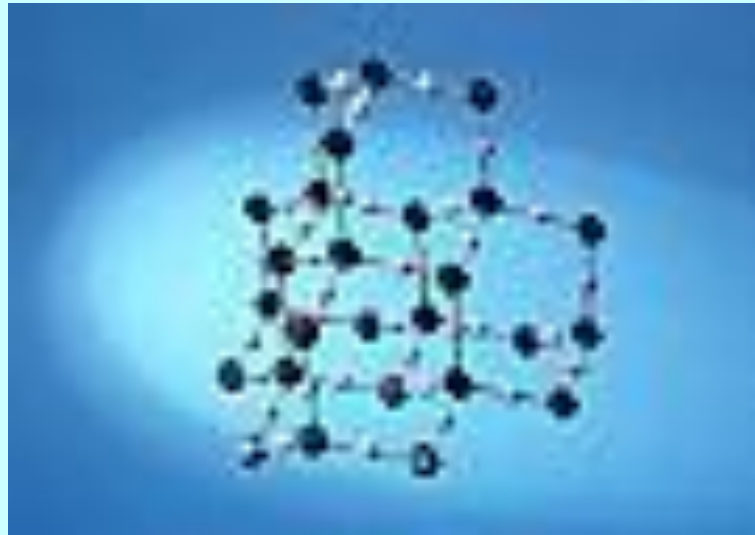


Кристаллические решётки



- Вещества в твердом состоянии, как правило, имеют кристаллическое строение, для которого характерно определенное расположение частиц в пространстве относительно друг друга.
- Кристаллические структуры достаточно часто встречаются в природе. Так, многие вещества образуют кристаллогидраты, включающие в свой состав молекулы воды.



Медный купорос



Каменная соль



Сульфат никеля



Если присмотреться, то можно разглядеть кубическое строение кристаллов поваренной соли

- Если обозначить все частицы в виде точек и соединить их пересекающимися прямыми линиями, то образуется пространственный каркас, называемый **кристаллической решеткой**.
- Каждую точку, условно обозначающую частицу вещества, называют **узлом кристаллической решетки**.
- **Кристаллическая решетка** – упорядоченное расположение частиц в кристалле.



Типы кристаллических решёток

```
graph TD; A[Типы кристаллических решёток] --> B[Атомная]; A --> C[Ионная]; A --> D[Молекулярная]; A --> E[Металлическая];
```

Атомная

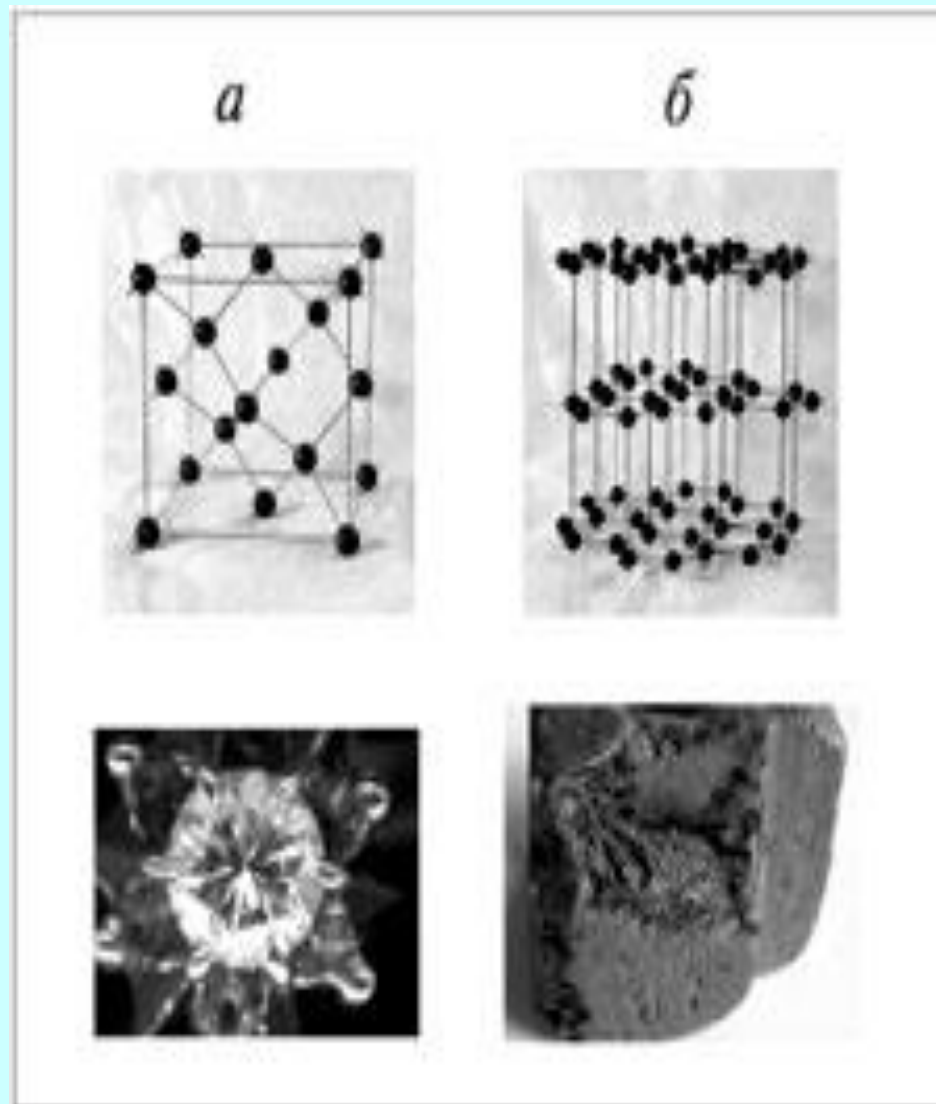
Ионная

Молекулярная

Металлическая

- **Атомной** кристаллической решеткой называется решетка, в узлах которой располагаются атомы, соединенные между собой прочными ковалентными связями (алмаз, графит, кремний, германий, бор, SiC).
- **Свойства веществ:**
 - высокая прочность, твердость;
 - высокие температуры плавления и кипения.

- Например, в кристалле алмаза атомы углерода соединены в форме тетраэдра (каркасная структура, рис.а).
- У кристаллической решетки графита – слоистое строение (рис.б).



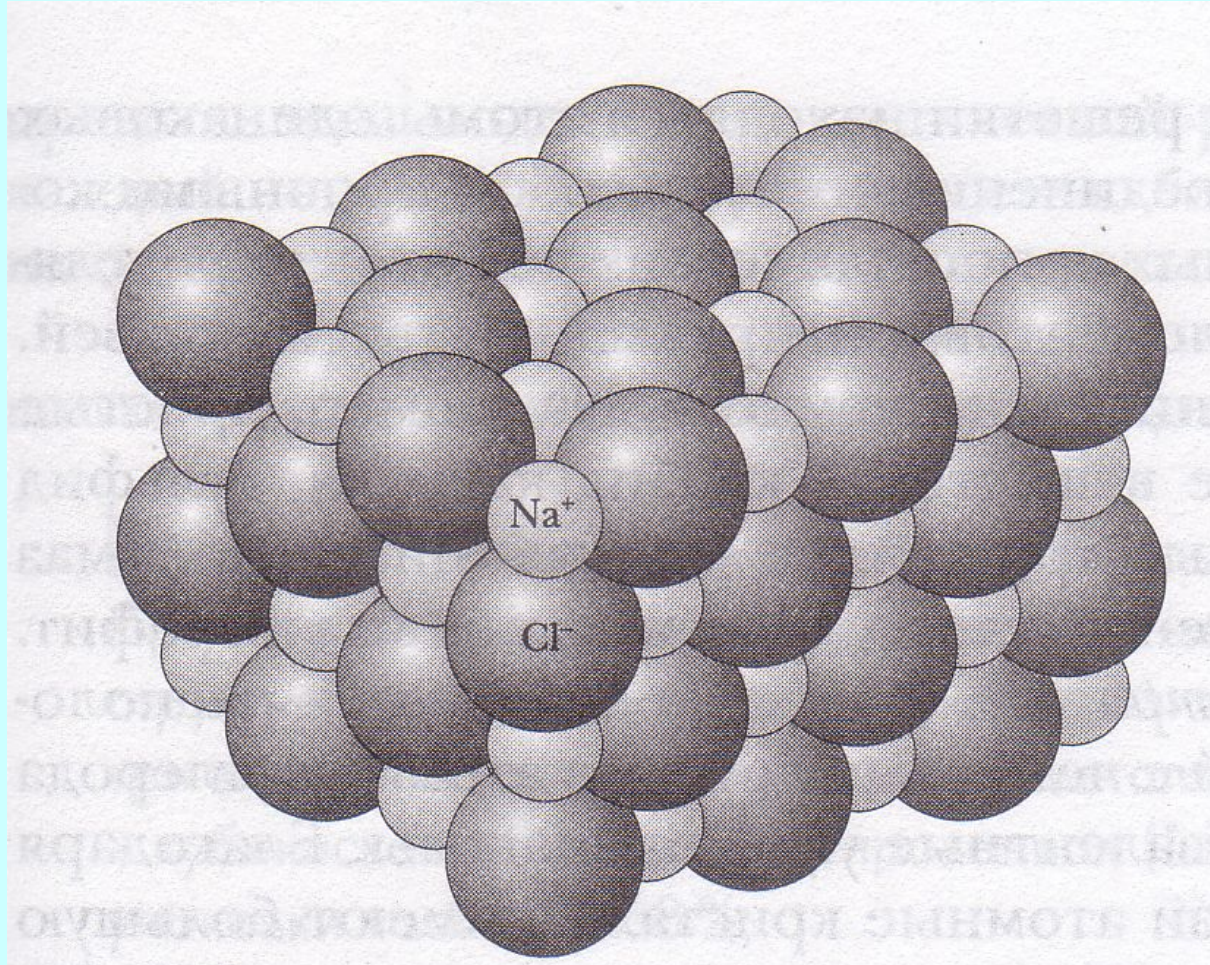


Бриллиант – ограненный алмаз



- **Ионными** называют кристаллические решетки, в узлах которых находятся положительно и отрицательно заряженные ионы, между которыми существуют ионные связи (большинство солей).
- **Свойства веществ:**
 - твердость, нелетучесть;
 - относительно высокие температуры плавления и кипения;
 - электропроводность растворов.

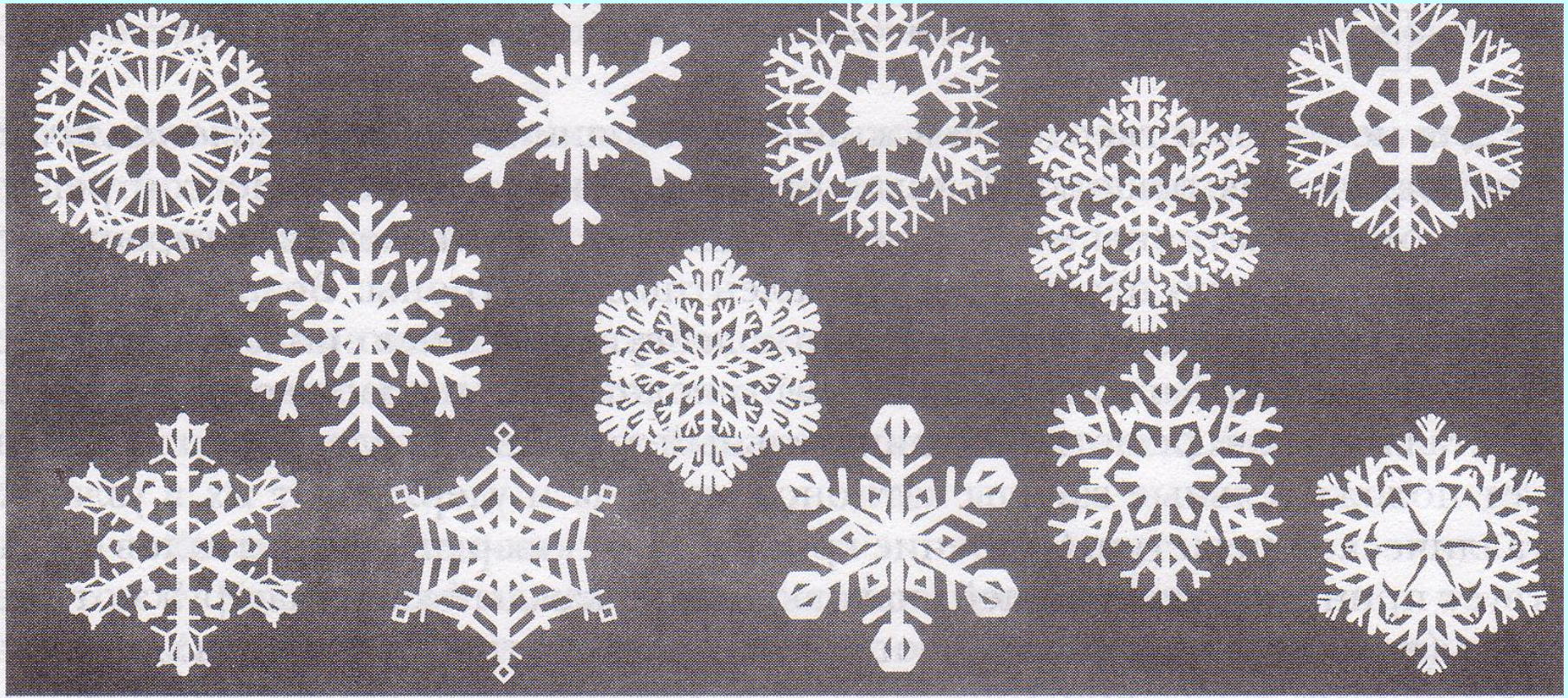
В кристалле поваренной соли вокруг каждого иона хлора располагаются 6 ионов натрия, и наоборот.



Молекулярными называют кристаллические решетки, в узлах которых находятся отдельные молекулы, между которыми образуется ковалентная связь.

- Если ковалентная связь **неполярная**, между молекулами действуют только слабые межмолекулярные силы (большинство неметаллов: H_2 , N_2 , O_2 , Cl_2 , P_4 , S_8 , и т.д., кроме Si и C).
 - **Свойства веществ:**
 - непрочность, часто летучесть;
 - низкие температуры плавления и кипения.
- Если ковалентная связь **полярная**, между молекулами действуют межмолекулярные силы и силы электростатического притяжения (большинство органических веществ, HCl, H_2O , NH_3 , H_2S ...)
 - **Свойства веществ:**
 - температуры плавления ниже, чем у ионных, но выше, чем у соединений с ковалентной неполярной связью.

Наличие водородных связей (частный случай ковалентной полярной связи) в воде приводит к образованию причудливой формы снежинок.





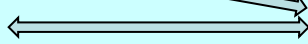
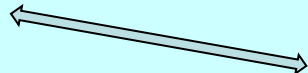
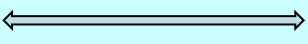
- **Металлическими** называют кристаллические решетки, в узлах которых находятся отдельные атомы или ионы металлов, между которыми движутся электроны (большинство металлов и сплавов).
- **Свойства веществ:**
 - пластичность, ковкость;
 - тепло- и электропроводность в твердом состоянии



Обратите внимание!

*Тип химической
связи*

*Тип кристаллической
решетки*

- **Ионная** (NaCl, K₂S, CaO...)  **Ионная**
- **Ковалентная**
 - а) **неполярная** (алмаз, SiC..., H₂, F₂, Cl₂...)  **Атомная**
 - б) **полярная** (CH₄, PH₃, CCl₄...)   **Молекулярная**
- **Металлическая** (Na, Fe, Al, сплавы...)  **Металлическая**

Заполните обобщающую таблицу

«Взаимосвязь строения и свойств веществ»

Формулы веществ	Тип химической связи	Тип кристаллической решетки	Возможные свойства
NaCl, K ₂ S, MgF ₂ , AlCl ₃ ...			
Алмаз, графит, германий, SiC..			
H ₂ , O ₂ , N ₂ , Cl ₂ , P ₄ , S ₈ ...			
H ₂ O, HCl, H ₂ S, NH ₃ , CH ₄ ...			
Cu, Al, Mg, K...			