

*Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
Факультет геологии, географии, рекреации и туризма
Кафедра минералогии, петрографии и полезных ископаемых*

Минералогия с основами кристаллографии

Тема:

«СИНГОНИИ»

Составил:

ст. преп. Горелик С.И.

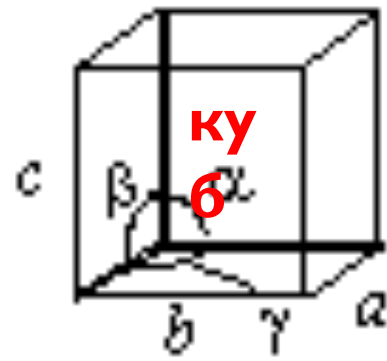
Харьков – 2015

Высшая категория

Кубическая сингония

элементарная ячейка кристалла кубической сингонии определяется тремя векторами равной длины, перпендикулярными друг другу

$$a=b=c, \alpha=\beta=\gamma=90^\circ$$



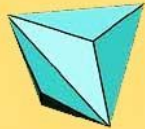
флюорит



альмандин
(гранат)



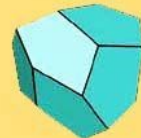
ТЕТРАЭДР



ТРИГОНРИТЕТРАЭДР



ТЕТРАГОНРИТЕТРАЭДР



ПЕНТАГОНРИТЕТРАЭДР



ГЕКСАТЕТРАЭДР



ОКТАЭДР



ТРИГОНТРИОКТАЭДР



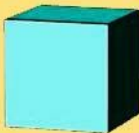
ТЕТРАГОНТРИОКТАЭДР



ПЕНТАГОНТРИОКТАЭДР



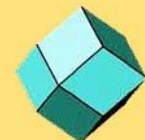
ГЕКСАОКТАЭДР



ГЕКСАЭДР(КУБ)



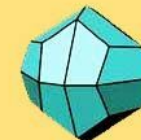
ТЕТРАГЕКСАЭДР



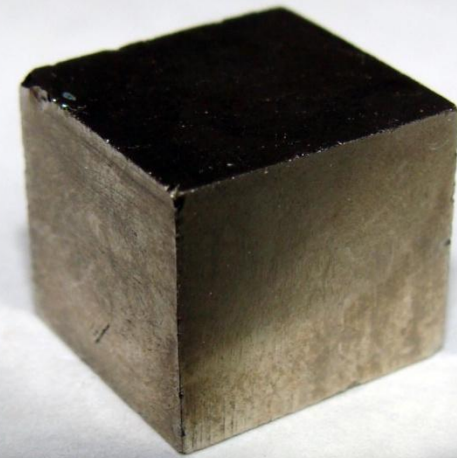
РОМБОДОДЕКАЭДР



ПЕНТАГОНДОДЕКАЭДР



ДИДОДЕКАЭДР



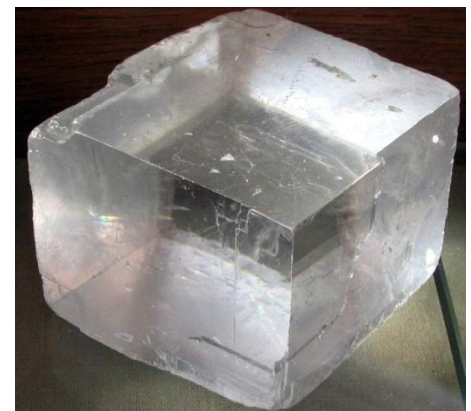
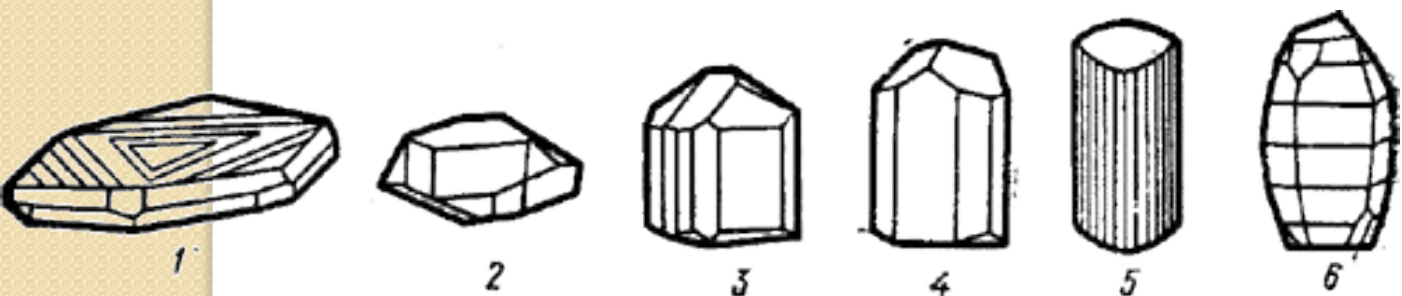
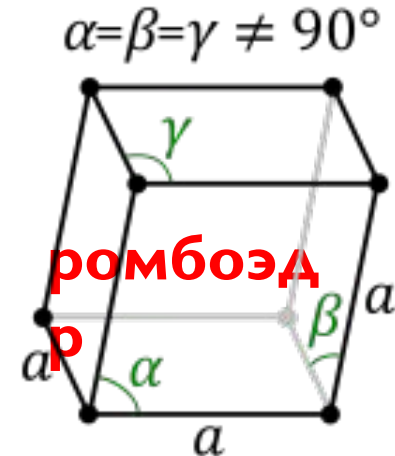
пирит

Средняя категория

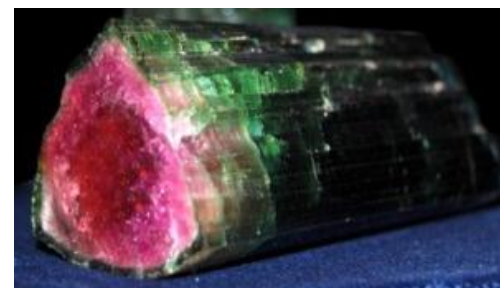
Тригональная (ромбоэдрическая) сингония

элементарная ячейка кристалла тригональной сингонии определяется тремя базовыми векторами одинаковой длины, с равными, но не прямыми, углами между векторами

$$a=b=c, \alpha=\beta=\gamma \neq 90^\circ$$



исландский шпат
(кальцит)



турмалин

Кристаллы тригональной сингонии:

1 — гематит; 2 — ильменит; 3, 4 — турмалин; 5 — кристалл турмалина со штриховкой на гранях; 6 — корунд

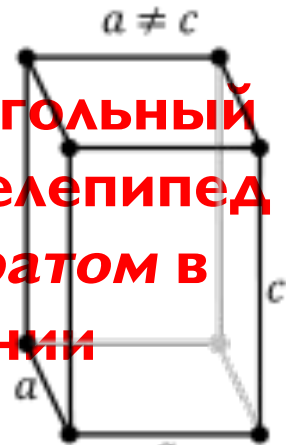
Средняя категория

Тетрагональная сингония

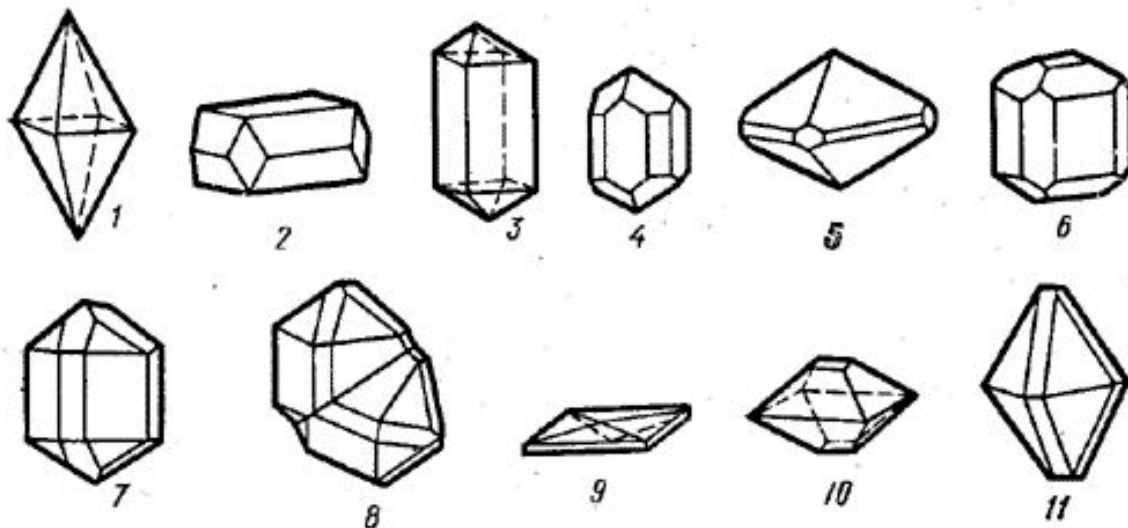
три оси расположены перпендикулярно друг другу, две оси имеют одинаковую длину, третья (главная ось) либо короче, либо длиннее

$$a=b \neq c, \alpha=\beta=\gamma=90^\circ$$

прямоугольный параллелепипед с квадратом в основании



циркон



Кристаллы тетрагональной сингонии:

1 — тетрагональная дипирамида (анатаз, циркон, ксенотим); 2 — анатаз; 3 — комбинация тетрагональной призмы с тетрагональной дипирамидой (циркон, брукит); 4 — комбинация дипирамиды и двух призм (ксенотим, рутил, циркон); 5 — комбинация двух призм с дипирамидой (везувиан, циркон); 6 — комбинация двух тетрагональных призм и дипирамиды с пинакоидом (везувиан); 7 — комбинация двух призм с двумя дипирамидами (касситерит); 8 — двойник касситерита; 9, 10 — вульфенит, 11 — шеелит



касситерит



рутил

Средняя категория

Гексагональная сингония

элементарная ячейка состоит из трёх базовых векторов, два из которых равны и образуют угол 120° , а третий им перпендикулярен

$$a=b \neq c, \alpha=\beta=90, \gamma=120$$



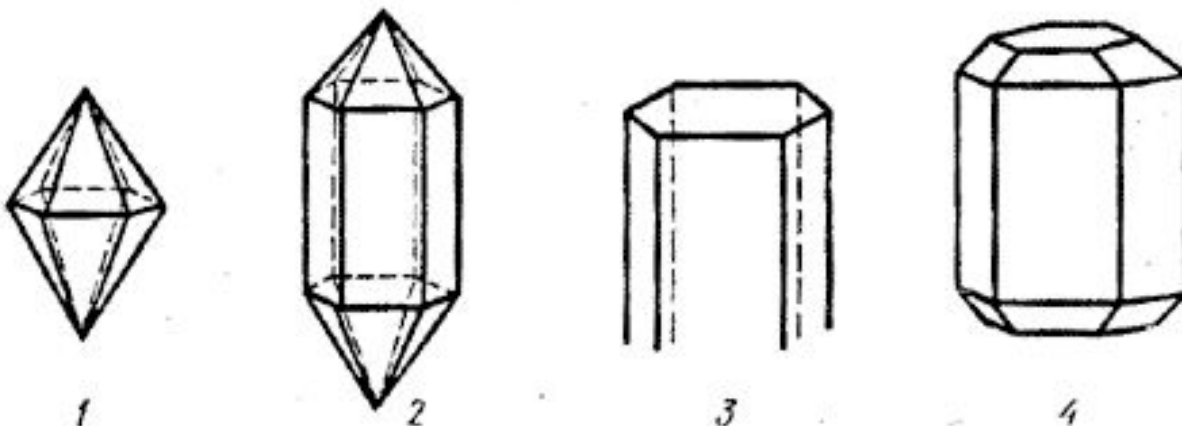
апатит



корунд



изумруд
(берилл)



Кристаллы гексагональной сингонии:

1 — гексагональная дипирамида (кварц, корунд); 2 — комбинация призмы и дипирамиды (кварц); 3 — гексагональная призма (берилл, апатит); 4 — комбинация призмы с дипирамидой и пинаклом (апатит)

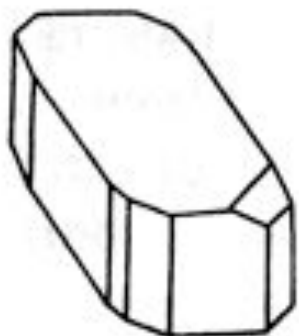
Низшая категория

Триклинная сингония

три базовые вектора разной длины, все углы между которыми не являются прямыми

$$a \neq b \neq c, \alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90$$

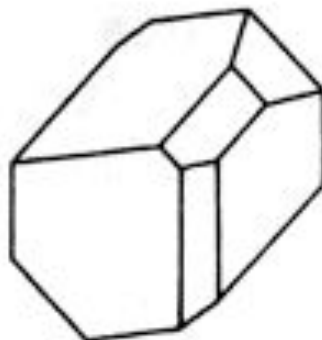
$$\alpha, \beta, \gamma \neq 90^\circ$$



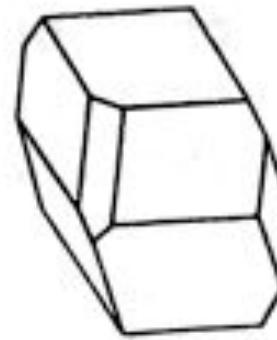
халькантит



кианит



аксинит



родонит



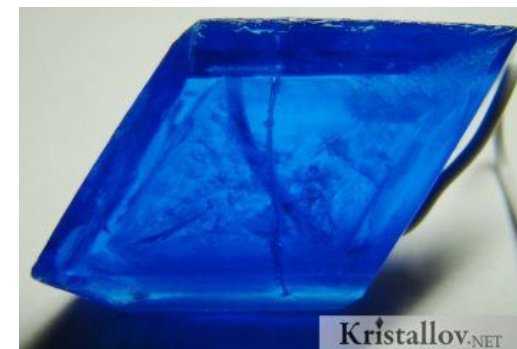
альбит



амазонит (полевой шпат)



родонит



халькантит

Низшая категория

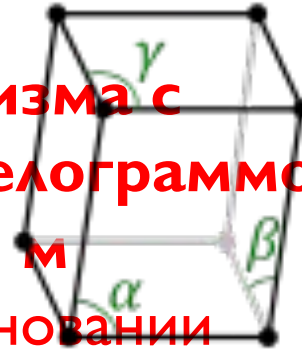
Моноклинная сингония

Три вектора имеют разную длину, с двумя прямыми и одним непрямым углами между ними

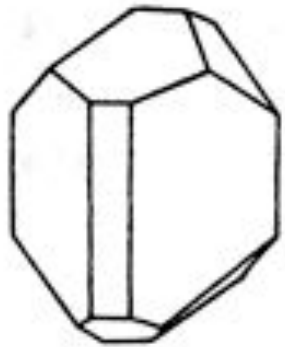
$$a \neq b \neq c, \alpha = \gamma = 90, \beta \neq 90$$

$$\beta \neq 90^\circ$$
$$\alpha, \gamma = 90^\circ$$

призма с
параллелограммом



в основании



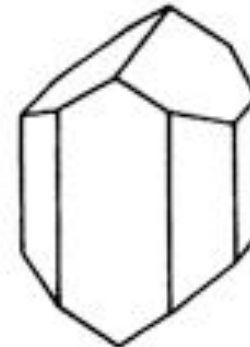
вольфрамит



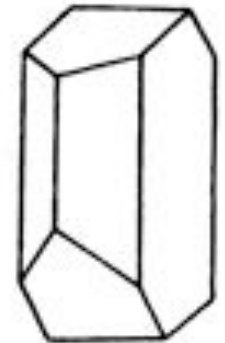
гипс



титанит



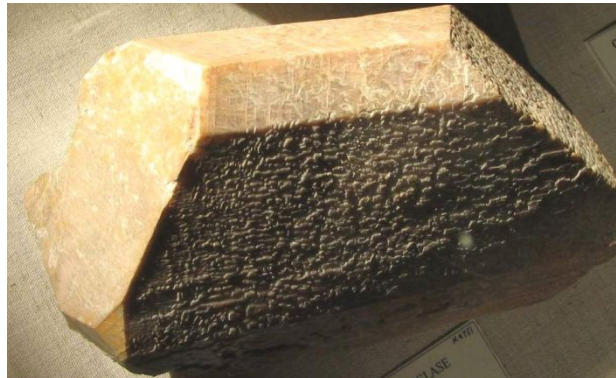
авгит



ортоклаз



гипс



ортоклаз (полевой шпат)



Авгит
(пироксен)



титанит (сфен)

Низшая категория

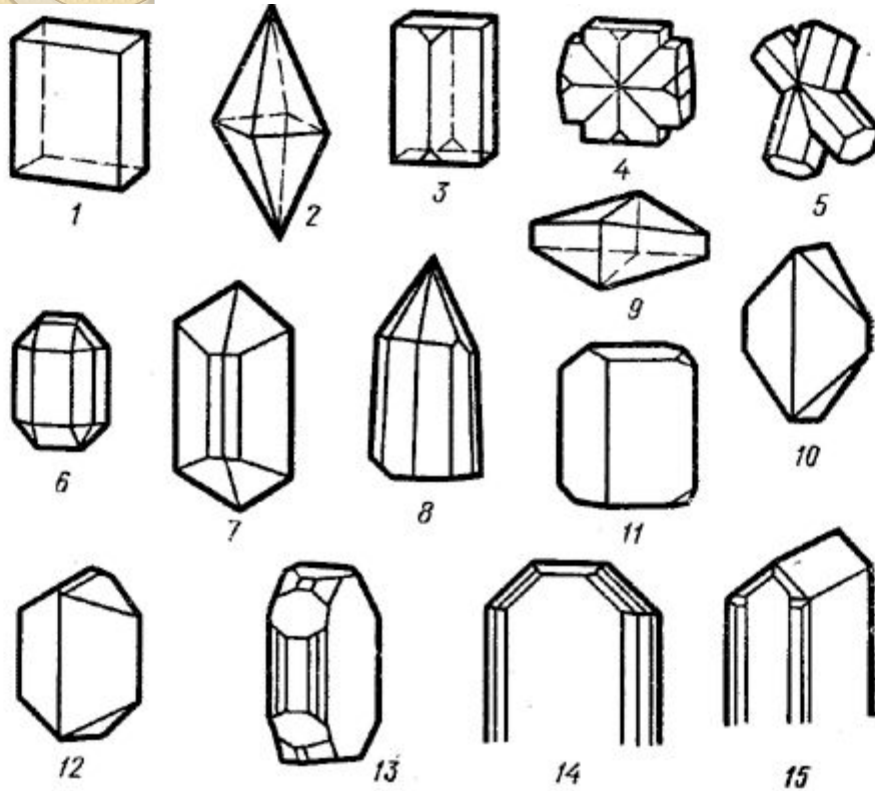
Ромбическая сингония

элементарная ячейка определяется тремя базовыми векторами, которые перпендикулярны друг другу, но не равны между собой

прямоугольный параллелепипед



$$a \neq b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$$



ставролит



оливин



топаз

Кристаллы ромбической сингонии:

1 — ромбическая призма; 2 — ромбическая дипирамида; 3 — кристалл ставролита; 4, 5 — сросшиеся кристаллы ставролита в виде крестообразных двойников; 6 — комбинация призм, дипирамиды и пинакоидов (оливин); 7 — комбинация двух призм и дипирамиды (топаз); 8 — кристалл топаза; 9, 10 — кристаллы арсенопирита; 11, 12 — кристаллы андалузита; 13, 14 — колумбит-танталит; 15 — самарскит

Категории	Сингонии	едининых направлений	элементы симметрии и их сочетания	Сочетания элементов симметрии (виды симметрий)
Низшая	Тригональная	Все	C	C
	Моноклинная	Множество	$P; L_2; L_2PC$	$P; L_2; L_2PC$
	Ромбическая	Три	$L_22P; 3L_2; 3L_23PC$	$L_22P; 3L_2; 3L_23PC$
Средняя	Тригональная	Одно	L_3	$L_3; L_3C; L_33P; L_32L_2; L_33L_23PC$
	Тетрагональная	Одно	L_4 или L_{i_4}	$L_4; L_4PC; L_44P; L_44L_2; L_44L_25PC; L_{i_4}(\equiv L_2); L_{i_4}(\equiv L_2)2L_22P$
	Гексагональная	Одно	L_6 или L_{i_6}	$L_6; L_6PC; L_66L_2; L_66L_27PC; L_{i_6} = L_3P; L_{i_6}3L_23P = L_33L_24P$
Высшая	Кубическая	Нет	$4L_3$	$4L_33L_23PC; 4L_33L_2(3L_{i_4})6P; 3L_44L_36L_2; 3L_44L_36L_29PC$