

СТРУКТУРА НА КРИСТАЛИ
од Глигор Јовановски и Петре Макрески



Градивото на книгата опфаќа 328 страници и е богато илустрирано со 305 слики кои вклучуваат 21 графички приказ како и 47 табели. Текстот е распределен во три дела:

- Геометриска кристалографија;
- Основи на кристалохемијата и
- Рендгенска структурна анализа.

Потоа следи *Додаток* со три сликовити прикази во табеларен облик и тоа по ред: 32 точковни групи според кристалните системи; геометриски полиедри и едноставни форми според типот (индексот) на плоските; по еден кристален полиедар како пример за секоја од 32-те точковни групи со соодветниот назив и хемиска формула на соединението. Следат две опсежни табели – едната со попис на ознаките на сите 230 просторни групи, а другата со електронската конфигурација на сите познати хемиски елементи.

Едноставниот наслов на книгата „Структура на кристали“ не укажува на сложеноста на опишаниот материјал и на севкупноста на научниот пристап, според кој, од често апстрактниот поим „кристал“ се доаѓа до описот на неговата градба на ниво на атоми, јони или молекули. Трите основни делови на книгата на прв поглед не се во никаква врска еден со друг. Првиот дел, *Геометриска кристалографија*, е текст кој може да се најде во секој современ универзитетски учебник по минералологија. Вториот дел, *Основи на кристалохемијата*, претставува стандарден текст на универзитетски учебник по општа и по физичка хемија. Третиот дел, *Рендгенска структурна анализа*, опфаќа градиво кое може да се најде во специјализирани светски учебници за завршни години на студии по хемија

или постдипломски студии од областа на структура на материјата, хемија на цврстата состојба, истражувања на меѓумолекулските интеракции, супрамолекуларната хемија, како и структура и реактивност на макромолекулите.

Секој истражувач кој пледира да биде стручњак од областа на структурната хемија мора да поседува знаења кои се систематски изложени во трите спомнати делови од книгата. Вака изложените сознанија укажуваат на тоа колку се комплексни истражувањата од областа на структурната хемија, кои од научникот бараат умешност еднакво да се користи со знаења од областа на математиката, физиката и хемијата.

1. дел: *Геометриска кристалографија*

По изборот на материјалот од интерес, истражувачот преку микроскопирање ќе дојде до основните сознанија за симетријата засновани на надворешниот изглед на кристалот. Тие и другите знаења се подробно објаснети во првиот дел од книгата. Надворешната и внатрешната симетрија на кристалот се причинско-последично поврзани. Врз основа на кристалниот облик се доаѓа до сознание за релативната должина на кристалните оски, потоа до елементите на симетрија засновани на меѓусебниот однос на плоските од геометрискиот полиедар на кристалот, како и до Милеровите индекси. Сето тоа доведува до заклучок за припадноста кон одредена точковна група. На крајот на првиот дел се толкуваат поимите како што се елементарна ќелија, Бравеови решетки и просторни групи, до кои податоци се доаѓа преку анализа на резултатите во подоцнежниот тек на експериментот.

2. дел: *Основи на кристалохемијата*

Во овој дел е опфатена проблематика која се однесува на хемија и физика на материјата во цврста состојба. Специфичностите на градбата на материјата во цврста состојба – структура на бинарни соединенија, типови на пакувања, изоморфизам и полиморфизам, физички својства на цврстата материја, како и значењето на реалните кристали толкувано со помош на моделот на идеални кристали, тука се објаснуваат со помош на поимите: атомски и јонски радиуси, поларизација на јоните, типот на хемиската врска, а она што посебно треба да се истакне, опсежниот опис на сите видови меѓучестични интеракции во цврстата состојба. Овој дел од книгата ќе биде од особена важност за оние студенти и стручњаци кои се занимаваат со истражувања од областа на структурната хемија, а по професија не се хемичари (што често е случај), со оглед на нивните разбирливо скромни или недоволни познавања од областа на хемијата стекнати во текот на додипломските студии.

3. дел: *Рендгенска структурна анализа*

Во првата половина од последниот дел од книгата (поглавјата 15 до 19) детално е опишана интеракцијата на цврстата материја со рендгенските зраци. Се објаснува влијанието на внатрешната симетрија врз резултатите од експериментот, како и поимите расејување и дифракција. Текстот е проследен со математички изрази кои се соодветни за учебник со овој елементарен пристап кон темата за рендгенска дифракција. Поглавјата 19 до заклучно 22, се специфични и се однесуваат на рендгенската структурна анализа како дисциплина, како и на теоретските толкувања на дифракционите слики, па сè до дифракциониот експеримент. Последново има за цел да се определи просторниот распоред на атомите, јоните и/или молекулите од дифракционата слика, како и да се потврди структурниот модел. Методите кои се користат за конечно да се дојде до графичка презентација на кристалната и молекулската структура на кристалот се опишани во 20 поглавје. Имајќи го предвид фактот дека во текот на експериментот со помош на методот на рендгенска дифракција се собираат голем број податоци (илјадници, а понекогаш и десетици илјади), откривањето на структурата е незамисливо без да се користи современа компјутерска опрема, како и програми за обработка на податоците, за што се пишува во 21-то поглавје.

Во последно време рендгенската структурна анализа доживеа посебен развој на планот на дифракција од прашок. Оваа техника овозможува брза и недеструктивна анализа и карактеризација на повеќекомпонентните системи, поради што се применува на подрачјето на хемијата, науката за материјалите, геологијата, минералологијата, форензиката, археологијата, како и во биолошките и фармацевтските науки. Целта на овие истражувања не е само определувањето на структурата, туку многу често и фазната анализа кога се во прашање природни материјали, синтетички смеси, фармацевтски препарати и воопшто истражувањата на материјали од аспект на кристаличност, зрнатост, фазен премин, рамнотежа помеѓу кристална и аморфна состојба и сл.

Книгата е заснована на прибелешките од предавањата по кристалохемија кои првиот автор долга низа години ги изложувал пред студентите по хемија од Природно-математичкиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. Материјалот е покасно проширен и модернизирани со значителен придонес на вториот автор кој е актуелен предметен наставник по наведените дисциплини. Текстот претставува содржаен приказ на геометриската кристалографија, кристалохемијата и на теоријата на расејување и дифракција на рендгенските зраци, како и определувањето на кристалната структура.

Книгата дава смислен вовед во проблематиката со посебен нагласок на начинот на кој денес се практикува определувањето на кристалната структура. Предностите на ова дело се бројни. Приказот е извонреден. Обилува со импресивни графички решенија, а начинот на обликувањето на текстот го прави ракописот погоден за прегледување и читање.

Во него, методот на рендгенска кристалографија се разгледува и објаснува со помош на скромна математичка подлога, а теоријата и темелите се прикажуваат на лесно сфатлив самодостатен начин. Текстот се карактеризира со посебно внимание кон практичноста при работа со реалните кристали и претставува јасен и сразмерно темелен приказ на современиот начин на решавање на кристалната структура. Во таков облик, погоден е за додипломските студенти, како и за постдипломандите или за истражувачите од областа на други струки кои имаат потреба подлабоко да навлезат во проблематикава.

Текстот може да се препорача како градиво за додипломски студии и на секој истражувач кој има желба да навлезе во тајните на структурните определувања. Напредните студенти на додипломските студии, студентите на постдипломските студии и професионалните корисници на рендгенската кристалографија (на монокристални и поликристални обрасци) од различни дисциплини ќе го сметаат овој текст за незамнелив во секојдневната употреба.

Професор Бранко Каитнер (во пензија)
Загреб, Хрватска