب و نقص و کاستی نخواهد بود. از تمامی اندیشمندان، دانشجویان و همه عزیزانی که این کتاب را مطالعه می‌فرمایند تقاضا دارم بر نگارنده منت نهاده، نظرات ارزشمند و سازنده خود را به اطلاع اینجانب برسانند تا در چاپ‌های بعدی از آن‌ها استفاده گردیده و بر غنای کتاب بیفزاید.

دکتر راضیه محمدی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آشتیان

فهرست مطالب

فصل اول : تاریخچه علم کانی و کانی شناسی	۷
۱-۱ تعریف کانی	۱۰
۲-۱ تاریخچه کانی شناسی	۱۲
فصل دوم : ویژگی های کانی ها و بلورها	۲۱
۱-۲ ویژگی های فیزیکی کانی ها	۲۳
فصل سوم : ماهیت نور	۴۱
۱-۳ مفهوم نور و اهمیت آن	۴۵
۲-۳ امواج الکترومغناطیسی	۴۶
۳-۳ کانی های ایزوتروپ و آنیزوتروپ	۴۸
۴-۳ نور تک رنگ، نور سفید و نور رنگی	۴۸
۵-۳ تأخیر ، فاز و تداخل امواج	۵۰
۶-۳ انعکاس و شکست نور	۵۱
۷-۳ قانون اسنل	۵۳
۸-۳ زاویه بحرانی و انعکاس کلی	۵۴
۹-۳ روش های اندازه گیری ضریب شکست (بدون استفاده از میکروسکوپ)	۵۵
۱۰-۳ قطبی شدن	۵۸
۱۱-۳ روش های ایجاد نور قطبی	۶۲
۱۲-۳ منشور نیکول	۶۶
۱۳-۳ پدیده پاشندگی	۶۸
فصل چهارم : میکروسکوپ پلاریزان و اجزای آن	۷۳
۱-۴ تاریخچه میکروسکوپ	۷۷
۲-۴ انواع میکروسکوپ در زمین شناسی	۷۸
۳-۴ ساختمان و اجزای میکروسکوپ	۸۲
۴-۴ بزرگنمایی تصویر نهایی میکروسکوپ	۱۰۳
۵-۴ تیغه های کمکی	۱۰۴
۶-۴ مرکزیت دادن عدسی شینی	۱۰۵
۷-۴ مرکزیت دادن کندانسور	۱۰۶
۸-۴ طریقه آماده سازی مقاطع نازک	۱۱۱

فصل پنجم: بررسی برخی ویژگی‌های نوری بلورها به روش ارتوسکوپی (نور پلاریزه موازی)..... ۱۱۶

۱-۵ مطالعه مقاطع نازک با میکروسکوپ پتروگرافی..... ۱۱۷

۲-۵ روش ارتوسکوپی..... ۱۱۸

۱-۲-۵ مطالعه مقاطع نازک در نور پلاریزه موازی..... ۱۱۸

۲-۲-۵ چند رنگی یا پلئوکرونیسم..... ۱۲۱

۳-۲-۵ تعیین ضریب شکست کانی‌ها با استفاده از میکروسکوپ..... ۱۲۴

۴-۲-۵ برجستگی..... ۱۲۹

فصل ششم: بررسی برخی ویژگی‌های نوری بلورها به روش ارتوسکوپی (نور پلاریزه متقاطع) ۱۳۱

۱-۶ مطالعه مقاطع نازک در نور پلاریزه متقاطع..... ۱۳۵

۱-۱-۶ همسانگرد یا ناهمسانگرد بودن..... ۱۳۵

۲-۱-۶ تجزیه و تداخل..... ۱۳۵

۳-۱-۶ ماکل (دوقلویی)..... ۱۳۷

۴-۱-۶ خاموشی..... ۱۴۷

۵-۱-۶ اندازه گیری زاویه خاموشی..... ۱۵۲

۷-۱-۶ پراکندگی خاموشی..... ۱۵۳

۸-۱-۶ منطقه بندی..... ۱۵۵

۹-۱-۶ تعیین ترکیب پلاژیوکلازها با استفاده از زاویه خاموشی..... ۱۵۶

فصل هفتم: ایندیکاتوریکس یا الگوهای بلوری..... ۱۶۵

۱-۷ مفهوم ایندیکاتوریکس..... ۱۶۹

۲-۷ ایندیکاتوریکس بلورهای همسانگرد..... ۱۷۰

۳-۷ ایندیکاتوریکس بلورهای ناهمسانگرد..... ۱۷۱

فصل هشتم: تأخیر، بیرفرئانس، نمودار میشل لوی و کاربردهای آن..... ۱۷۷

۱-۸ مفهوم تأخیر..... ۱۸۱

۲-۸ تأخیر و بیرفرئانس..... ۱۸۱

۳-۸ عوامل مؤثر بر مقدار بیرفرئانس..... ۱۸۲

۴-۸ رنگ‌های تداخلی..... ۱۸۴

۵-۸ نمودار میشل لوی و سری رنگی نیوتن..... ۱۸۵

۶-۸ تعیین ضخامت مقاطع نازک..... ۱۸۷

۷-۸ تعیین رنگ‌های تداخلی با استفاده از نمودار میشل لوی..... ۱۸۹

۸-۸ چگونگی استفاده از تیغه‌های کمکی در تشخیص رنگ‌های تداخلی..... ۱۹۰

۹-۸ تعیین بیرفرئانس کانی‌ها با استفاده از نمودار میشل لوی..... ۱۹۱

۱۰-۸	رنگ های تداخلی غیر معمول.....	۱۹۲
۱۱-۸	بررسی علامت نوری کانی ها در جهات طویل شدگی.....	۱۹۳
فصل نهم: بررسی ویژگی های نوری بلورها به روش کنوسکوپی (بلورهای یک محوری) ۱۹۷		
۱-۹	مطالعه مقاطع نازک در نور پلاریزه متقارب.....	۲۰۱
۲-۹	بررسی اشکال تداخلی کانی های یک محوری.....	۲۰۲
۱-۲-۹	شکل تداخلی محور نوری مرکزی.....	۲۰۳
۲-۲-۹	شکل تداخلی محور نوری خارج از مرکز.....	۲۰۹
۳-۲-۹	شکل تداخلی فلاش.....	۲۱۰
فصل دهم: بررسی ویژگی های نوری بلورها به روش کنوسکوپی (بلورهای دو محوری) ۲۱۳		
۱-۱۰	اشکال تداخلی در بلورهای دو محوری.....	۲۱۷
۱-۱-۱۰	نیمساز زاویه حاده.....	۲۱۷
۲-۱-۱۰	شکل تداخلی محور نوری مرکزی.....	۲۲۳
۳-۱-۱۰	شکل تداخلی زاویه منفرجه.....	۲۲۴
۴-۱-۱۰	شکل تداخلی قائم نوری (فلاش).....	۲۲۶
۵-۱-۱۰	شکل تداخلی خارج از مرکز.....	۲۲۷
۲-۱۰	تعیین علامت نوری در شکل های تداخلی.....	۲۲۸
۳-۱۰	تخمین اندازه زاویه بین محورهای نوری.....	۲۳۲
۴-۱۰	روش های اندازه گیری زاویه بین محورهای نوری.....	۲۳۲
ضمائم.....		۲۳۵