

Р. Г. Абдулкаримова  
Ж. Б. Кудьярова

# КРИСТАЛЛОХИМИЯ

Оқу құралы



Алматы 2015

ӘОЖ 544 (075.8)  
КБЖ 24.5 я 73

А 13

Баспаға әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті  
химия және химиялық технология факультетінің Ғылыми кеңесі;  
әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің жанындағы  
ҚР БЖҒМ жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің  
Ресурстық және оқу-әдістемелік кеңесінің ұжымдық кеңесі;  
және жергілікті деңгейдегі ғылымдары мамандықтары  
Секция мәжілісі және Редакциялық-баспа кеңесі шешімімен  
ұсынылған (№1 хаттама 23 қаңтар 2015 жыл)

**Пікір жазғандар:**

Химия ғылымдарының докторы, профессор **Е.А. Аубақыров**  
Химия ғылымдарының докторы, профессор **Г.Ж. Елиғбаева**  
техника ғылымдарының докторы, профессор,  
ҚР ҰЖҒА қорр.-мүшесі **Н.К. Түсіпбаев**

А 13

**Абдулкаримова Р.Г., Қулырова Ж.Б.**  
Кристаллохимия: оқу құралы / Р.Г. Абдулкаримова,  
Ж.Б. Қулырова. – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 140 б.  
ISBN 978-601-04-1048-0

Бұл оқу құралында кристалдардың элементтері, келіс-  
тікте орналасуы, асимметриясы, кристалдар құрылымының ағартып хя-  
маны, физикалық қасиеттеріне ерекшелігі, кристалдың ағартып хя-  
манының өзгерістері, келісте топтар қарастырылды. Кристал-  
дардың құрылымына физикалық және математикалық тәсілдермен қарастырылды. Кристалло-  
химияда кристаллографияның негізгі мәселелері және маңызында өте  
маңызды рөлдерін атқаратын және реттелуіне қатынастық мәселелері қор-  
ғалды.

Оқу құралы Алматы және Семей университеттерінің химия-  
лық факультеттеріндегі студенттерінің оқу бағдарына арналған.

ӘОЖ 544 (075.8)  
КБЖ 24.5 я 73

Алматы университетінің Р.Г. Қулырова Ж.Б., 2015  
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті

**МАЗМҰНЫ**

<b>АЛҒЫ СӨЗ</b> .....	5
<b>1. КРИСТАЛЛОГРАФИЯ</b> .....	6
1.1. Кристалл туралы түсініктер .....	6
<b>2. КРИСТАЛДАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫ</b> .....	8
2.1. Кеністік торы .....	8
2.2. Кристалл заттарының қасиеттері .....	11
<b>3. КРИСТАЛДАРДЫҢ ТҮЗІЛУ ЖОЛДАРЫ</b> .....	13
3.1. Табиғатта кристалдардың пайда болуы, өсуі және өзгеруі, кристалл денелерінің түзілу жолдары .....	13
3.2. Кристалл түйірлерінің пайда болуы .....	15
3.3. Кристалдардың қабаттасуы өсу жолдары .....	15
3.4. Кристалдардың бұзылуы мен қайта қалыптасуы .....	17
3.5. Ертілді ағыны және сол сияқты басқа факторлардың кристалл формасына әсер етуі .....	18
<b>4. ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ КРИСТАЛЛОГРАФИЯ ЗАҢДАРЫ. ГОНИОМЕТРИЯ ЖӘНЕ КРИСТАЛДАРДЫ ПРОЕКЦИЯҒА ТҮСІРУ ӘДІСТЕРІ</b> .....	20
4.1. Бұрыштардың тұрақты болу заңдары .....	20
4.2. Параметрлердің рационал қатынастарының заңы .....	22
4.3. Кристаллографиялық проекциялар .....	24
<b>5. КРИСТАЛДАРДЫҢ СИММЕТРИЯСЫ</b> .....	29
5.1. Симметрия элементтері .....	29
5.2. Симметрия түрлерін шығару жолдары .....	33
Кристалдардың ерекше бағыты .....	34
5.3. Симметрия элементтерінің байланысу теоремалары .....	36
5.4. Симметрия түрлері .....	38
5.5. Сингониялар .....	39
5.6. Кристалдардың қарапайым формалары .....	39

193	$D_{84}^3$	$P_{-cm}^6$ $m$	ҚҰЯТЫ СІНГОНІВ		
			194	$D_{84}^4$	$P_{-mc}^6$ $m$
195	$T^1$	$P_{23}$	196	$T^2$	$P_{23}$
197	$T^1$	$I_{23}$	198	$T^1$	$P_{2,3}$
199	$T^1$	$I_{2,3}$	200	$T_1^1$	$P_{m\bar{3}}$
201	$T_2^1$	$P_{m\bar{3}}$	202	$T_1^1$	$P_{m\bar{3}}$
203	$T_4^1$	$Fd\bar{3}$	204	$T_2^1$	$I_{m\bar{3}}$
205	$T_4^1$	$Pa\bar{3}$	206	$T_4^1$	$Ia\bar{3}$
207	$O^1$	$P_{432}$	208	$O^1$	$P_{4,32}$
209	$O^2$	$P_{432}$	210	$O^4$	$F_{4,32}$
211	$O^3$	$I_{432}$	212	$O^6$	$P_{4,32}$
213	$O^2$	$P_{4,32}$	214	$O^4$	$I_{4,32}$
215	$T_2^1$	$P_{43m}$	216	$T_2^2$	$F_{43m}$
217	$T_2^1$	$I_{43m}$	218	$T_4^1$	$P_{43m}$
219	$T_2^2$	$F_{43c}$	220	$T_2^1$	$I_{43d}$
221	$O_2^1$	$P_{m3m}$	222	$O_2^2$	$P_{m3m}$
223	$O_1^1$	$P_{m3m}$	224	$O_1^1$	$P_{m3m}$
225	$O_2^1$	$F_{m3m}$	226	$O_1^4$	$F_{m3c}$
227	$O_1^1$	$Fd3m$	228	$O_1^4$	$Fd3c$
229	$O_2^2$	$I_{m3m}$	230	$O_1^{10}$	$Ia3d$

## Оқу басылымы

Абдулқаримова Роза Габдуллоевна  
Кудьярова Жанар Баймаханқызы

## КРИСТАЛЛОХИМИЯ

## Оқу құрамы

Редакторы К. Сәбит  
Компьютерде беттеген және  
мұқабасын көркемдеген Г. Қалиева

Мұқабаның бейнеленуінде пайдаланылған сайт  
[www.giprokatallechi.com](http://www.giprokatallechi.com)

## ИБ № 8104

Басуға 20.04.2015 жылы көз жойылды. Піндімі 60x84  $\frac{1}{16}$ .  
Көлемі 8,75 б.т. Офсетті қағаз. Санжақ басылым. Тапсырма № 593.  
Тарихымы 150 дана. Батыс келінімі.  
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің  
«Қазақ университеті» басып үйі.  
050040, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.

«Қазақ университеті» басып үйі баспаханасында басылды