

# Практическое занятие №5

1. Понятие о простых формах
2. Номенклатура простых форм высшей категории
3. Простые формы кристаллов высшей категории

# Практическое занятие 5.

## Понятие о простых формах

Простой формой называется совокупность граней, связанных элементами симметрии.

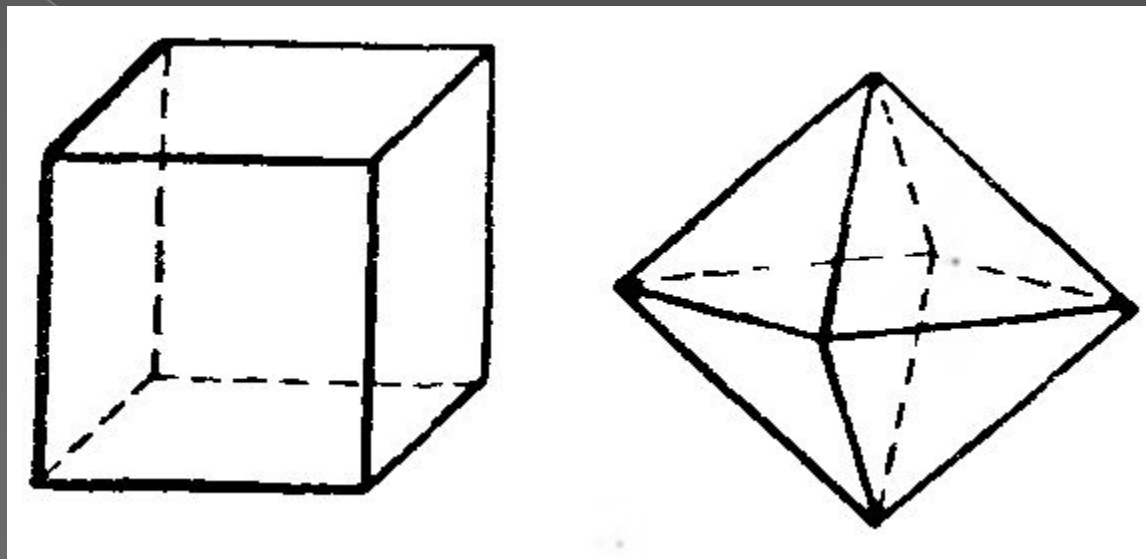
Грани одной простой формы должны быть одинаковыми по своим физическим и химическим свойствам, а в идеально развитых кристаллах — также по своим очертаниям и величине, так как все они связаны элементами симметрии

# Практическое занятие 5.

## Понятие о простых формах

Комбинацией называется совокупность двух или нескольких простых форм. Все ее грани целиком не связываются элементами симметрии и, следовательно, могут быть различными по очертаниям, величине и по другим свойствам.

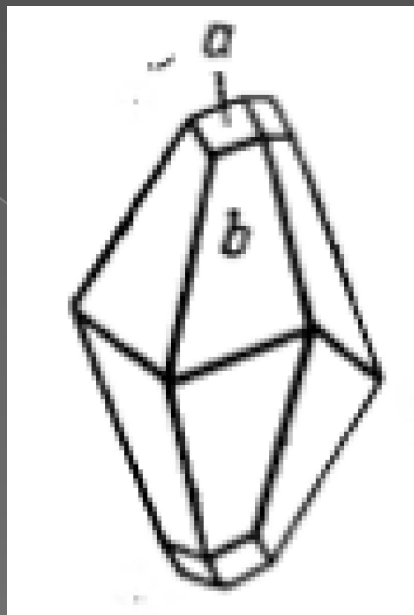
# Практическое занятие 5. Понятие о простых формах



В кубе 1 простая форма (6 одинаковых граней в виде квадратов);  
в октаэдре тоже 1 простая форма (8 одинаковых граней в виде правильных треугольников)

# Практическое занятие 5.

## Понятие о простых формах



Пример кристалла, который состоит из комбинации простых форм. В данном кристалле 2 простые формы: грани **a** образуют ромбоэдр; грани **b** образуют тригональный скаленоэдр

# Практическое занятие 5.

## Понятие о простых формах

При подсчете простых форм в комбинации (на моделях идеальных кристаллов) следует найти **число сортов граней**, составляющих данный многогранник.

Различные по сорту грани всегда принадлежат различным простым формам. Грани одного сорта в большинстве случаев относятся к одной форме (помимо этого, они должны быть связаны элементами симметрии). Обычно число простых форм в комбинации равно числу сортов граней данной фигуры (во всяком случае не меньше его).

# Практическое занятие 5. Номенклатура простых форм высшей категории

Моно – один;

ди – два;

тетра – четыре;

пента – пять;

гекса – шесть;

окта – восемь;

додека – двенадцать;

эдр – грань;

гониа – угол

# Практическое занятие 5. Номенклатура простых форм высшей категории

Тетраэдр – тетра (4) + эдр (грань) =  
четырёхгранник;

додекаэдр – додека (12) + эдр (грань) =  
двенадцатигранник;

пентагон – пента (5) + гон (угол) =  
пятиугольник;

ромбододекаэдр – ромбо (в виде ромба) +  
додека (12) + эдр (грань) = двенадцатигранник,  
каждая грань которого в виде ромба



## Практическое занятие 5. Простые формы кристаллов высшей категории

В кристаллах кубической сингонии выделяют **15** простых форм.

В основу номенклатуры простых форм кубической сингонии положены:

- число граней;
- несколько форм, из которых путем их усложнения получаются остальные

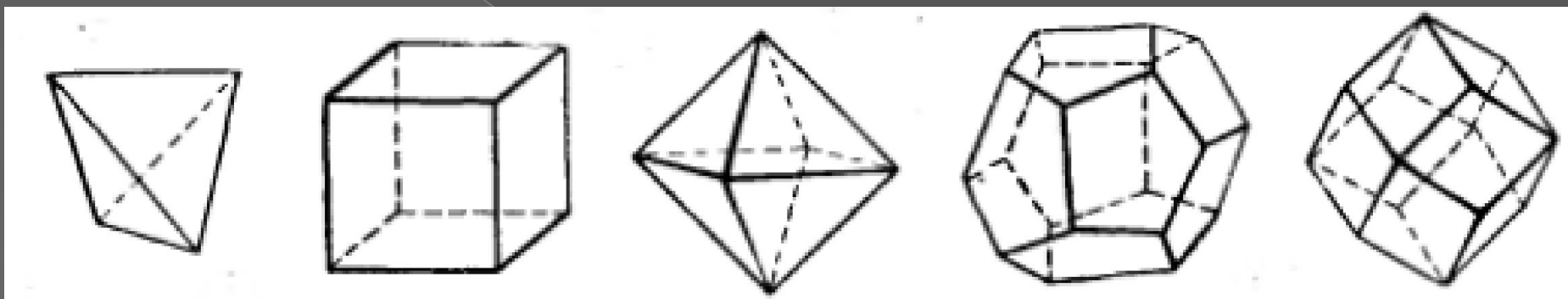
# Практическое занятие 5.

## Простые формы кристаллов высшей категории

К таким исходным (простейшим) формам относятся:

- 1) тетраэдр (кубический) — 4 грани в виде правильных треугольников;
- 2) гексаэдр — 6 граней в форме квадратов;
- 3) октаэдр — 8 граней в виде правильных треугольников;
- 4) пентагон-додекаэдр — 12 граней в форме пятиугольников;
- 5) ромбододекаэдр — 12 граней в виде ромбов.

# Практическое занятие 5. Простые формы кристаллов высшей категории



На рисунке представлены:

- 1) тетраэдр;
- 2) гексаэдр;
- 3) октаэдр;
- 4) пентагон-додекаэдр;
- 5) ромбододекаэдр

## Практическое занятие 5. Простые формы кристаллов высшей категории

Начнем с производных тетраэдра. Утроив его грани, получим двенадцатигранник — тритетраэдр.

Полученный многогранник может быть с треугольными (тригон-тритетраэдр), четырехугольными (тетрагон-тритетраэдр) и пятиугольными гранями (пентагон-тритетраэдр).

## Практическое занятие 5. Простые формы кристаллов высшей категории

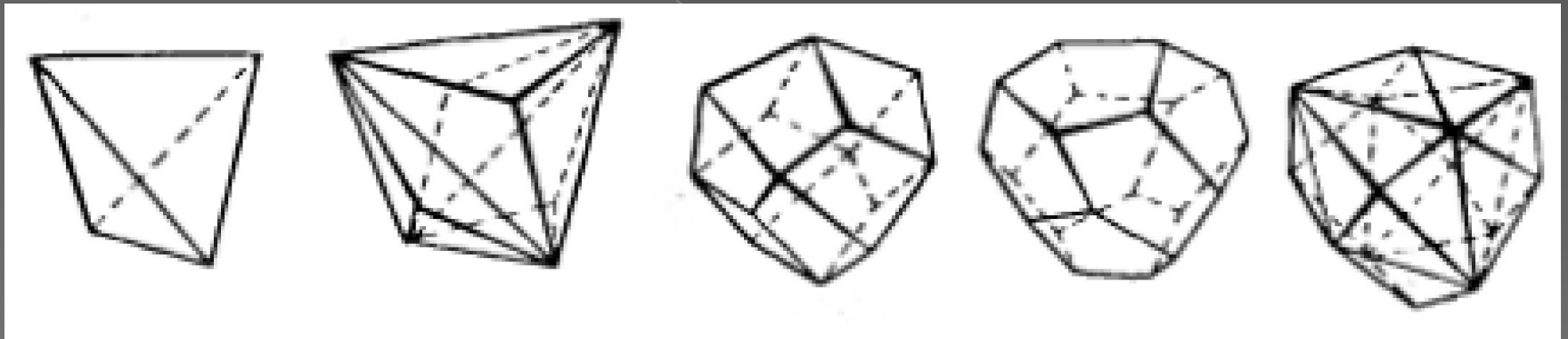
**Тригон-тритетраэдр** – тригон  
(треугольник) + тритетраэдр ( $3 \cdot 4 = 12$  граней)  
= 12 граней в виде треугольников;

**тетрагон-тритетраэдр** – тетрагон  
(четырёхугольник) + тритетраэдр ( $3 \cdot 4 = 12$   
граней) = 12 граней в виде  
четырёхугольников;

**пентагон-тритетраэдр** – пентагон  
(пятиугольник) + тритетраэдр ( $3 \cdot 4 = 12$   
граней) = 12 граней в виде пятиугольников;

## Практическое занятие 5. Простые формы кристаллов высшей категории

Сюда же принадлежит ушестеренный тетраэдр — гексатетраэдр (24 грани в форме треугольников).



На рисунке представлены тетраэдр и его производные: тригон-тритетраэдр, тетрагон-тритетраэдр, пентагон-тритетраэдр и гексатетраэдр

## Практическое занятие 5. Простые формы кристаллов высшей категории

Октаэдр дает новую серию производных, аналогичную тетраэдрической.

Утраивая грани октаэдра, получаем три двадцатичетырехгранника:

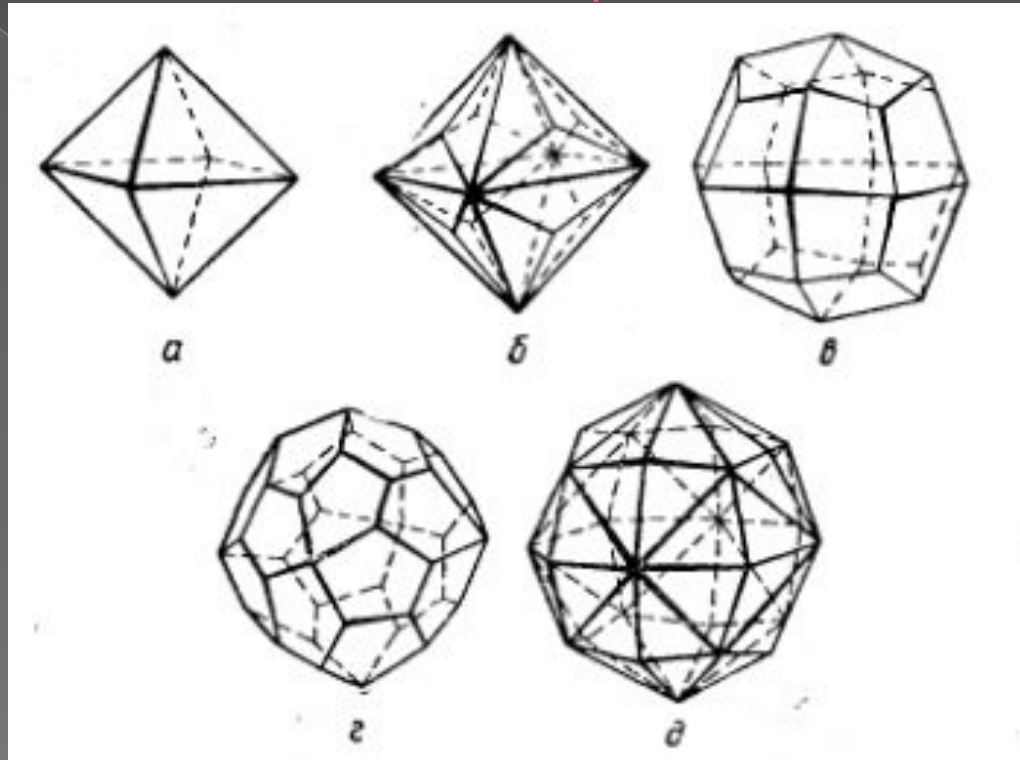
тригон-триоктаэдр (24 грани в виде треугольников),

тетрагон-триоктаэдр (24 грани в виде четырехугольников),

пентагон-триоктаэдр (24 грани в виде пятиугольников).

Ушестерив октаэдрические грани, приходим к единственному сорокавосемьграннику — гексоктаэдру (48 граней в виде треугольников).

## Практическое занятие 5. Простые формы кристаллов высшей категории

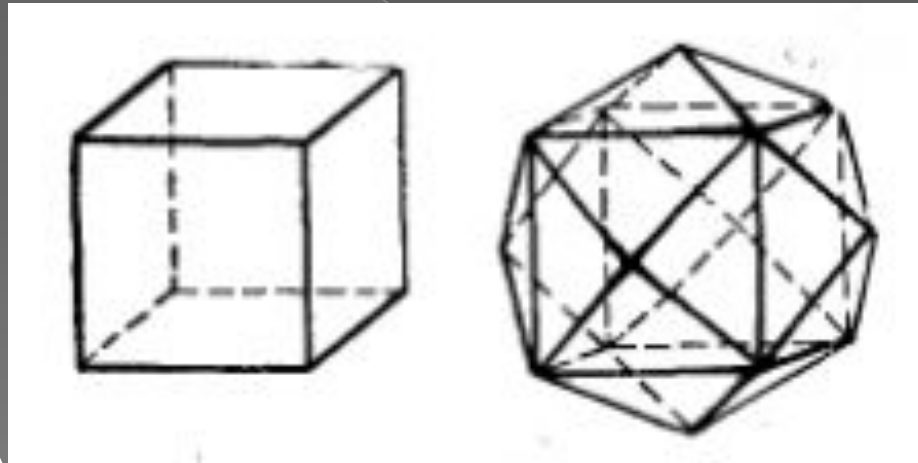


На рисунке представлены октаэдр (а) и его производные: тригон-триоктаэдр (б), тетрагон-триоктаэдр (в), пентагон-триоктаэдр (г) и гексоктаэдр (д)



## Практическое занятие 5. Простые формы кристаллов высшей категории

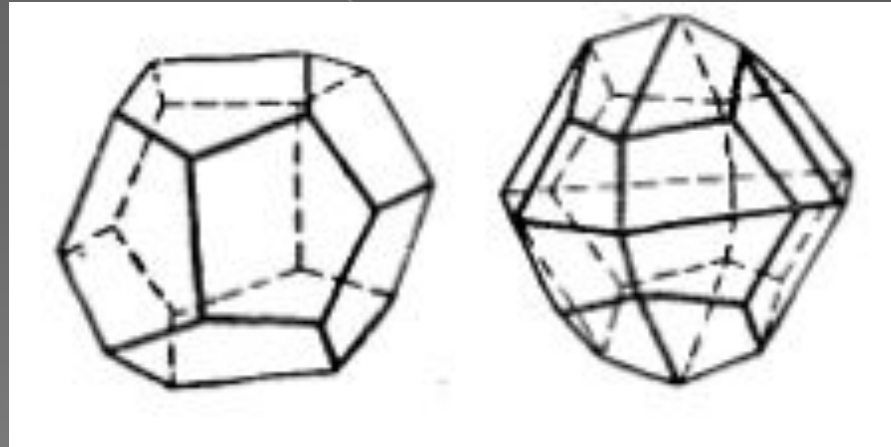
С гексаэдром (кубом) связана простая форма, представляющая собой тетрагексаэдр (24 грани в виде треугольников).



На рисунке представлен куб (6 граней в виде квадратов) и его производная форма тетрагексаэдр (24 грани в виде треугольников)

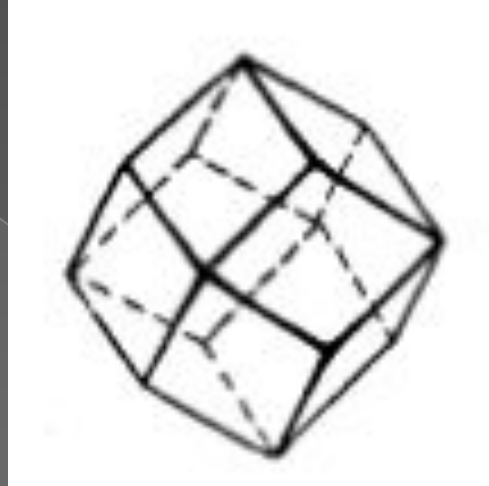
## Практическое занятие 5. Простые формы кристаллов высшей категории

Из пентагон-додекаэдра путем удвоения его граней получаем производную форму – дидодекаэдр (24 грани в виде четырехугольников).



На рисунке представлен пентагон-додекаэдр (12 граней в виде пятиугольников) и его производная форма дидодекаэдр (24 грани в виде четырехугольников).

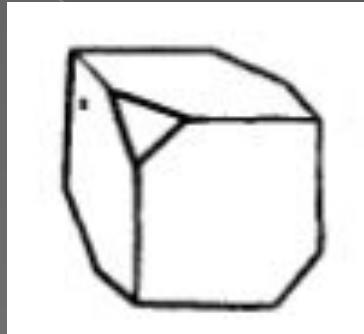
Практическое занятие 5.  
Простые формы кристаллов высшей  
категории



Ромбододекаэдр (12 граней в виде ромбов) представляет собой самостоятельную простую форму, которую нельзя получить из других простых форм. Из ромбододекаэдра никакую простую форму вывести также нельзя

## Практическое занятие 5. Простые формы кристаллов высшей категории

В комбинациях очертания граней простых форм нередко являются искаженными за счет граней других форм.



Так, например, на рисунке изображена комбинация гексаэдра с тетраэдром, причем квадратные грани куба, будучи срезанными тетраэдрическими плоскостями, принимают форму шестиугольников.

# Практическое занятие 5. Простые формы кристаллов высшей категории

Категория	Сингония	Вид симметрии	Формула	Установка	Простые формы
<b>Высшая</b>	<b>Кубическая</b>	Примитивный	$4L_3 3L_2$	<b>X, Y, Z – три оси <math>L_4</math> (при их отсутствии три оси <math>L_2</math>)</b>	Гексаэдр, ромбододекаэдр, тетраэдр, тригон-тритетраэдр, тетрагон-тритетраэдр, <u>пентагон-тритетраэдр</u> , пентагон-додекаэдр
		Центральный	$4L_3 3L_2 3PC$		Гексаэдр, ромбододекаэдр, октаэдр, тригон-триоктаэдр, тетрагон-триоктаэдр, пентагон-додекаэдр, <u>дидодекаэдр</u>
		Планальный	$4L_3 3L_2 6P$		Гексаэдр, ромбододекаэдр, тетраэдр, тригон-тритетраэдр, тетрагон-тритетраэдр, <u>гексатетраэдр</u> , тетрагексаэдр
		Аксиальный	$3L_4 4L_3 6L_2$		Гексаэдр, ромбододекаэдр, октаэдр, тригон-триоктаэдр, тетрагон-триоктаэдр, <u>пентагон-триоктаэдр</u> , тетрагексаэдр
		Планаксиальный	$3L_4 4L_3 6L_2 9PC$		Гексаэдр, ромбододекаэдр, октаэдр, тригон-триоктаэдр, тетрагон-триоктаэдр, <u>гексоктаэдр</u> , тетрагексаэдр