

Типы кристаллических решёток

Кузнецова Л.В
Учитель химии ГБОУ лицей №144
Санкт-Петербург
2013

ЗАДАЧИ УРОКА:

Сформировать понятие о кристаллическом и аморфном состоянии твердых тел

Дать характеристику основных типов кристаллических решёток

Установить зависимость физических свойств вещества от характера химической связи и типа кристаллической решётки



Твердое вещество

Аморфное

Кристаллическое



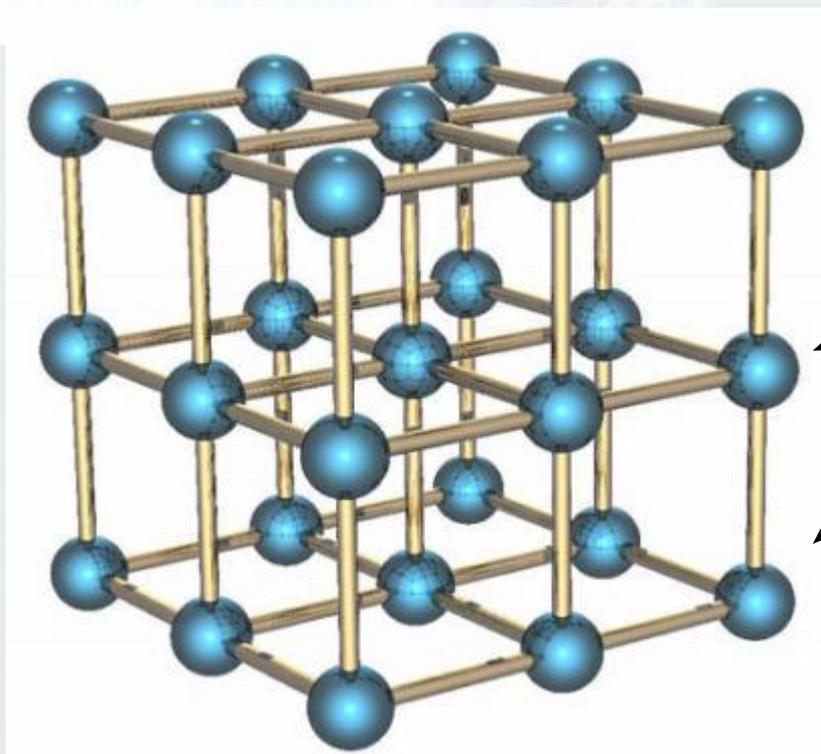
смола
стекло
пластилин
воск
пластмассы

хлорид натрия
графит
металлы

Особенности

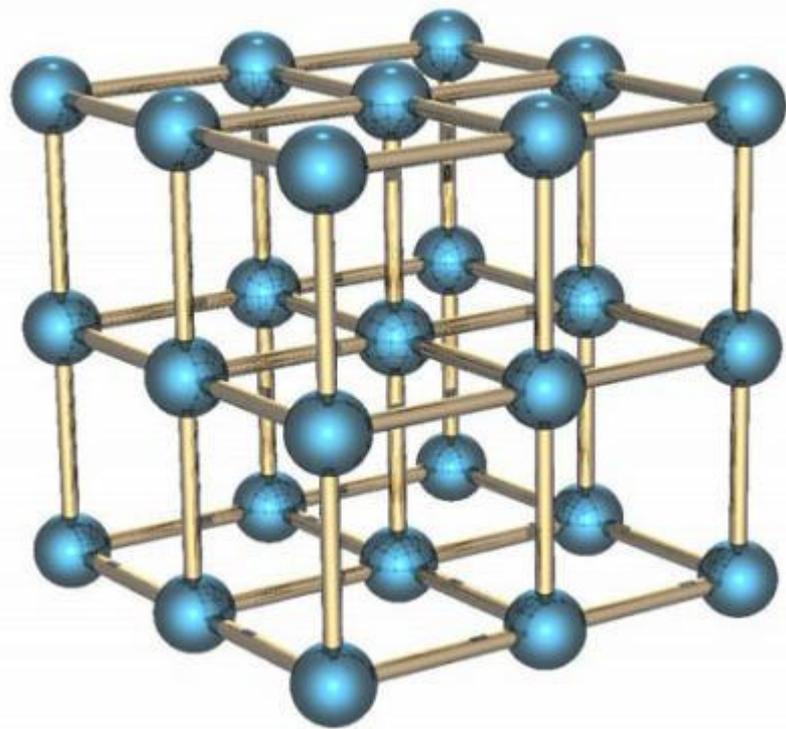
кристаллических веществ

- 1) Строгое расположение частиц, образующих кристаллическую решётку
- 2) Строго определённые $T_{пл}$ и $T_{кип}$



Узлы кристаллической
решётки

Кристаллические решётки веществ-это
упорядоченное расположение частиц
(атомов, молекул, ионов) в строго
определённых точках пространства. Точки
размещения частиц называют узлами
кристаллической решётки.

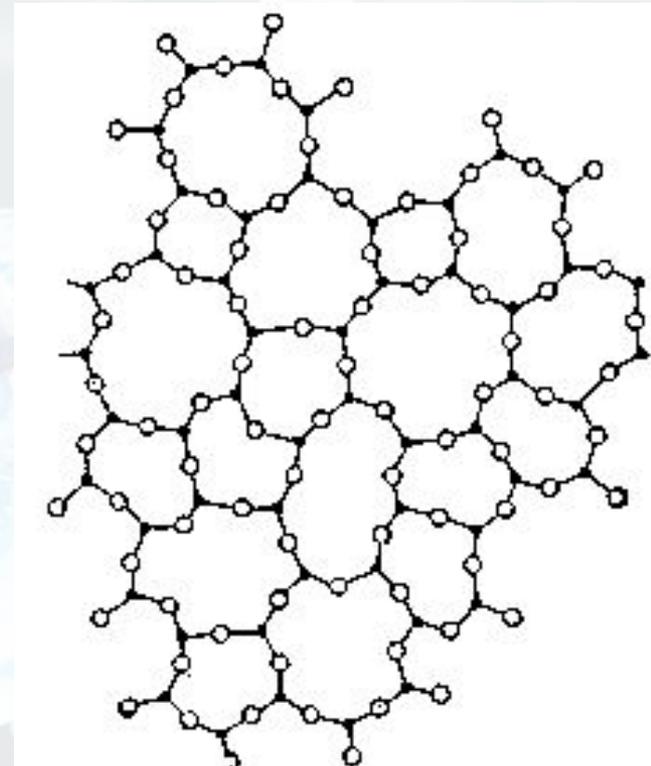
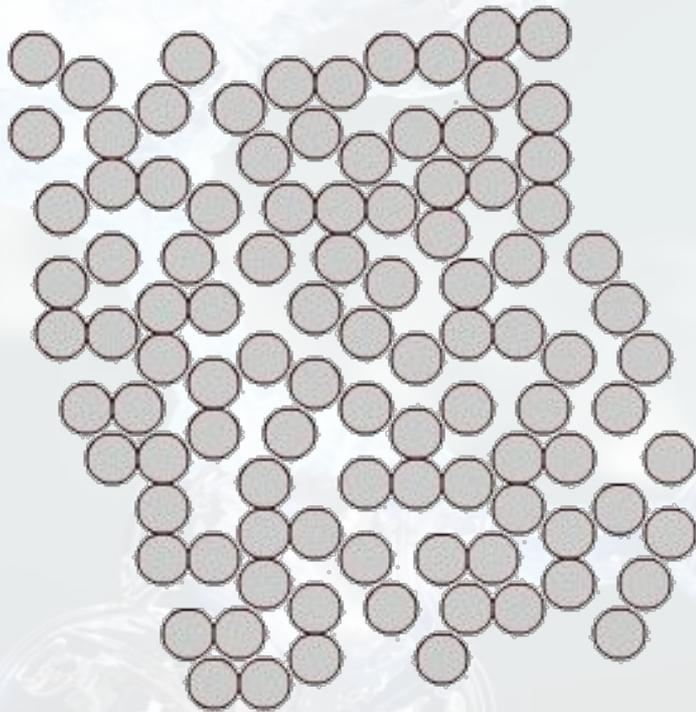


Узлы кристаллической
решетки

Особенности

аморфных веществ

- 1) Нет строгого расположения частиц, нет кристаллической решётки.
- 2) Нет строго определенных $T_{пл}$ и $T_{кип}$



Типы кристаллических решёток

Кристаллические
решётки

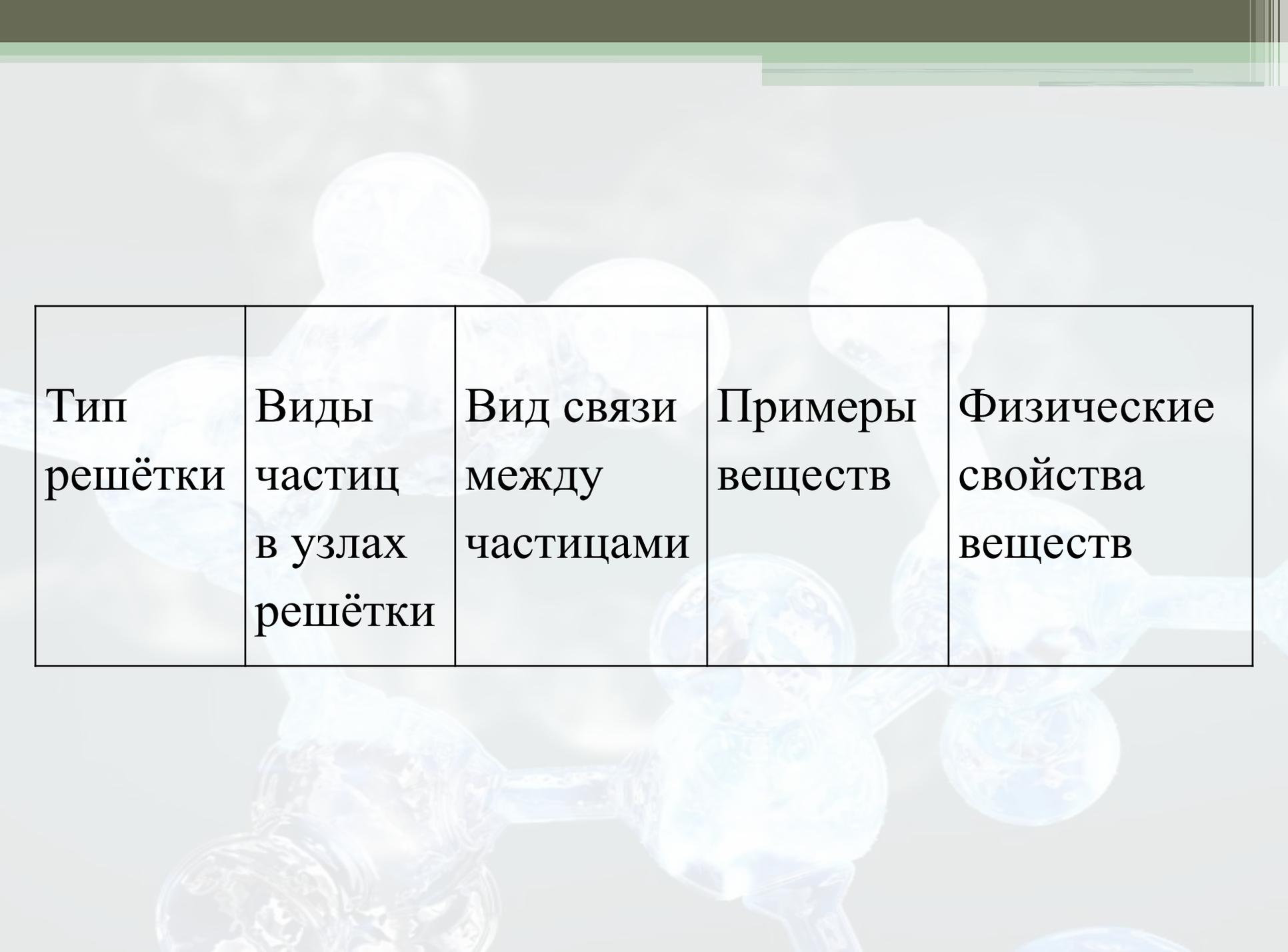
```
graph TD; A[Кристаллические решётки] --- B[Ионная]; A --- C[Металлическая]; A --- D[Молекулярная]; A --- E[Атомная]
```

Ионная

Металлическая

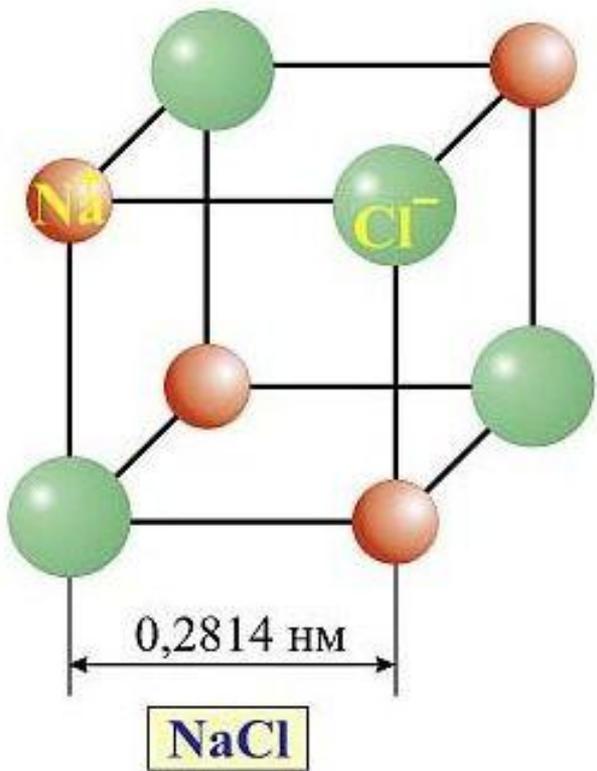
Молекулярная

Атомная



| | | | | |
|----------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Тип решётки | Виды частиц в узлах решётки | Вид связи между частицами | Примеры веществ | Физические свойства веществ |
|----------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------------|

Ионная кристаллическая решётка



В узлах решётки ионы (+ и –
заряженные), между которыми
существует ионная связь

Свойства веществ:

- 1) относительно высокая
твёрдость, прочность
- 2) хрупкость
- 3) термостойкость
- 4) тугоплавкость
- 5) нелетучесть

Примеры: соли (NaCl), основания
(NaOH), некоторые оксиды
типичных металлов

Атомная кристаллическая решётка

алмаз



В узлах решётки отдельные атомы.

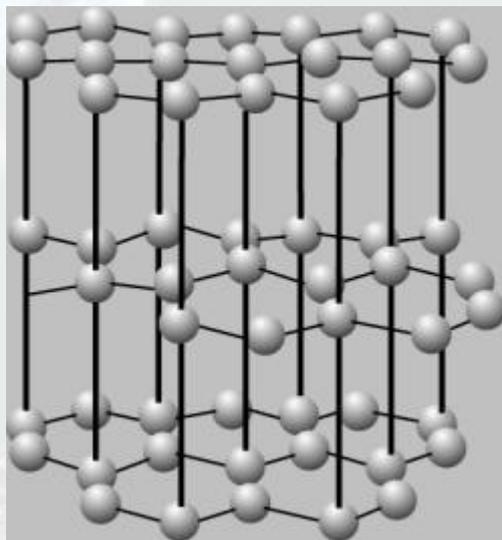
Химическая связь ковалентная

Свойства веществ:

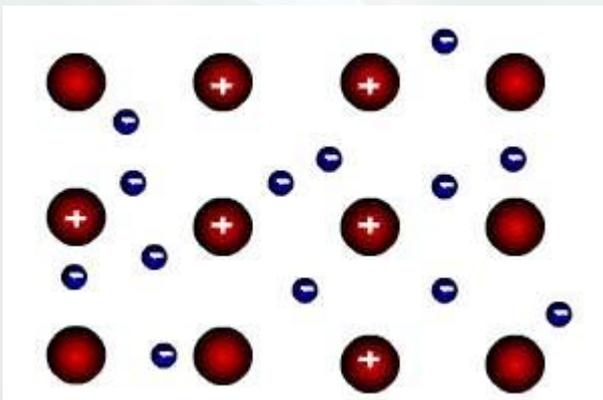
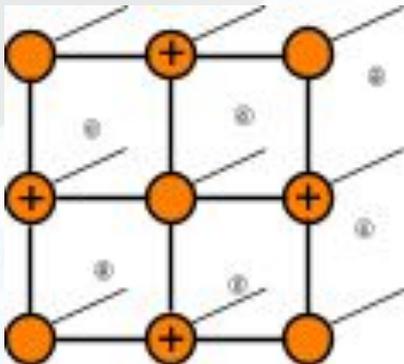
- 1) высокая твердость, прочность
- 2) высокая $T_{пл}$.
- 3) тугоплавкость
- 4) практически нерастворимы
- 5) нелетучесть

Примеры: углерод в форме алмаза, графита; бор и др.

графит



Металлическая кристаллическая решётка



В узлах решётки атомы и ионы (+)

Химическая связь
металлическая

Свойства веществ:

- 1) металлический блеск
- 2) тепло- и электропроводность
- 3) ковкость и пластичность
- 4) непрозрачность

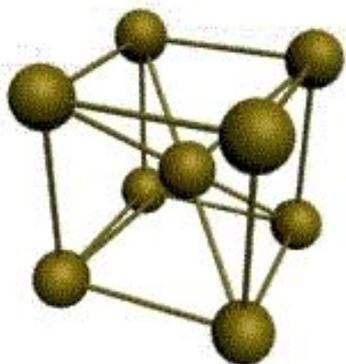
Примеры: Все металлы (Na, Ca, Fe..., кроме Hg), сплавы и т.д.

Разновидности

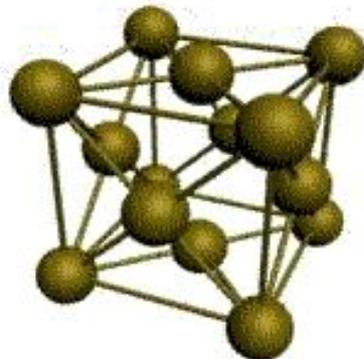
металлических

решёток

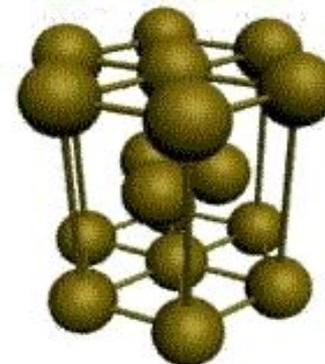
а



б



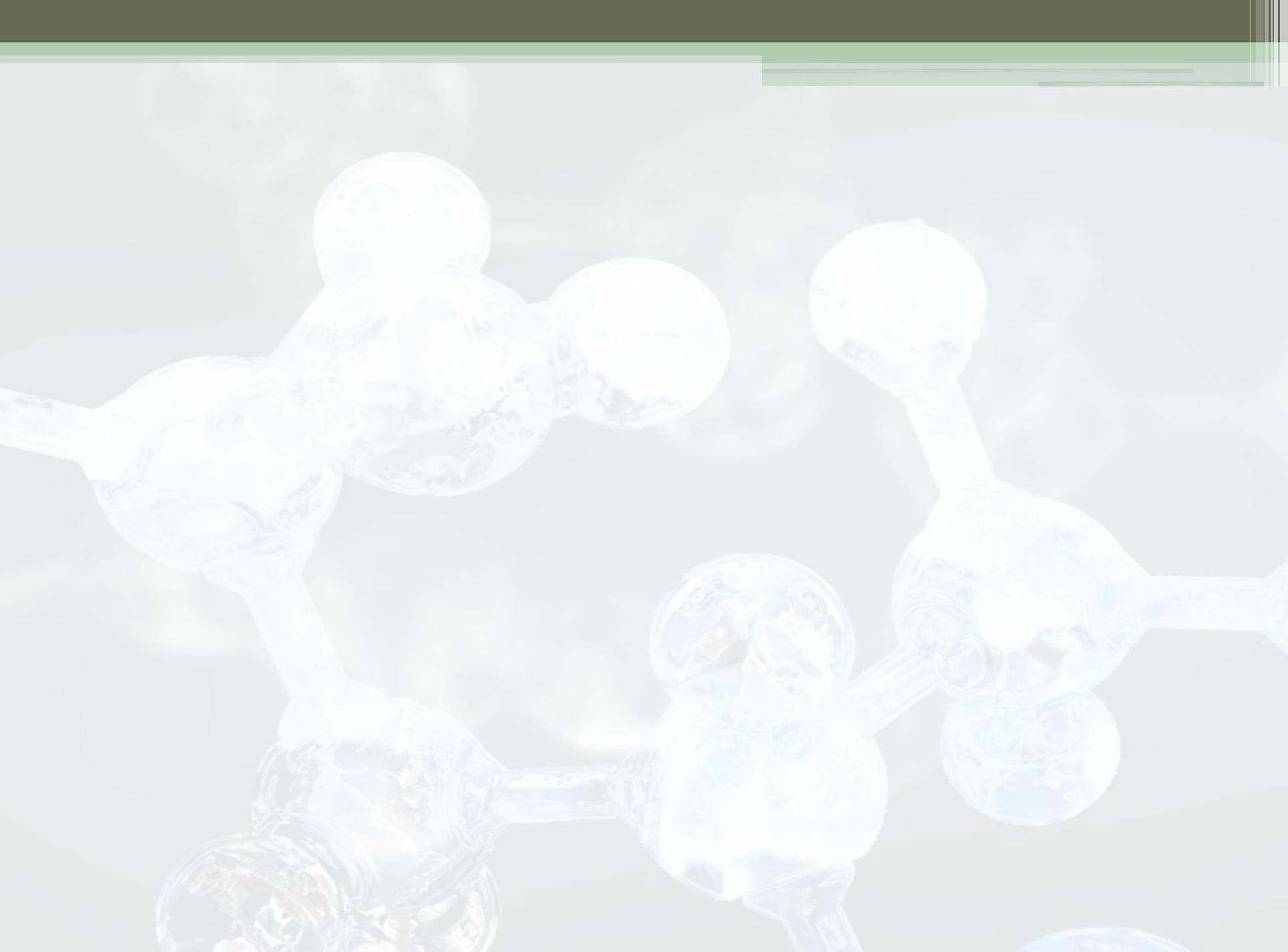
в



а) кубическая объемно-центрированная

б) кубическая гранецентрированная

в) гексагональная плотноупакованная



Молекулярная кристаллическая решетка

В узлах решетки - молекулы

Химическая связь

Ковалентная
неполярная

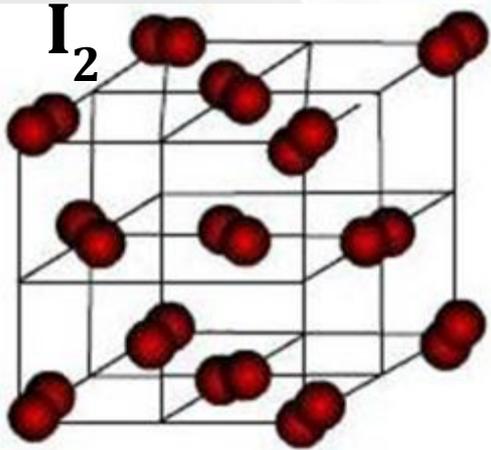
(между частицами в узлах решётки действуют только слабые межмолекулярные силы)

Ковалентная
полярная

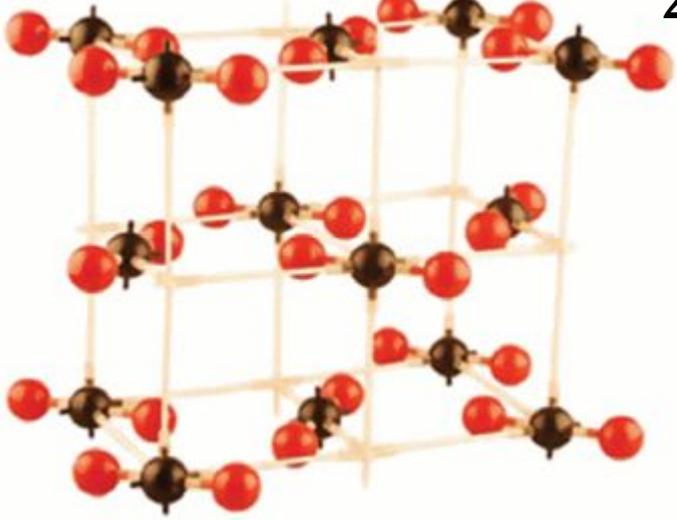
(между молекулами в узлах действуют слабые силы межмолекулярного притяжения)

Молекулярная кристаллическая решётка

йод



углекислый газ CO_2



Свойства веществ:

- 1) малая твердость, прочность
- 2) низкие $T_{пл}$, $T_{кип}$,
- 3) при комнатной T обычно жидкость или газ
- 4) высокая летучесть

Примеры:

Ковалентная
неполярная:

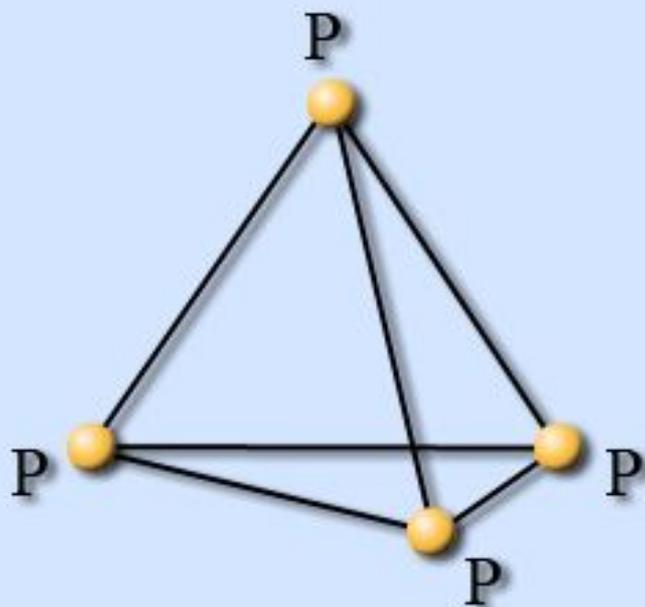
Большинство
неметаллов (H_2, N_2, O_2
 Cl_2, P_4, S_8 и т.д., кроме
 Si и C)

Ковалентная
полярная:

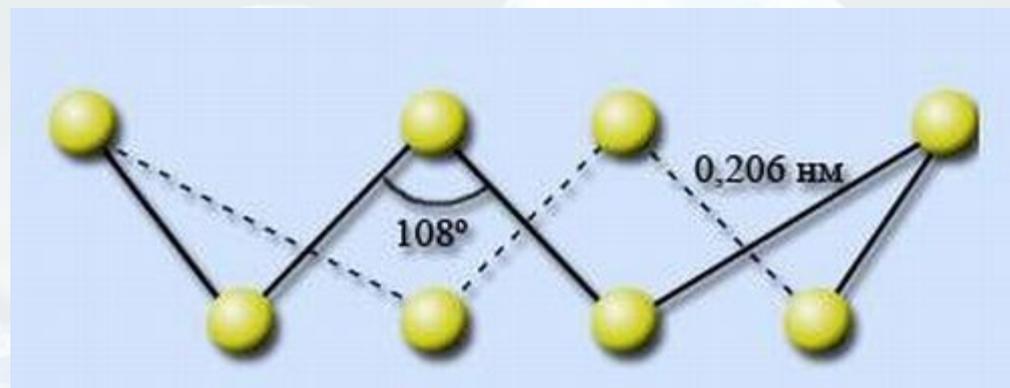
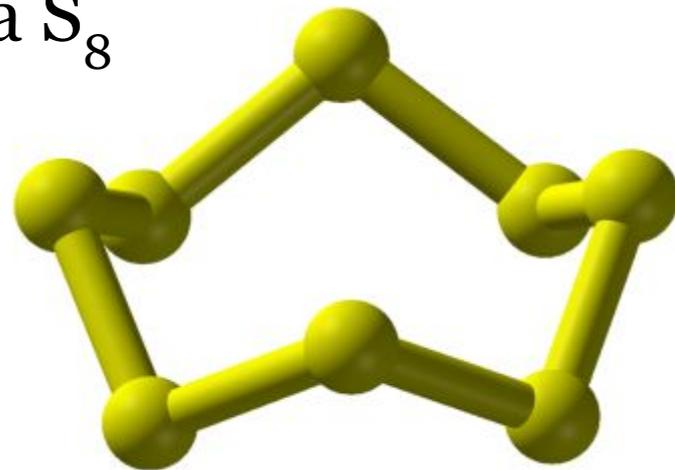
Большинство
неорганических и
органических веществ
(H_2O, HCl, H_2S)

Молекулярная кристаллическая решётка

Белый фосфор P_4



Сера S_8



Взаимосвязь

Между положением элемента в периодической системе и кристаллической решёткой его соответствующего простого вещества существует тесная взаимосвязь.

| | | г р у п п а | | | | | | | |
|------------------------------------|-----|---------------|----|-----|----|----------------|----------------|-----------------|------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
| п е р и о д | I | | | | | | | H ₂ | He |
| | II | Li | Be | B | C | N ₂ | O ₂ | F ₂ | Ne |
| | III | Na | Mg | Al | Si | P ₄ | S ₈ | Cl ₂ | Ar |
| | IV | K | Ca | Ga | Ge | As | Se | Br ₂ | Kr |
| | V | Rb | Sr | In | Sn | Sb | Te | I ₂ | Xe |
| Тип кристаллической решётки | | металлическая | | | | | атомная | молекулярная | |



ВЫВОД

Свойства веществ зависят не только от вида химической связи, существующей между частицами, но и от пространственного расположения этих частиц относительно друг друга.