

Практическое занятие №3

1. Три правила взаимодействия элементов симметрии

2. Понятие о видах симметрии

Практическое занятие 3.

Три правила взаимодействия элементов симметрии

Каждому элементу симметрии кристалла свойственна некоторая симметрическая операция (поворот на элементарный угол, отражение в плоскости или точке).

Симметрические операции могут взаимодействовать между собой. Результат их взаимодействия может быть представлен как некоторая новая (производная) симметрическая операция, соответствующая новому (производному) элементу симметрии.

Практическое занятие 3.

Три правила взаимодействия элементов симметрии

Первое правило взаимодействия:

при взаимодействии оси симметрии четного порядка с центром симметрии, обязательно будет присутствовать плоскость симметрии, перпендикулярная к оси четного порядка.

$$L_{2n} \times C = L_{2n} PC;$$

$$L_{2n} \times P = L_{2n} PC;$$

$$P \times C = L_{2n} PC$$

Практическое занятие 3.

Три правила взаимодействия элементов симметрии

Следствием указанных взаимодействий является правило:

В кристаллах, имеющих центр симметрии, сумма четных осей симметрии равна сумме плоскостей симметрии.

Практическое занятие 3. Три правила взаимодействия элементов симметрии

Второе правило взаимодействия:

ось симметрии n -ого порядка, лежащая в плоскости симметрии, всегда оказывается линией пересечения n плоскостей симметрии.

$$L_n \times P = L_n nP$$

Практическое занятие 3.

Три правила взаимодействия элементов симметрии

Третье правило взаимодействия:

при взаимодействии оси симметрии n -ого порядка с перпендикулярной ей осью симметрии второго порядка, всегда будем иметь n осей второго порядка, которые все будут перпендикулярны к L_n .

$$L_n \times L_2 = L_n n L_2$$

Практическое занятие 3.

Понятие о видах симметрии

Видом симметрии называется полная совокупность его элементов симметрии.

В кристаллографии насчитывается всего **32** вида симметрии.

Если мы возьмем только оси симметрии L_1 , L_3 , L_4 или L_6 , то получим **примитивный вид симметрии**.

Практическое занятие 3.

Понятие о видах симметрии

Начнем добавлять к этим осям симметрии C и получим центральный вид симметрии:

$$L_1 \times C = C;$$

$$L_3 \times C = L_3 C;$$

$$L_4 \times C = L_4 PC; \text{ (согласно п. 1)}$$

$$L_6 \times C = L_6 PC \text{ (согласно п. 1)}$$

Практическое занятие 3.

Понятие о видах симметрии

Если добавить к осям симметрии P ,
получим планальный вид симметрии:

$$L_1 \times P = P;$$

$$L_2 \times P = L_2 2P; \text{ (согласно п. 2)}$$

$$L_3 \times P = L_3 3P; \text{ (согласно п. 2)}$$

$$L_4 \times P = L_4 4P; \text{ (согласно п. 2)}$$

$$L_6 \times P = L_6 6P \text{ (согласно п. 2)}$$

Практическое занятие 3.

Понятие о видах симметрии

Если добавить к осям симметрии L_2 , получим аксиальный вид симметрии:

$$L_1 \times L_2 = L_2;$$

$$L_2 \times L_2 = 3L_2; \text{ (согласно п. 3)}$$

$$L_3 \times L_2 = L_3 3L_2; \text{ (согласно п. 3)}$$

$$L_4 \times L_2 = L_4 4L_2; \text{ (согласно п. 3)}$$

$$L_6 \times L_2 = L_6 6L_2 \text{ (согласно п. 3)}$$

Практическое занятие 3.

Понятие о видах симметрии

Если добавить к осям симметрии C, P и L₂, получим планаксиальный вид симметрии:

$$L_1 \times C \times P \times L_2 = L_2 PC;$$

$$L_2 \times C \times P \times L_2 = 3L_2 3PC;$$

$$L_3 \times C \times P \times L_2 = L_3 3L_2 3PC;$$

$$L_4 \times C \times P \times L_2 = L_4 4L_2 5PC;$$

$$L_6 \times C \times P \times L_2 = L_6 6L_2 7PC$$

Практическое занятие 3.

Понятие о видах симметрии

Для высшей категории кубической сингонии:

$4L_3 3L_2$ примитивный вид симметрии;

$4L_3 3L_2 3PC$ центральный вид симметрии;

$4L_3 3L_2 6P$ планальный вид симметрии;

$3L_4 4L_3 6L_2$ аксиальный вид симметрии;

$3L_4 4L_3 6L_2 9PC$ планаксиальный вид симметрии

Практическое занятие 3.

Понятие о видах симметрии

Также выделяют:

- инверсионно-примитивный вид
симметрии, к которому относятся
кристаллы с формулами L_{i4} и L_{i6} ;

- инверсионно-планальный вид
симметрии, к которому относятся
кристаллы с формулами $L_{i4} 2L_2 2P$ и $L_{i6} 3L_2 3P$

Практическое занятие 3.

Понятие о видах симметрии

Категории	Сингонии	Виды симметрии						
		Примитивный	Центральный	Планальный	Аксиальный	Планаксиальный	Инверсионно-примитивный	Инверсионно-планальный
Низшая	Триклинная	L_1	C					
	Моноклинная			P	L_2	L_2PC		
	Ромбическая			L_2^2P	$3L_2$	$3L_2^3PC$		
Средняя	Тригональная	L_3	L_3C	L_3^3P	$L_3^3L_2$	$L_3^3L_2^3PC$		
	Тетрагональная	L_4	L_4PC	L_4^4P	$L_4^4L_2$	$L_4^4L_2^5PC$	L_{i4}	$L_{i4}^2L_2^2P$
	Гексагональная	L_6	L_6PC	L_6^6P	$L_6^6L_2$	$L_6^6L_2^7PC$	L_{i6}	$L_{i6}^3L_2^3P$
Высшая	Кубическая	$4L_3^3L_2$	$4L_3^3L_2^3PC$	$3L_4^4L_3^6L_2$	$3L_4^4L_3^6L_2^9PC$			