



Қазақстан Республикасының Ауылшаруашылық Министрлігі  
Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық  
университеті

Тақырыбы: Кристалдардың өсуі.  
Қарапайым пішін деген ұғым.  
Сингониялары бойынша қарапайым  
пішіндерді шолу

Дайындаған: Жақсыбай Ұ.Қ  
ПСМ-11 топ студенті  
Тексерген: о. Абдығалиева  
А.К.

Орал,  
2018

*Кристалдану* дегеніміз ерітіндіден немесе балқымадан қатты фазаның бөліну процесі. Кристалдану процесін химия, мұнай химиясы, металлургия, фармацевтика және басқа да өнеркәсіп салаларында қолданады. Кристалдану процесін қолдану мынадай мәселерді шешуге мүмкіндік береді:

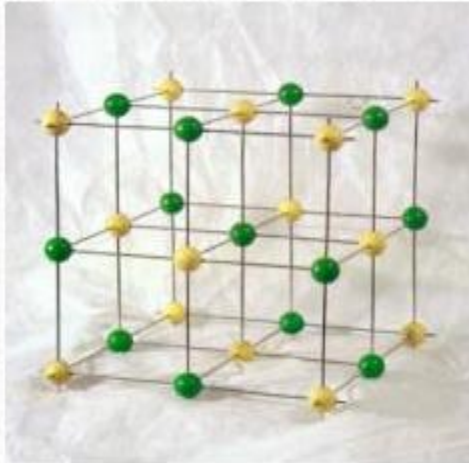
Қатты өнімдерді түйіршіктер түрінде алуға;

- әр түрлі қоспаларды фракцияларға бөлуге, компоненттермен байытуға;
- табиғи және техникалық ерітінділерден әр түрлі заттарды бөліп алуға;
- заттарды қоспадан тазалауға;
- еріткішті терең салқындатып, сұйытылған ерітінділерді қоюландыруға;
- монокристалдарды алуға;
- белгілі бір физика-механикалық қасиеттегі заттарды алуға;
- қатты заттардың бетіне әр түрлі тасымалдағыштарды отырғызуға және т.б.

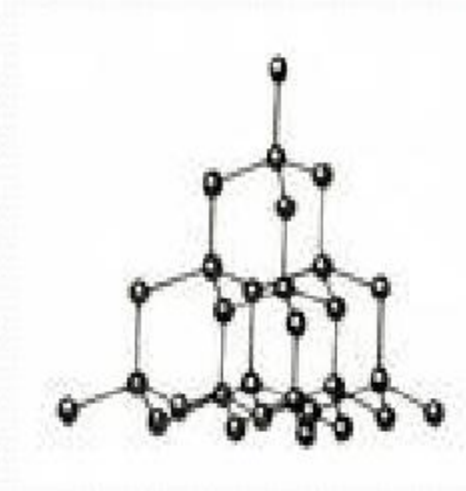
Кристалдану процесі көбінесе технологиялық процестердің соңғы сатысында жүргізіледі. Кристалдар – анизотропты қасиеті бар қатты химиялық біртекті денелер. Анизотропты қасиет – кристалдардың макроскопиялық қасиеттерінің бағытталуына тәуелділігі. Түзілу жағдайына қарай бір заттың кристалдары пішіні мен мөлшері бойынша әр түрлі болады. Температура мен ортаның тұтқырлық мәніне қарай кристалдың қырлары бойынша өсу жылдамдығы әр түрлі болып, кристалл кристалдық торын сақтай отырып, әр түрлі пішін түзеді, не жазық, не созылыңқы.

# Кристалдық тор типтері

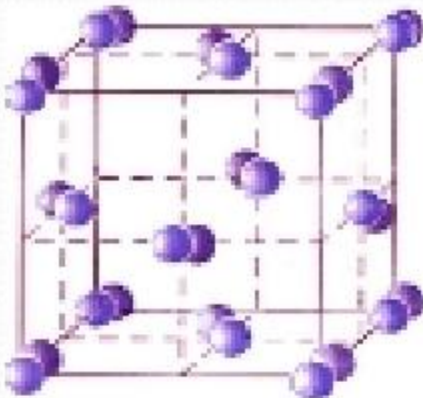
## ● Иондық



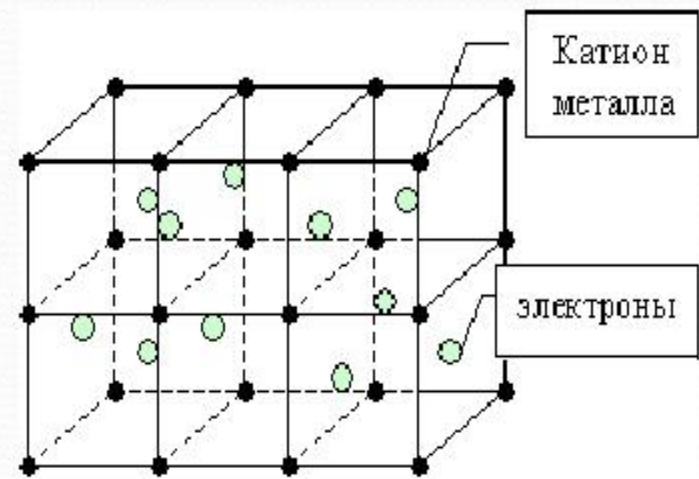
## ● Атомдық



## ● Молекулалық



## ● Металдық



❖ *Кристалдық тор*

Кеңістіктегі мерзімдік қайталанушылықпен сипатталатын зат микробөлшегін құраушылардың, заттың кристалдық күйіне тән орналасуы.

❖ *Кристалдық зат*

Өзін құрайтын бөлшектер мерзімді орналасқан қатты зат.

❖ *Кристалдық өріс*

Кристалдардың ішіндегі [электр өрісі](#).

❖ *Кристалдық дене*

Құрылысы алыс реттіктің болуымен сипатталатын қатты дене.

❖ *Кристаллография*

Кристалдардың құрылысы туралы [ҒЫЛЫМ](#).

❖ *Кристалды оптика*

Жарық толқындарының кристалда таралу ерекшеліктерін оқып-зерттейтін [оптика](#) бөлімі.

❖ *Кристалды физика*

Кристалдардың қасиетін және осы қасиеттердің әр түрлі әсерлерден өзгеруін оқып-зерттейтін физика бөлімі.



Таза  
кристалл



Жезқазғаннан табылған  
кристалл



Қар  
кристаллы



Галии  
кристаллы

**Симметрия** (грек тілінен аударғанда – бірдей өлшемділік) – материалдық бөлшектердің, кристалл қырларының, жақтарының және төбелерінің заңды орналасуы. Кристалл немесе оның элементтері, белгілі бір симметриялық өзгерістер енгізгенде (бұрғанда, шағылыстырғанда немесе орын ауыстырғанда) бір-бірімен сәйкес келсе, оны симметриялық деп атайды.

Симметрия табиғатта кең тараған, мысалы, көбелектің қанаттары, гүлдің жапырағы, адамның екі қолы және т.б.

**Кристалдардың симметрия** мүшелеріне симметрия жазықтығы (P), симметрия өсі (L), симметрия орталығы (C) жатады. Кристалдың симметриясы геометриялық элементтер – жазықтық, түзу сызық, нүкте арқылы айқындалады.

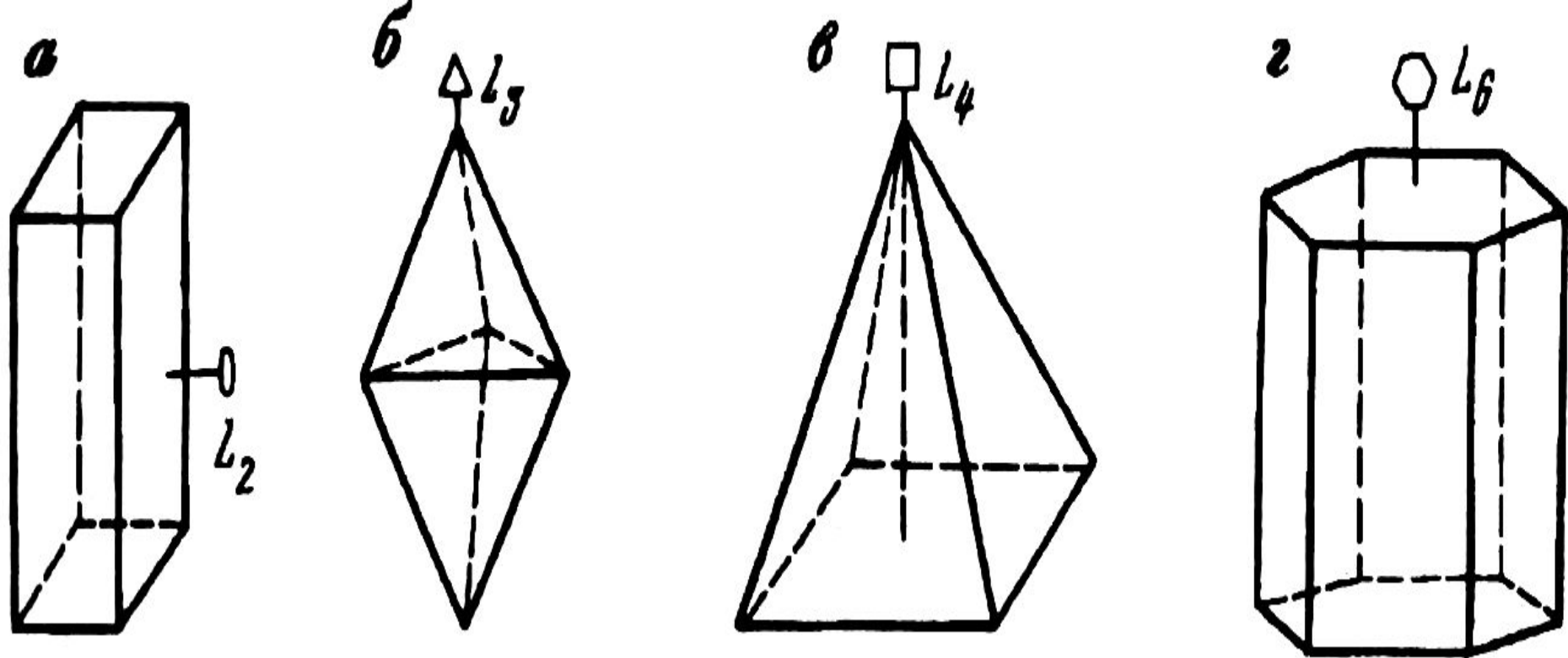
**Симметрия (инверсия) орталығы (центрі) С** – кристалдың бір біріне тең және параллель қарама-қарсы жатқан екі жағының дәл ортасынан өтетін нүкте, симметрия орталығы (С) деп аталады және ол нүктеден өткен кез келген түзу сызық екі тарапта да, тең қарама қашықта өзіне сәйкес тепе тең нүкте кездестіреді. Егер кристалдың әр жақтары өзіне тең, Сонымен қатар, олар теріс орналасқандығына қарамай, параллель болса, сонда қарастырылған кристалда симметрия орталығы бар (1 – суретке сәйкес).

**Симметрия жазықтығы Р** – ол әрбір затты (кристалды) айна қатесіз тең екі бөлікке бөлетін ойша жазықтық. Симметрия жазықтығы Бравэ символикасы бойынша Р әріппен, ал суретте қос сызықпен белгіленеді. Егер де берілген кристалда симметрия жазықтары кәп болса, онда оның белгісінің алдына саны кәрсетіледі. Кристалдарда симметрия жазықтығының (Р) саны 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 және 9 болады



	<p>Симметрия түрлері, <b>сингонияға</b> топталады, ал сингониялар – <b>үш категорияға: төменгі, ортаңғы және жоғарғы</b>. Кристалдардың <b>сингониясы</b>(грек тілінен «син» – «ұқсас», «гониа» – «бұрыш») деп симметрия түрлерінің тобын атайды, олар бір немесе бірнеше ұқсас симметриялық мүшелерге ие. Сингонияның бөлінуі <b>Стеннон – Ломоносов –</b> <b>Лильдердің</b>заңына сүйенеді, оның мазмұны мынада: <b>бір текті қысым және</b> <b>температура жағдайында пайда</b> <b>болған, бір заттың барлық</b> <b>кристалдарында, бір қалыпты</b> <b>жақтарының арасындағы бұрыштары</b> <b>тұрақты болады.</b>Осы заң бойынша сингониялар бөлінгені, олардың параметрлері және оларға жататын минералдарының мысалы төменде көрсетілген.</p>

1. Моноклиндік –  $a \neq b \neq c$  ;  $\alpha = \gamma = 90^\circ$  ;  $\beta \neq 90^\circ$  (гипс, мусковит, авгит).
2. Триклиндік –  $a \neq b \neq c$  ;  $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$  (плагиоклаздар, дистен).
3. Ромбылық –  $a \neq b \neq c$  ;  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$  (барит, күкірт, топаз).
4. Тригондық –  $a = b \neq c$  ;  $\alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$  (кальцит, кварц, турмалин).
5. Тетрагондық –  $a = b \neq c$  ;  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$  (халькопирит, рутил, циркон).
6. Гексагондық –  $a = b \neq c$  ;  $\alpha = \beta = 90^\circ$  ;  $\gamma = 120^\circ$  (апатит, берилл, графит)
7. Кубтық –  $a = b = c$  ;  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$  (алмас, пирит, галит, анартас).



Триклиндік, моноклиндік және ромбылық сингониялар төменгі деп аталады, өйткені оларда екі дәрежелік ( $L_2$ ) симметриялық өстен жоғарысы жоқ.

Тригондық, тетрагондық және гексагондық сингониялар ортаңғы деп аталады, олар тек қана бір жоғарғы дәрежелі симметриялық өске ие,  $L_3$ ,  $L_4$  немесе  $L_6$  сәйкес.

Кубтық сингония бірнеше жоғарғы симметрия өсіне ие ( $L_3$  және  $L_4$ ), ол жоғарғы сингония деп аталады.

Триклиндік сингония деп аталу себебі, оның қарапайым пішіндерінің кристаллографиялық үш өсінің үшеуі де бір-біріне тік емес, еңкіш келеді (грекше «три» – «үш», «клин» – «еңкейту»). Мысалы, бұл сингонияға кіретін минералдар – плагиоклаздар, микроклин және т.б.

Моноклиндік сингония деп аталу себебі, мұның бір ғана өсі еңкіш келеді (грекше «моно» – «бір», «клин» – «еңкейту»), басқа екі өсі тік болады. Мысалы, ортоклаз, авгит, гипс.

Ромбылық сингонияға жататын кристалдардың көлденең қимасының пішіні көбінесе ромб түрінде болады. Мысалы, оливин, сурьма, барит.

Тетрагондық сингония жататын кристалдардың көлденең қимасы тең төрт бұрышты – шаршы болады. Мысалы, циркон.

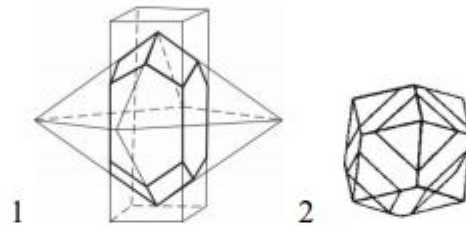
Тригондық сингонияда кристалдың көлденең қимасы тең үшбұрыштық. Мысалы, кварц, кальцит.

Гексагондық сингонияда – алты бұрышты, яғни алты дәрежелі симметрия өсі бар кристалдар осыған жатады. Мысалы, апатит, нефелин, берилл.

Кубтық сингония деп аталуы, оның атынан ақ түсінікті. Осы кубтық сингонияда симметриялық мүшелері ең көп. Мысалы, ас тұзы, алмаз, анартастар, пирит.

Кристалда жақтардың жиынтығы симметрия мүшелері арқылы байланысты болса, онда **қарапайым пішіні** бар болғаны. Қарапайым пішін құрастырған кристалдың барлық жақтары тең өлшемді және бірдей пішінді болуы керек. Қарапайым пішіндер **ашық және жабық** болуы мүмкін. Қарапайым пішіннің жақтары өзара қиылысып, араларындағы кеңістікті түгел қауыстырған түрін, **жабық пішін** деп атайды. Мысалы: куб қарапайым пішінге жатады, өйткені оның алты жағының бәрі бірдей шаршы және олары қауысып тұр. Қарапайым пішіннің жақтары қиылыспай, араларындағы кеңістікті түгел қауыстырмайтын болса, оны ашық пішін деп атайды, олар өздігінен кездеспейді, тек қана комбинацияда. Мысалы, призма + пинакоид, пирамида + моноэдр.

Ашық қарапайым пішіндерге кіретіндер: моноэдр, пинакоид, диэдр, призмалар және пирамидалар. Жабық қарапайым пішіндерге кіретіндер: дипирамидалар, скаленоэдрлар, трапецоэдрлар, ромбоэдрлар, одан басқа тағы кубтық сингониясының қарапайым пішіндері. Кристалда бір немесе бірнеше қарапайым пішіндер болуы мүмкін. Қарапайым пішіннің бірнеше түрлері қауысқан пішіндерді **комбинация** деп атайды. Комбинацияда жабық пішіндердің бірнеше біріккен түрлері де кездеседі. Комбинация пішінінде кездесетін кристалдардың құрамында неше қарапайым пішін бар екенін білу үшін, біріншіден оның жақтарының неше түрлі екенін айыра білу керек



### Кристалдардың комбинациялары

- 1) призма және дипирамида комбинациясы, 2) текшемен ромбододекаэдрдің комбинациясы

Комбинацияларды қарастырғанда олардың симметрия элементтерін, түрін, формуласын анықтайды, қарапайым пішіндердің санын табады. Жақтардың түрлерінің әркелкі болғандығы, олардың әр түрлі қарапайым пішінге жататындығын көрсетеді. Жақтардың түрлерінің саны қарапайым пішіндердің санына тең болады. Әр қарапайым пішіннің жақтарын санайды және олардың симметрия мүшелеріне байланысты орналасуын табады; ақырында комбинацияға кіретін қарапайым пішіндердің атын анықтайды. Көптеген кезде комбинацияға кіретін қарапайым пішіндерді анықтауы қиынға соқпайды, егер оның жақтарын ойша қиылысуға дейін ұзартса, немесе кеңістікте ойша бірдей жақтарды қауыстырып көрсе, сонда олардың саны қанша екені және аты нақты табылады.

**НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА  
РАХМЕТ!!!**