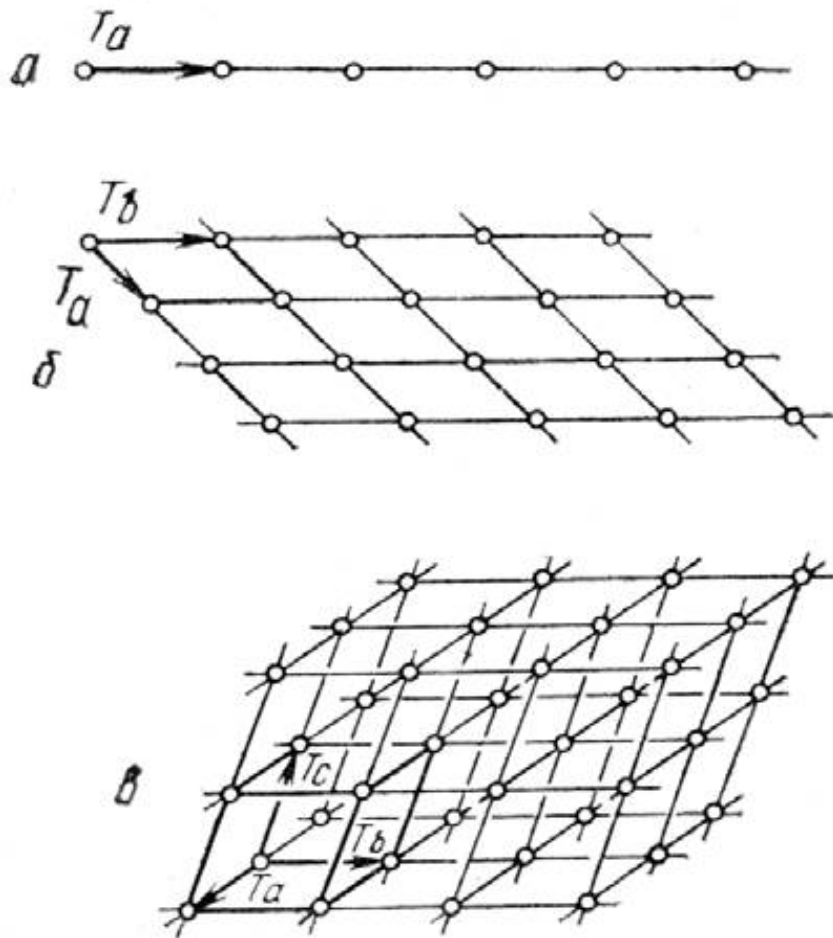


# Кристаллические структуры



Узловой ряд (а), узловая сетка (б), пространственная решетка (в).  $T$  - трансляция

# Кристаллические решетки.

- Истинным критерием кристалличности кристаллической структуры служит не специфическая форма большого образца, ( в виде крупного многогранника), а периодичность расположения его ионов на микроскопическом уровне.
- Рассматриваем идеальные кристаллы. Идеальный кристалл – это результат построения путем бесконечного числа повторений в трехмерном пространстве одного и того же структурного элемента.
- Или другими словами, идеальный кристалл - это физическое тело, состоящее из атомов, расположенных в пространственной решетке так, что можно ввести три вектора элементарных трансляций обладающих следующими свойствами.
- при рассмотрении этой атомной решетки из произвольной точки  $\mathbf{R}$  решетка имеет тот же вид, что и при рассмотрении из точки  $\mathbf{R}'$ :

$$\mathbf{r}' = \mathbf{r} + n_1 \mathbf{a} + n_2 \mathbf{b} + n_3 \mathbf{c} \quad \text{где } n_1, n_2, n_3 - \text{целые числа.}$$

- Векторы элементарных трансляций называют основными, если две любые точки  $\mathbf{r}$  и  $\mathbf{r}'$  всегда удовлетворяют этому соотношению при любом наборе  $n_1, n_2, n_3$ .
- Основные векторы  $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$  часто выбирают в качестве ортов системы координат, связанной с кристаллографическими осями.
- Операцию перемещения кристалла как целого параллельно самому себе, описываемую вектором  $\mathbf{T} = n_1 \mathbf{a} + n_2 \mathbf{b} + n_3 \mathbf{c}$  называют трансляцией.

## **Решетки Браве.**

- Такое описание кристалла использует фундаментальное понятие **решетка Браве** (1845)г. Решетка Браве характеризует периодическую структуру, образуемую повторяющимися элементами кристалла. Эти элементы могут представлять отдельные атомы, группы атомов, молекулы, ионы. Однако в понятии решетки Браве находит свое отражение только геометрия расположения элементов в пространстве. Дадим 2 эквивалентных определения решеток Браве.
- 1. Решетка Браве – это бесконечная периодическая структура, образованная дискретными точками и имеющая абсолютно одинаковый пространственный порядок и ориентацию независимо от того какую ее точку мы примем за исходную.
- 2. Трехмерная решетка Браве образована всеми точками с векторами **R** вида

$$\mathbf{R} = n_1 \mathbf{a}_1 + n_2 \mathbf{a}_2 + n_3 \mathbf{a}_3 \text{ - где } \mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$$

- –
- любые три вектора не лежащие в одной плоскости,

$$n_1, n_2, n_3$$

- все возможные целые числа ( $<0, 0, >0$ ).
- Поэтому, чтобы достигнуть точки **Z** с координатами  $n_i \mathbf{a}_i$  необходимо проделать  $n_i$  шагов длиной  $a_i$  в направлении  $i=1,2,3$ . Как мы уже говорили векторы  $\mathbf{a}_i$ , называются основными векторами; они порождают решетку Браве.

# **7 кристаллических систем и 14 решеток Браве.**

- Пространственная группа решетки Бравесодержит:  
***1. Трансляции на векторы решетки Браве;***
- ***2. Операции, оставляющие неподвижной точку решетки;***
- ***3. Операции, сочетающие 1 и 2.***
- При изучении операций симметрии без трансляции рассматривается не вся пространственная группа решетки Браве, а лишь операции типа 2. Это подмножество полной группы симметрии РБ называют точечной группой РБ.
- Существует только 7 различных точечных групп РБ. Перечислим все 7 кристаллических систем

**Кубическая система (а). Тетрагональная система (б). Ромбическая система (в).  
Моноклинная система (г). Триклинная система (д). Тригональная система (е).  
Гексагональная система (ж).**

