

مبانی بلورشناسی

www.ketab.ir

مؤلفین:

دکتر محمدحسین عنایتی

استاد دانشگاه صنعتی اصفهان

دکتر عصمت داستانیپور

ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی و زیستی مواد جامد علاوه بر نوع اتم‌ها، به نحوه چیدمان اتمی آنها نیز بستگی دارد. چه بسا با تغییر چیدمان اتمی، ویژگی‌های یک ماده جامد تغییر اساسی کند. از این رو آشنایی با آرایش اتم‌ها در جامدات از مباحث پایه در علوم مانند شیمی، فیزیک، زیست‌شناسی، داروشناسی و زمین‌شناسی است. چنانچه چیدمان اتمی در یک جامد با نظم مشخص باشد، جامد بلور یا کریستال نامیده می‌شود. بلورشناسی یا کریستالوگرافی دانشی است که به قوانین حاکم بر حالت بلوری مواد جامد، نحوه چیدمان اتمی (یا مولکولی)، نواقص موجود در بلورها و ساخت، رشد و شناسایی بلورها می‌پردازد. جالب است بدانیم که بلورشناسی تاکنون ۲۸ جایزه نوبل، بیشتر از هر زمینه علمی دیگر، را به خود اختصاص داده است که این اهمیت پایه‌ای این علم و تاثیر انکارناپذیر آن را بر سایر علوم را نشان می‌دهد.

کتاب حاضر با هدف آشنایی دانشجویان مقاطع کارشناسی و تحصیلات تکمیلی با علم بلورشناسی و کاربردهای آن و به عنوان یک کتاب درسی برای آنان تألیف شده است و مبتنی بر ۲۰ سال تجربه تدریس این درس در دانشگاه می‌باشد.

این کتاب در ۵ فصل شامل تعریف بلور و شبکه‌های مهم بلوری، تقارن در بلورها، تصویر استریوگرافیک بلورها، شبکه وارون و کاربرد پرتو X در بلورشناسی تألیف شده است. همچنین سعی گردیده با ارائه مثال‌های مناسب و ارائه تصاویر و شکل‌های گوناگون فهم مبانی بلورشناسی برای دانشجویان راحت‌تر شود. در انتهای هر فصل از کتاب تمرین‌هایی نیز برای آمادگی بیشتر دانشجویان تهیه شده است. مولفین امیدوارند این کتاب کمبودهای کتب فارسی که در این زمینه نگارش شده است را جبران کند و به عنوان یک کتاب درسی مورد استفاده جامعه دانشگاهی کشور و فارسی زبانان قرار گیرد.

در پایان از زحمات کادر انتشارات ارکان دانش جناب آقای مهندس محمد ترابی‌ان مدیریت انتشارات و سرکار خانم نسرین مختاری مدیر داخلی انتشارات که هماهنگی‌های مراحل چاپ کتاب و بازخوانی نهایی متن را به عهده داشتند و سرکار خانم‌ها فاطمه چلمغانی بخاطر ادیت و صفحه‌آرایی متن و حمیده ختمی‌پناهی که طراحی جلد را انجام دادند کمال تشکر را داریم.

دکتر محمد حسین عنایتی، دکتر عصمت داستانپور

دانشگاه صنعتی اصفهان، تابستان ۱۴۰۰

فصل اول بلورشناسی

۱-۱- تعریف بلور	۱
۲-۱- شبکه‌های چهارده گانه براوه	۵
۳-۱- حجم واحد شبکه	۸
۴-۱- جهت‌های بلوری	۹
۵-۱- صفحه‌های بلوری	۱۳
۶-۱- فاصله‌ی بین صفحه‌های موازی	۱۸
۷-۱- زاویه‌ی بین دو صفحه‌ی بلوری	۲۰
۸-۱- ناحیه	۲۱
۹-۱- قواعد حاکم بر صفحه‌های هم ناحیه	۲۲
۱۰-۱- شاخص‌گذاری صفحه‌ها و جهت‌های بلوری در آرایش اتمی هگزاگونال	۲۵
۱۱-۱- شبکه‌های مهم بلوری	۲۷
۱۲-۱- ضریب تراکم اتمی (APF)	۳۷
۱۳-۱- چگالی اتمی خطی	۳۸
۱۴-۱- چگالی اتمی صفحه‌ای (سطحی)	۴۰
۱۵-۱- نظم چیدمان صفحه‌های بلوری	۴۳
۱-۱۵- چیدمان صفحه‌های بلوری با آرایش اتمی شش وجهی	۴۳
۲-۱۵- تشابه دو شبکه FCC و HCP	۴۷
۱-۱۵-۳- چیدمان صفحه‌های بلوری با آرایش اتمی مربعی	۴۸
۱۶-۱- عدد همسایگی (CN)	۵۰
۱۷-۱- انواع فضاهای خالی در شبکه‌های بلوری	۵۱
۱۸-۱- فضاهای خالی در شبکه‌های مکعبی	۵۳
۱۹-۱- فضاهای خالی در شبکه‌ی HCP	۶۱
۲۰-۱- شبکه‌ی بلوری ترکیبات	۶۳
۲۱-۱- ساختمان بلوری ترکیبات	۶۶
۱-۲۱-۱- ترکیبات با ساختمان MX	۶۶
۲-۲۱-۱- ترکیبات با ساختمان M_nX_p	۷۰
۳-۲۱-۱- ترکیبات با ساختمان $M_nB_yX_p$	۷۱

۲۲-۱	مواد تک بلور و چند بلور	۷۴
۲۳-۱	چند شبکه‌ای‌ها	۷۴
تمرین‌های فصل اول		۷۶

فصل دوم : تقارن در بلورشناسی

۱-۲	تقارن در بلورها	۷۹
۲-۲	تقارن در سیستم بلوری مکعبی	۸۵
۳-۲	ارتباط بین شبکه‌های براوه	۸۸
۴-۲	تبدیل اندیس جهت‌ها و صفحه‌های بلوری	۸۹
تمرین‌های فصل دوم		۹۳

فصل سوم: تصاویر استریوگرافیک

۱-۳	تصویر استریوگرافیک	۹۵
۲-۳	کاربردهای تصویر استریوگرافیک	۹۹
۱-۲-۳	اندازه‌گیری زاویه‌ی بین دو صفحه	۹۹
۲-۲-۳	یافتن جهت‌های بلوری روی یک صفحه	۱۰۴
۳-۲-۳	یافتن صفحه‌های هم ناحیه در تصویر استریوگرافیک	۱۰۵
۴-۲-۳	تغییر موقعیت نقاط در تصویر استریوگرافیک در اثر جرخش شبکه‌ی بلوری	۱۰۶
۳-۳	تصاویر استریوگرافیک استاندارد	۱۱۰
۴-۳	مثال استریوگرافیک استاندارد شبکه مکعبی	۱۱۱
۵-۳	برخی روابط مفید در تصویر استریوگرافیک شبکه‌های مکعبی	۱۱۳
۶-۳	تعیین اندیس صفحه‌ها در تصویر استریوگرافیک	۱۱۶
تمرین‌های فصل سوم		۱۱۸

فصل چهارم: شبکه وارون

۱-۴	شبکه وارون	۱۲۱
۲-۴	واحد شبکه‌ی وارون برای شبکه‌های مکعبی	۱۲۳
۳-۴	اثبات برخی از روابط بلورشناسی با استفاده از شبکه وارون	۱۲۵
۱-۳-۴	رابطه‌ی بین a, b, c و a^*, b^*, c^* با استفاده از حاصل ضرب داخلی	۱۲۵
۲-۳-۴	قانون جمع	۱۲۷
۳-۳-۴	رابطه‌ی a, b, c و a^*, b^*, c^* با استفاده از حاصل ضرب خارجی	۱۲۷