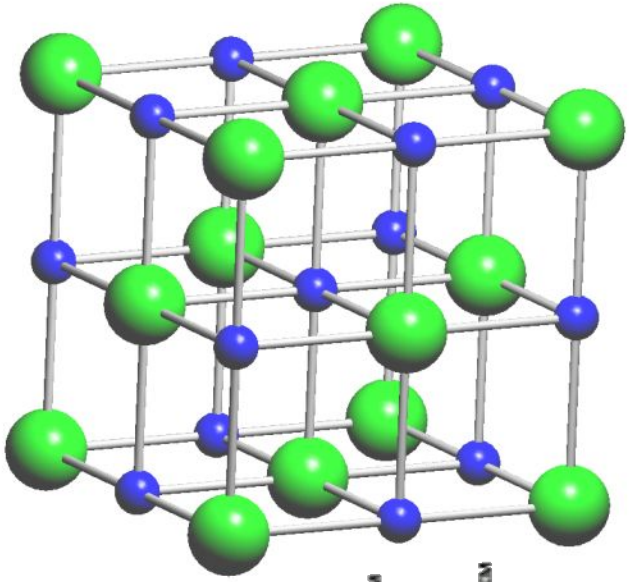
Лекция 12

Структура неорганических ионных соединений

Бинарные соединения

NaCl

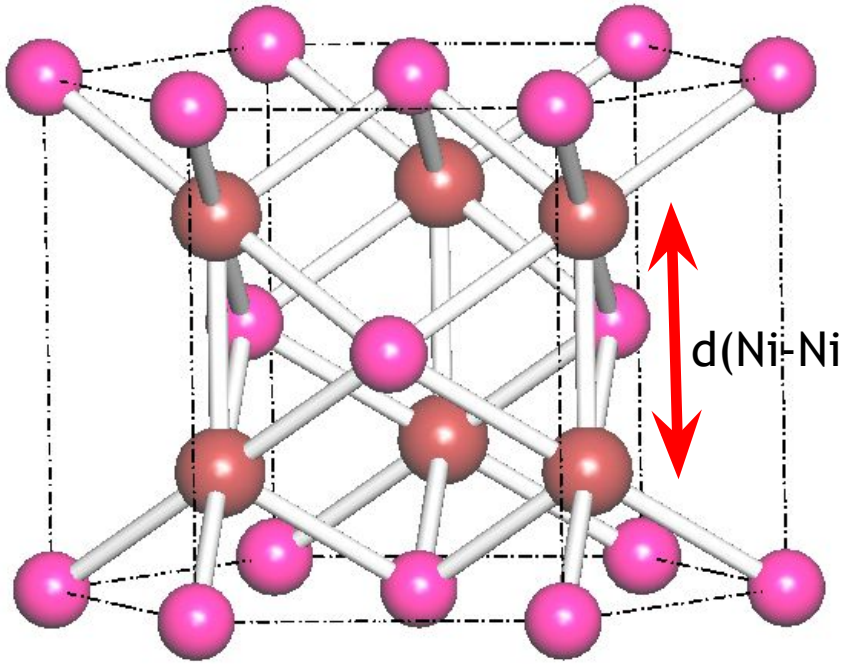


NaCl - (0.21 – 17) мкм
KCl – (0.2 – 20) мкм

ИК излучение (0.75 – 1000) мкм

Бинарные соединения

NiAs

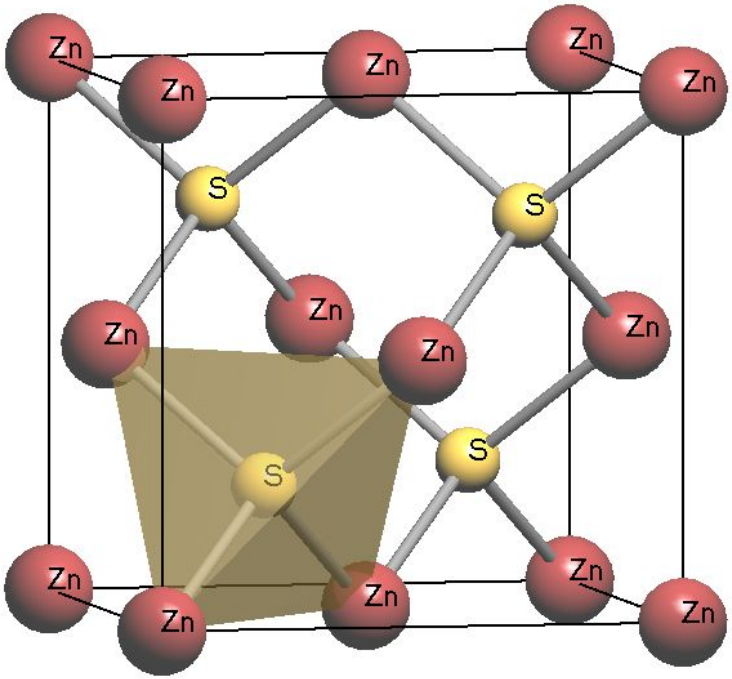


Высокая теплопроводность, электропроводность, металлический блеск

В металлическом никеле d(Ni-Ni) = 2.49Å

Бинарные соединения

ZnS (сфалерит, цинковая обманка)



GaAs

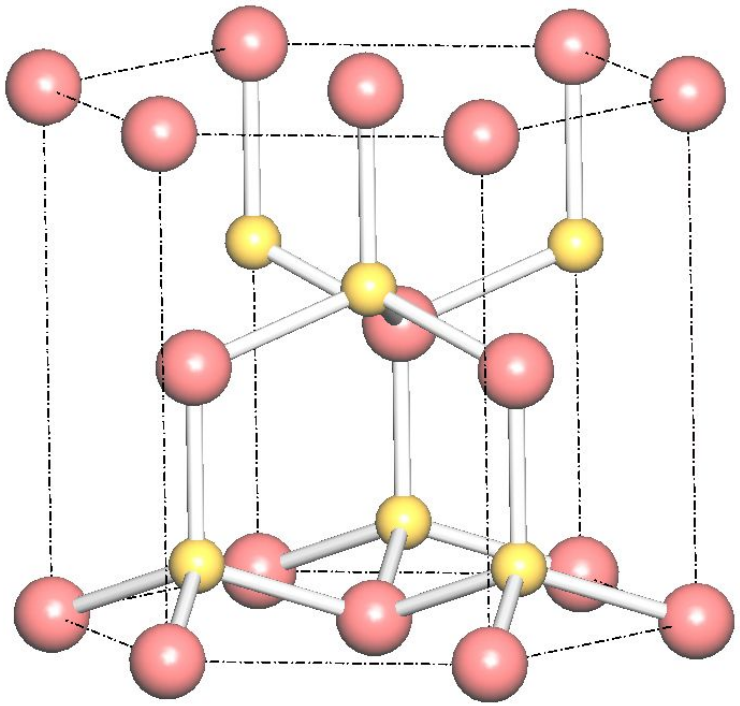
Полупроводник,
третий по масштабам
использования в
промышленности
после Si и Ge

Ширина запрещённой зоны
при 300 K — 1.424 эВ

ZnS:Ag,Cu - люминофор

Бинарные соединения

ZnS (вюртцит)

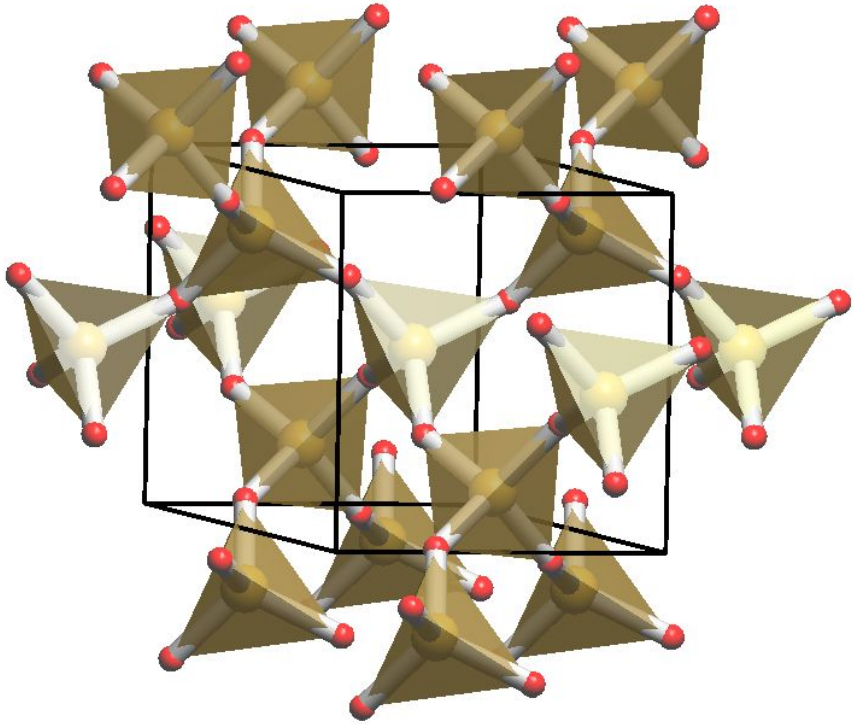


ZnO

пироэлектрик

Бинарные соединения

SiO_2 (кварц)

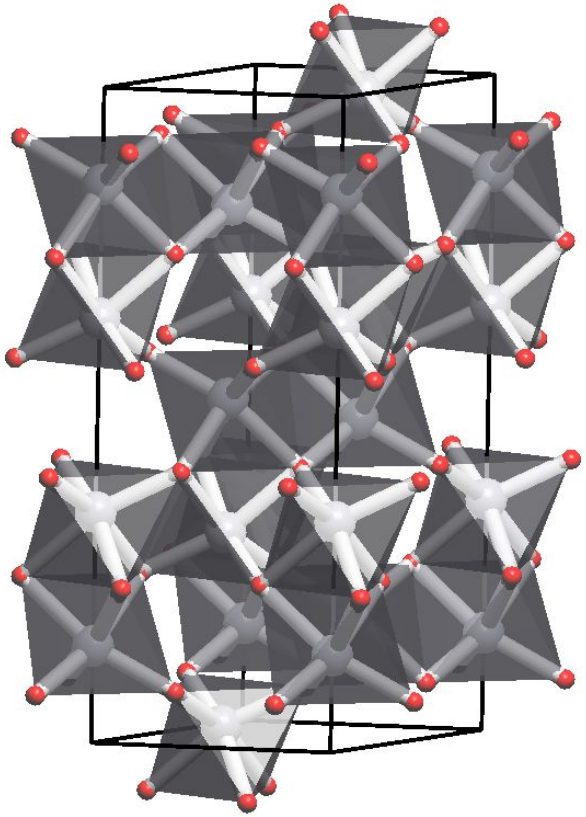


Пространственная группа $P3_121$

пьезоэлектрик

Бинарные соединения

α-Al_2O_3 (корунд)



Al_2O_3:Cr – рубин
Al_2O_3:Fe,Ti – сапфир

Лазерный материал

$КЧ_{Al}(O) = 6$; $КЧ_O(Al) = 4$

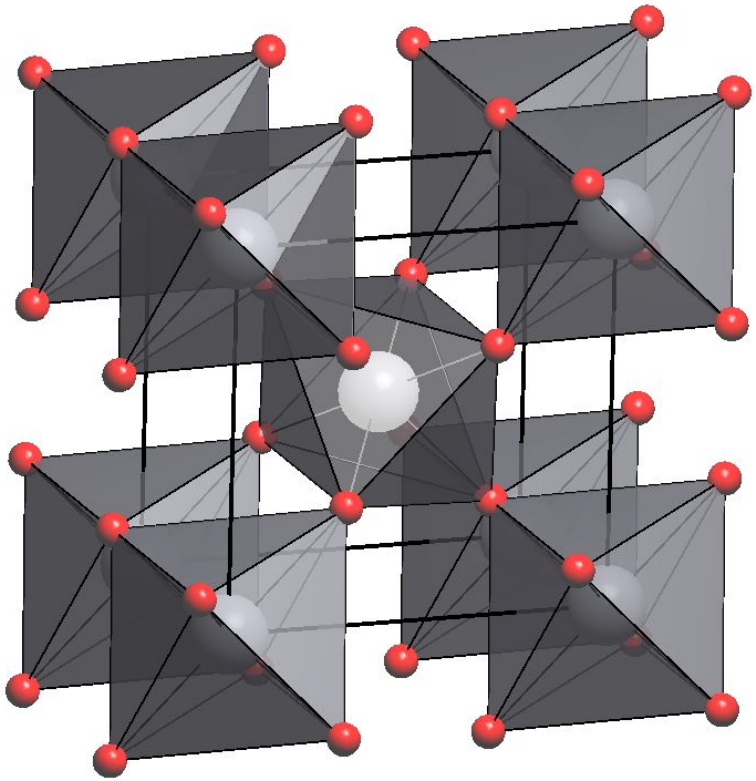
Правило координационного баланса: для структуры A_nB_m

$КЧ_A(B) \cdot n = КЧ_B(A) \cdot m$

Для Al_2O_3: $6 \cdot 2 = 4 \cdot 3$

Бинарные соединения

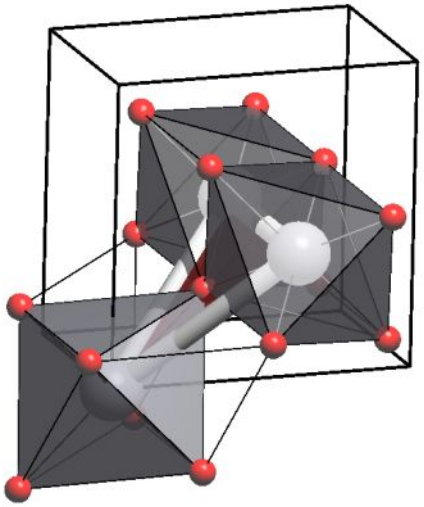
TiO_2 (рутил)



Изолятор

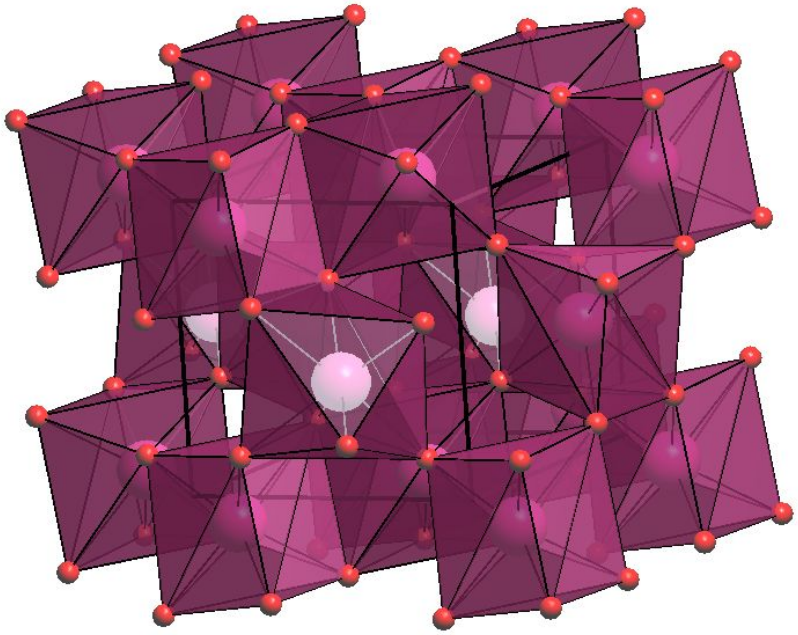
ε = 130 – одно из самых высоких значений

$КЧ_{Ti}(O) = 6$; $КЧ_{O}(Ti) = ?$



Бинарные соединения

ZrO_2 (циркон)

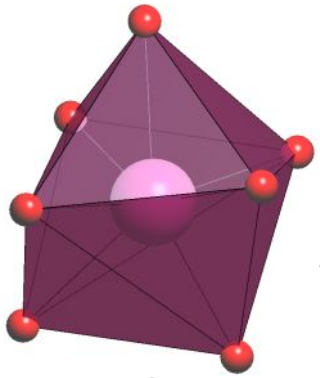


Супертвердый материал
8.0-8.6 (Моос)

Один из самых тугоплавких
$t_{пл}$= 2715°C

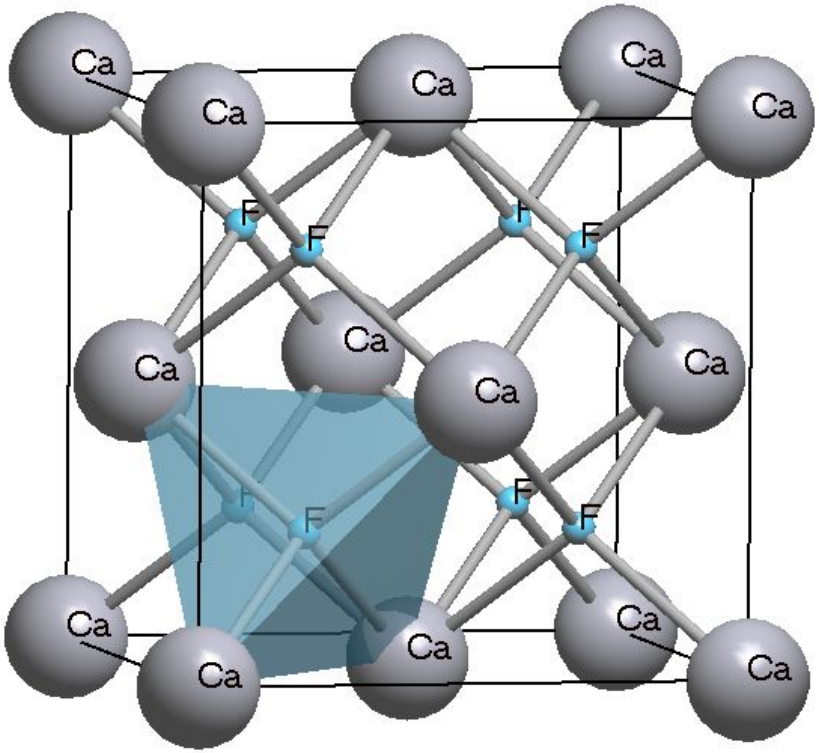
Керамики (стоматология)

$КЧ_{Zr}(O)$ = 7; $КЧ_{O}(Zr)$ = 3 или 4



Бинарные соединения

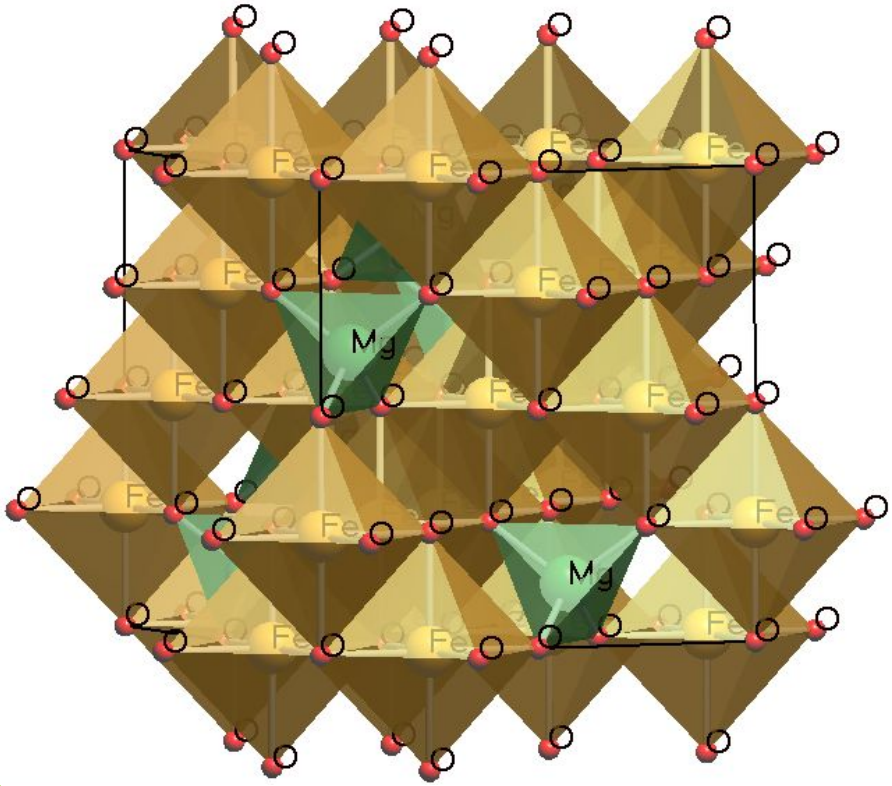
CaF_2 (флюорит)



Высокотемпературная модификация ZrO_2 стабилизированная CaO (ZrO_2:CaO) – ионный проводник

Тернарные соединения

$MgAl_2O_4$ (шпинель)



Ферриты – AFe_2O_4

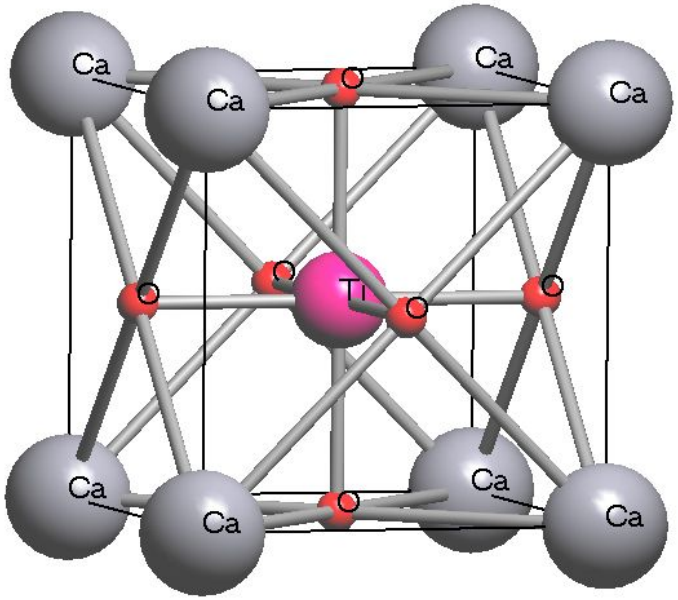
Ферримагнетики

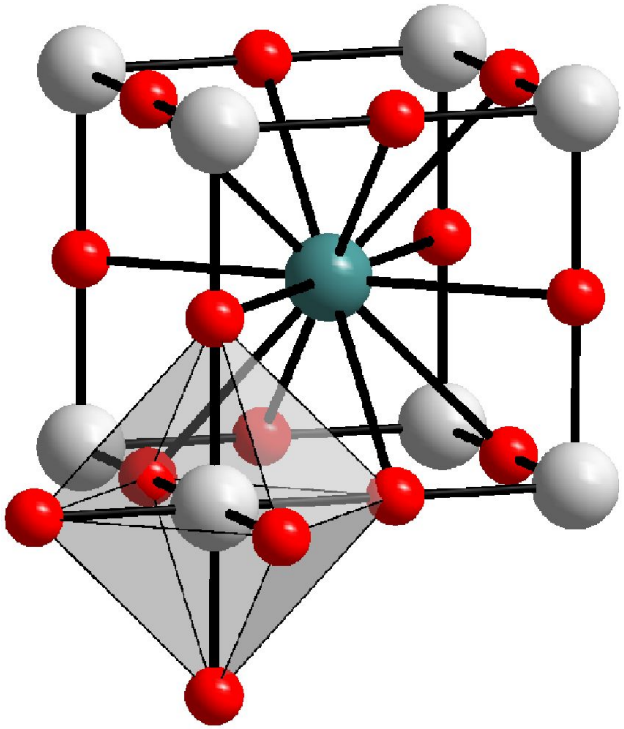
$КЧ_{Mg}(O) = 4$; $КЧ_{Al}(O) = 6$

$КЧ_O(Mg + Al) = ?$

Тернарные соединения

$CaTiO_3$ (перовскит)

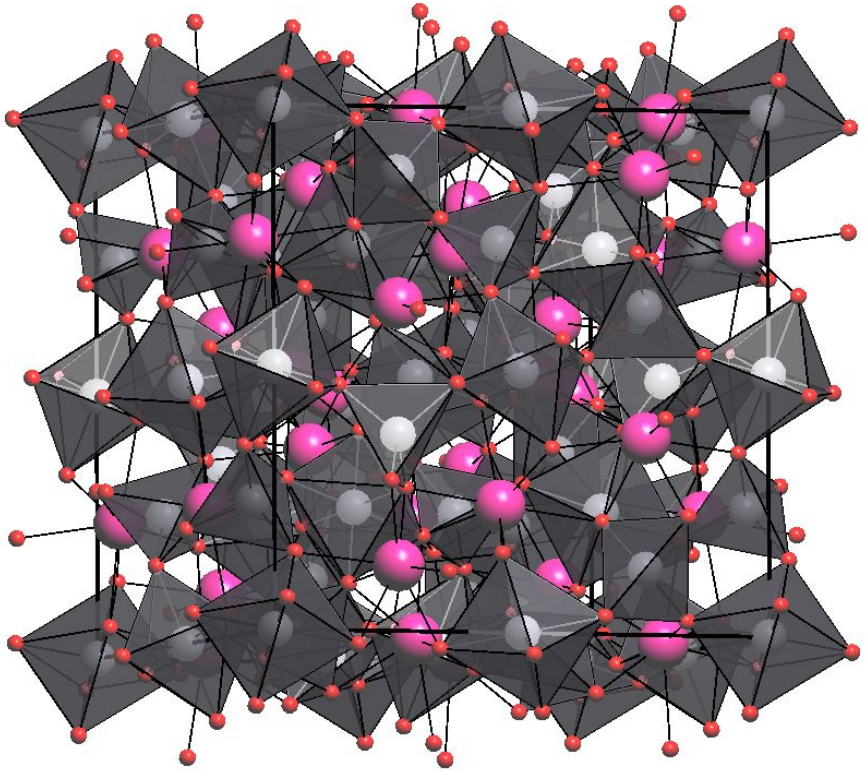




$BaTiO_3$ (сегнетоэлектрик T_c = 120°C)

Тернарные соединения

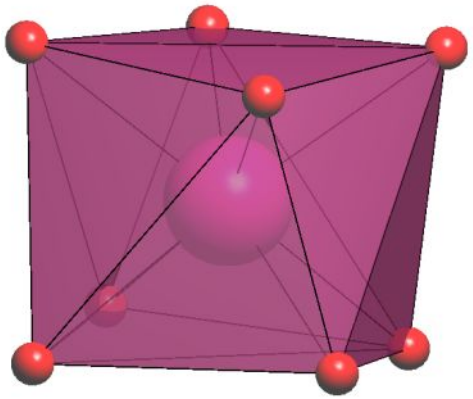
$Y_3Al_5O_{12}$ (гранат)



$Y_3Fe_5O_{12}$

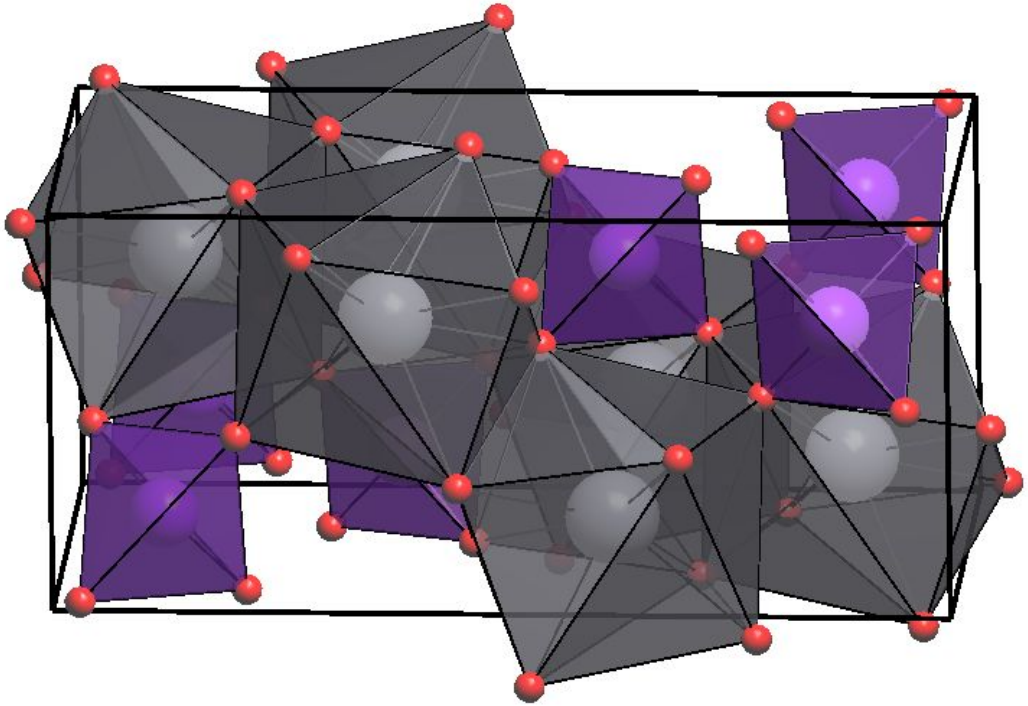
Ферримагнетик

$КЧ_{Al}(O) = 4$ (3 Al) или 6 (2 Al)
$КЧ_{Y}(O) = 8$
$КЧ_{O}(Al+Y) = ?$



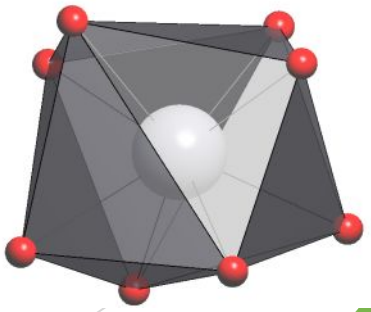
Тернарные соединения

$CaWO_4$ (шеелит)



Основа лазерных материалов

$КЧ_W(O) = 4$
$КЧ_{Ca}(O) = 8$
$КЧ_O(Ca+W) = ?$



Соли со сложными анионами

Концепция катионных матриц (О'Кифф, Хайд, Борисов):

Структура неорганических солей со сложными анионами определяется расположением катионов (катионной матрицей), которые образуют мотив более простого по составу соединения

$Na[NO_3] \rightarrow NaCl$
$Rb[NO_3] \rightarrow CsCl$
$Ba[CO_3] \rightarrow NiAs$
$Li_2[CO_3] \rightarrow CaF_2$
$Ca_3[BO_3]_2 \rightarrow \alpha\text{-}Al_2O_3$
$Al_2[SO_4]_3 \rightarrow \alpha\text{-}Al_2O_3$
$Sn[SeO_3]_2 \rightarrow TiO_2$ (рутил)
$Zn[SO_4] \rightarrow ZnS$ (сфалерит)

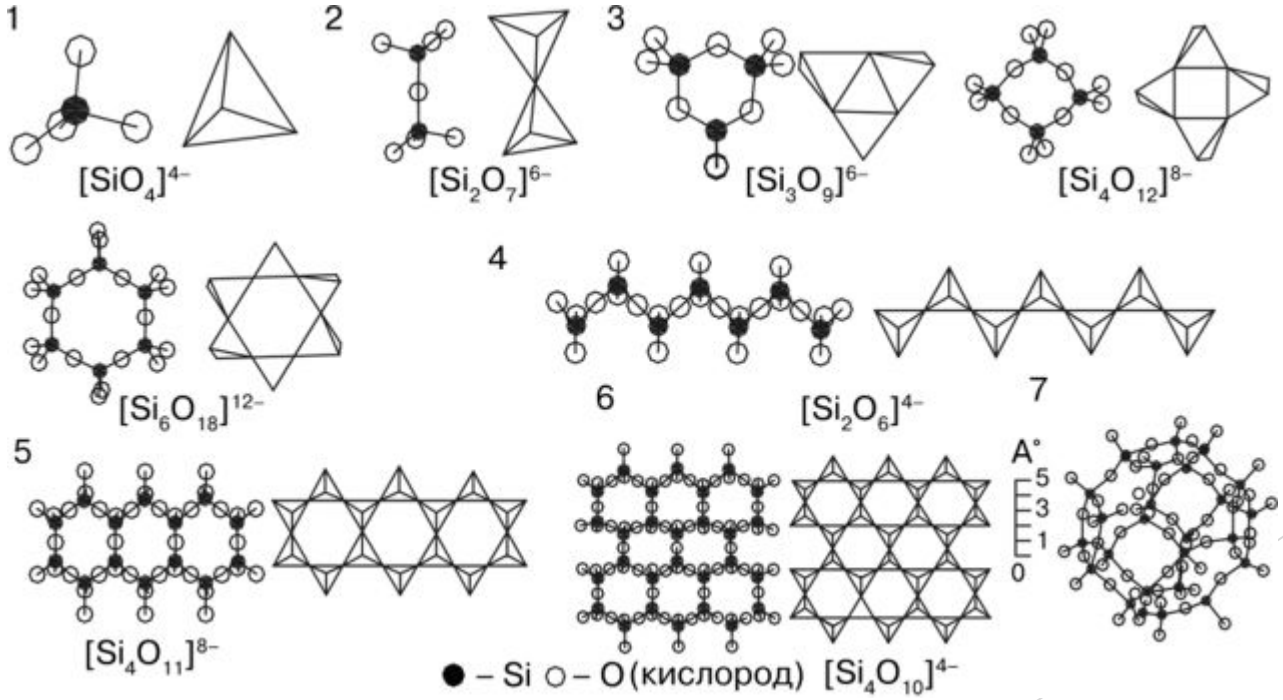
Противоположно модели плотнейшей упаковки анионов!

Соединения с конденсированными анионами

Структура определяется строением аниона

Силикаты

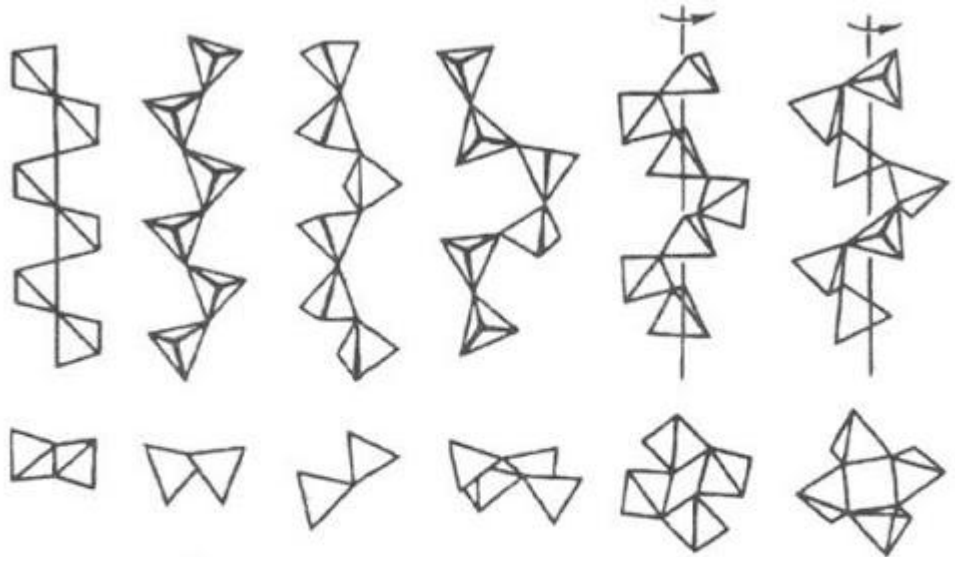
Островные, цепочечные, слоистые, каркасные



Соединения с конденсированными анионами

Структура определяется строением аниона

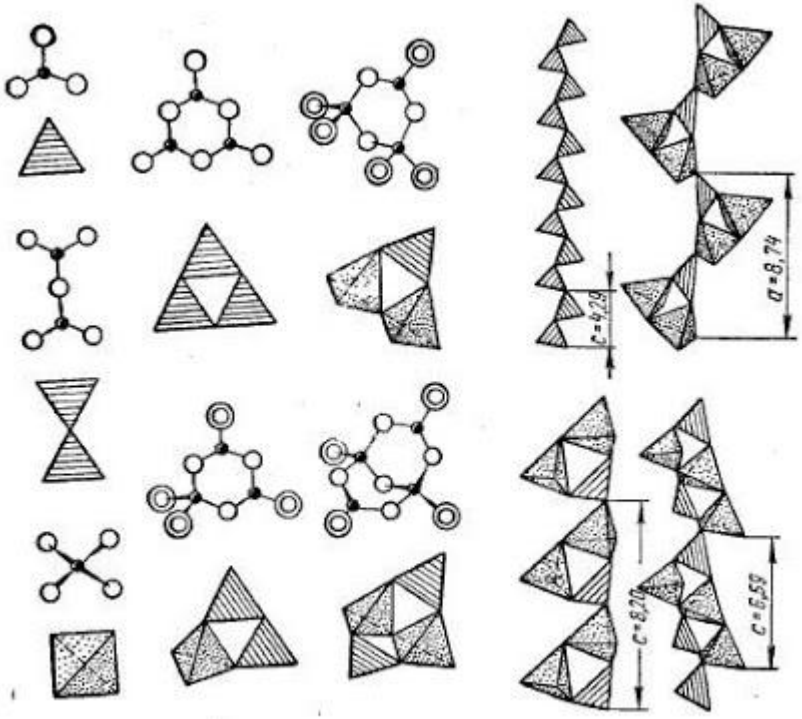
Фосфаты



Соединения с конденсированными анионами

Структура определяется строением аниона

Бораты



Спасибо за внимание