

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مبانی

بلورشناسی نوری

(نظری - عملی)

تألیف:

دکتر فرهاد آلیانی

میر محمد میری

آلیانی، فرهاد	QD
مبانی بلورشناسی نوری (نظری - عملی) / فرهاد آلیانی، میرمحمد میری.	۹۴۱
همدان: انتشارات دانشگاه بوعلی سینا ۱۳۹۳.	م ۲ / ۱۷
۱۶۷ ص.	۱۳۹۳
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۸-۱۶۸-۶	
کتابنامه	
۱. بلورشناسی نوری. الف. میری، میرمحمد، نویسنده همکار. ب. عنوان	
۵۴۸/۹	

عنوان:	مبانی بلورشناسی نوری (نظری - عملی)
مولف:	دکتر فرهاد آلیانی، میرمحمد میری
ویراستاران علمی:	دکتر علی اصغر سپاهی، دکتر حسین عزیزی، دکتر عباس مرادیان
ویراستار ادبی:	هره هارخی
طراح جلد:	فرهاد آلیانی
ناشر:	مرکز نشر دانشگاه بوعلی سینا
مدیر مرکز نشر:	محمد آدینی
چاپخانه:	گیتی
صفحه و قطع:	۱۶۷ - رحلی
نوبت چاپ:	اول
تیراژ:	۱۰۰۰
قیمت:	۸۰۰۰ ریال
تاریخ انتشار:	۱۳۹۳
شماره کتاب:	ع / ۳۳۹
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۸-۱۶۸-۶

کلیه حقوق برای مرکز نشر دانشگاه بوعلی سینا محفوظ است

- مراکز فروش در همدان: ۱. دانشگاه بوعلی سینا، اداره انتشارات تلفکس: ۳۹۱۲۷۶
 ۲. خیابان شهید حسین فهمیده، روبروی پارک مردم، فروشگاه اداره انتشارات
 ۳. خیابان مهدیه روبروی خانه معلم - انتشارات دانشجو
 نمایندگی فروش در تهران: ۱. موسسه کتابیران، میدان انقلاب، خیابان لبافی نژاد غربی (بعد از چهار راه کارگر جنوبی)،
 بعد از فروشگاه شيلات، پلاک ۲۳۷، تلفن: ۶۶۴۲۳۴۱۶-۶۶۴۲۶۸۷
 ۲. نوپردازان، میدان انقلاب، خیابان لبافی نژاد، بین ۱۲ فروردین و اردیبهشت، پلاک ۲۰۶، تلفن: ۶۶۴۹۴۴۰۹-۶۶۴۱۱۱۷۳

بدون شک بلورشناسی نوری در درک و تشخیص هویت بلورها به ویژه کانی‌ها نقشی انکارناپذیر دارد. کتاب پیش رو حاصل بیش از دو دهه تدریس و تجربه در این شاخه از علوم است. پیش از این، کتاب بلورشناسی هندسی که پیشنهاد بلورشناسی نوری است تالیف گردیده که فصلی از آن جهت یادآوری در کتاب حاضر آورده شده است. از این رو، بر خود لازم دیدم جهت تکمیل مطالب، با کمک و تشویق دوستان و همکاران و نیز دانشجویان دوره دکتری پترولوژی به ویژه آقای مهندس میرمحمد میری که علاقه فراوانی به کار در این زمینه دارد اقدام به تالیف کتاب حاضر نمایم.

کتاب پیش رو، به بررسی خصوصیات نوری (نظری و عملی) بلورها می‌پردازد و در سه بخش اصلی شامل، مطالعات نور PPL، نور XPL، و کنوسکوپی (نورهمگرا) تنظیم شده است. در این کتاب سعی شده است به مسائل بنیادی که نقشی کلیدی در درک ما از خصوصیات نوری و ریزساختارهای بلوری دارد توجه شود. همچنین در پایان کتاب توصیف چند نمونه از کانی‌های رایج سنگ ساز آورده شده است تا دیدی کلی از نحوه کاربرد مطالب مطرح شده در کتاب به دست آید. شایان ذکر است که در بخشی از این کتاب چگونگی آماده‌سازی نمونه و تهیه مقاطع نازک شرح داده شده است.

به یاری خداوند، امروز این کتاب به پایان رسیده است و امیدوارم که قدمی مثبت و موثر در راستای خدمت به علم زمین‌شناسی برداشته و در این راستا خاطر کلیه همکاران و دانشجویان عزیز این رشته را فراهم نموده باشیم.

در اینجا لازم است از تمامی عزیزانی که در تهیه این نوشتار ما را یاری نموده و همچنین خانم زهره عباسی که طراحی جلد کتاب را تقبل کردند تشکر و قدردانی کنیم. در پایان از خوانندگان این کتاب (همکاران و دانشجویان عزیز) خواهشمند است هرگونه اشتباه یا نقصی را که مشاهده می‌نمایند ما را در جهت رفع آن مطلع سازند.

فهرست مطالب

فصل اول: نور و ماهیت آن	۱
۱-۱- ماهیت نور (تئوری مدل)	۳
۲-۱- تعریف واژگان	۵
۳-۱- شکست نور و ضریب شکست	۷
۴-۱- اندازه گیری ضریب شکست	۸
۵-۱- پراکندگی	۱۰
۶-۱- تداخل	۱۱
۷-۱- انواع نور در بلورشناسی نوری	۱۲
۸-۱- روش های تولید نور پلاریزه	۱۴
۹-۱- نور نوری	۱۸
فصل دوم: نوری بر بلورشناسی هندسی	۱۹
۱-۲- مقدمه	۲۱
۲-۲- مقایسه و تعاریف	۲۱
۳-۲- مشخصات سیستم های تقارنی	۲۲
۴-۲- شبکه های امتداد برای	۲۷
۵-۲- موقعیت سطوح در یک سیستم به محورهای مختصات	۲۹
۶-۲- اندیس میلر و موقعیت سطوح	۳۰
۷-۲- منطقه بلوری-محور منطقه	۳۳
فصل سوم: میکروسکوپ پلاریزان	۳۷
۱-۳- گذری کوتاه بر تاریخچه میکروسکوپ	۳۹
۲-۳- میکروسکوپ پلاریزان	۴۰
۳-۳- ساختار یک میکروسکوپ پلاریزان	۴۲
۴-۳- تنظیم میکروسکوپ	۴۹
۵-۳- مراحل آماده سازی نمونه برای مطالعه با میکروسکوپ پلاریزان	۵۱
فصل چهارم: مطالعات نوری بلورها با استفاده از نور پلاریزه سطحی (PSP)	۵۳
۱-۴- مقدمه	۵۵
۲-۴- شکل	۵۵
۳-۴- رخ	۵۶
۴-۴- برجستگی	۵۸
۵-۴- حاشیه بکه در مقطع نازک	۵۹
۶-۴- رنگ	۶۰
۷-۴- چند رنگی	۶۱
فصل پنجم: مطالعات نوری بلورها با استفاده از نور پلاریزه متقاطع (XPL)	۶۳
۱-۵- مقدمه	۶۵
۲-۵- رنگ های تداخلی	۶۶
۳-۵- رنگ های تداخلی غیرعادی	۶۷
۴-۵- بیفرنزانس	۶۸

۶۹	۵-۵- نمودار رنگ های تداخلی
۷۰	۵-۶- تعیین جهت ارتعاش کند و تند نور در بلورها
۷۳	۵-۷- تعیین علامت طویل شدگی
۷۴	۵-۸- خاموشی
۷۵	۵-۹- زاویه خاموشی و اندازه گیری آن
۷۶	۵-۱۰- انواع خاموشی
۷۸	۵-۱۱- خاموشی های غیرعادی
۸۰	۵-۱۲- رابطه خاموشی و سیستم های تقارنی
۸۱	۵-۱۳- دوقلویی
۸۲	۵-۱۴- انواع دوقلویی های قابل تشخیص در مقاطع نازک
۸۶	۵-۱۵- ریز ساختارها
۸۹	فصل ششم: اندیکاتریکس (مدل انتشار نور در بلور)
۹۱	۶-۱- مقدمه
۹۱	۶-۲- انواع اندیکاتریکس
۹۲	۶-۳- اندیکاتریکس کانی های تک محوره
۹۴	۶-۴- علامت نوری اندیکاتریکس تک محوره
۹۵	۶-۵- کاربرد اندیکاتریکس تک محوره
۹۶	۶-۶- ویژگی های نوری اندیکاتریکس کانی های تک محوره
۹۸	۶-۷- اندیکاتریکس کانی های دو محوره
۱۰۱	۶-۸- علامت نوری اندیکاتریکس دو محوره
۱۰۲	۶-۹- ویژگی های نوری مقاطع اندیکاتریکس کانی های دو محوره
۱۰۵	فصل هفتم: مطالعات نور همگرا (کنوسکوپی)
۱۰۷	۷-۱- مقدمه
۱۰۸	۷-۲- نحوه تشکیل شکل های تداخلی
۱۰۹	۷-۳- شکل های تداخلی کانی های تک محوره
۱۱۳	۷-۴- شکل های تداخلی کانی های دو محوره
۱۱۷	۷-۵- تعیین علامت نوری کانی های تک محوره
۱۱۹	۷-۶- تعیین علامت نوری کانی های دو محوره
۱۲۲	۷-۷- رابطه شکل های تداخلی با رنگ های تداخلی و خاموشی
۱۲۳	۷-۸- تشخیص شکل های تداخلی کانی های تک محوره از دو محوره
۱۲۳	۷-۹- تخمین زاویه 2V
۱۰۷	فصل هشتم: ویژگی های نوری برخی از کانی های سنگ ساز
۱۲۹	۸-۱- مقدمه
۱۲۹	۸-۲- سیلیکات های جزیره ای
۱۳۳	۸-۳- سیلیکات های ذنبلی
۱۳۵	۸-۴- سیلیکات های حلقوی
۱۳۶	۸-۵- سیلیکات های زنجیره ای
۱۴۲	۸-۶- سیلیکات های ورقه ای
۱۴۴	۸-۷- تکتوسیلیکات ها
۱۵۱	منابع
۱۵۳	پیوست

تعیین و تشخیص کانی‌ها و مواد مصنوعی به وسیله میکروسکوپ پلاریزان، یکی از روش‌های بنیادی در پژوهش‌های کانی‌شناسی است. هرچند امروزه با پیشرفت فن‌آوری، روش‌های مهم و موثر بسیاری جهت تشخیص مواد و کانی‌ها ابداع گردیده است که از آن جمله می‌توان به مطالعات پرتو X، XRD و میکروسکوپ‌های الکترونی و حتی روش‌های تجزیه شیمیایی اشاره نمود. اما با این حال، روش میکروسکوپ پلاریزان از ارزش و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با وجود اینکه بیش از یک قرن استفاده از این روش در علوم زمین (در بخش‌های کانی‌شناسی و سنگ‌شناسی) اهمیت خود را از دست نداده است. امروزه میکروسکوپ‌های پلاریزان با توان کاری عالی توسعه یافته و تهیه می‌گردند. با استفاده از این میکروسکوپ‌ها می‌توان با صرف وقت و هزینه کم، هویت و حتی تاحدودی ترکیب شیمیایی کانی‌های نمونه‌برداری شده را مشخص نمود. تشخیص کانی‌های تشکیل‌دهنده سنگ و اندازه آنها و همچنین چگونگی تبلور و تغییر شکل از کارهای اساسی است که با میکروسکوپ پلاریزان قادر به انجام آن می‌باشیم.

جهت کار با میکروسکوپ پلاریزان و چگونگی تشخیص کانی‌ها به وسیله آن، نیاز به اطلاعات پایه و مقدماتی داریم. این پیش‌نیازها را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

الف) جهت ذات مطالب و مسائل نوری بلورها لازم است که اطلاعات کافی در مورد هندسه بلور داشته باشیم. بنابر تعریف، بلور جسمی ییزوئوپ است و می‌تواند یک ساز و کار نوری باشد.

ب) از آنجا که نور یک پدیده موجی است و شکلی از انرژی تلقی می‌شود، می‌بایست در مورد ماهیت و برهم کنش آن با بلور اطلاعات کافی داشت باشد.

پ) برای هر حرفه‌ای ابزاری پیش‌بینی شده است. کاربر زمانی مهارت لازم برای کار با این ابزارها را پیدا می‌کند که ابزار را درست بشناسد و آنگاه می‌تواند در مورد آنها داشته باشد. ابزار مورد نیاز در مورد علم بلورشناسی نوری، میکروسکوپ پلاریزان است. در این کتاب سعی شده است موارد یاد شده در بالا تا حدود زیادی ساده، مختصر و مفید آورده شوند.