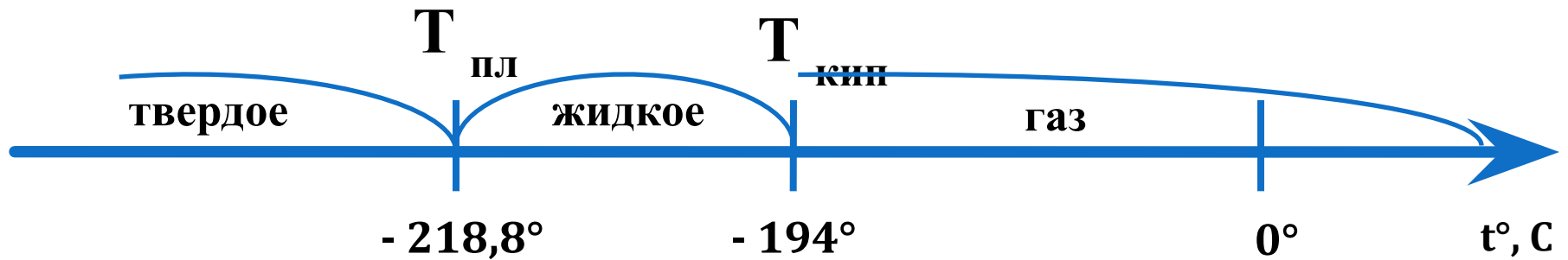




Аморфные и кристаллические вещества. Кристаллические решетки

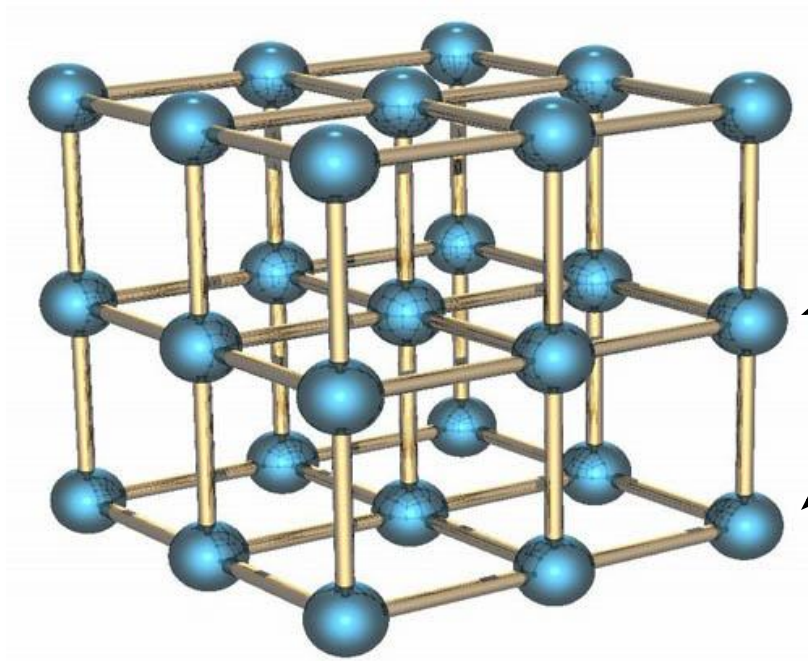


Агрегатное состояние вещества (на примере кислорода O_2)



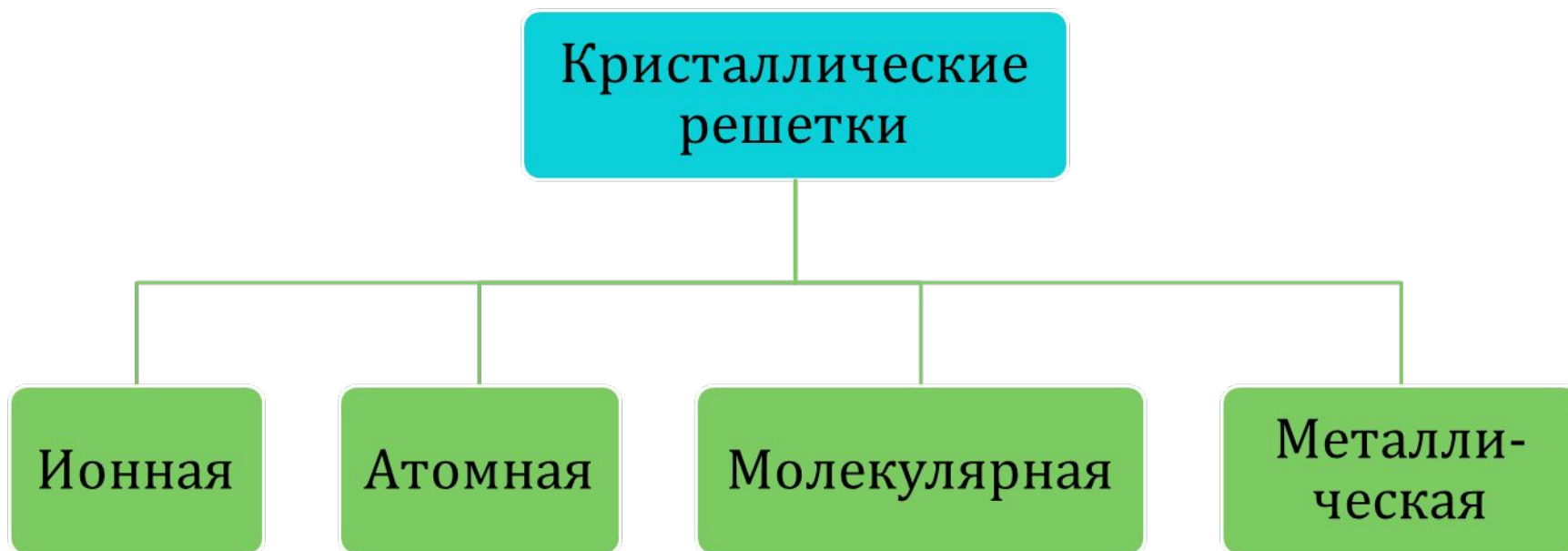
Особенности кристаллических веществ

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

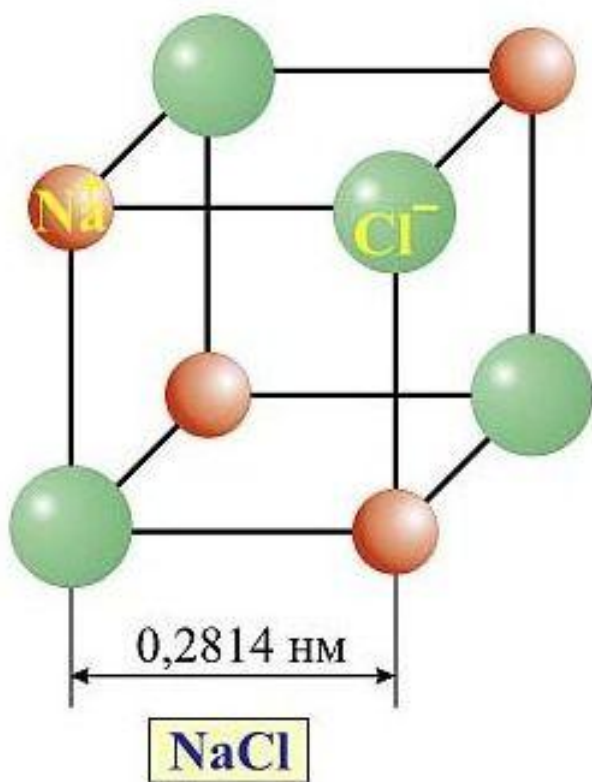


Узлы кристаллической
решетки

Типы кристаллических решеток



Ионная кристаллическая решетка



В узлах решетки ионы.

Химическая связь ионная.

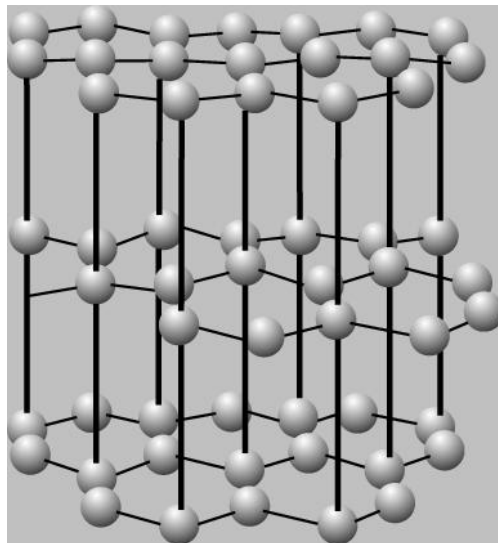
Свойства веществ:

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

Примеры: соли (NaCl , K_2CO_3),
основания (Ca(OH)_2 , NaOH)

Атомная кристаллическая решетка

алмаз



графит

В узлах решетки атомы.

Химическая связь ковалентная
неполярная.

Свойства веществ:

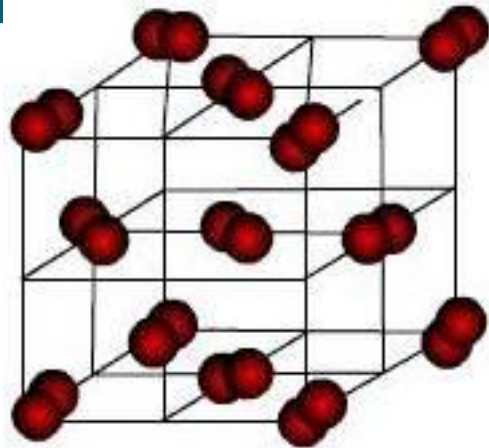
- 1) очень высокая твердость, прочность,
- 2) очень высокая $T_{пл}$ (алмаз $3500^{\circ}C$),
- 3) тугоплавкость,
- 4) практически нерастворимы,
- 5) нелетучесть

Примеры: простые вещества (алмаз, графит, бор и др.), сложные вещества (Al_2O_3 , SiO_2)

Молекулярная кристаллическая

решетка

йод I_2



В узлах решетки молекулы.

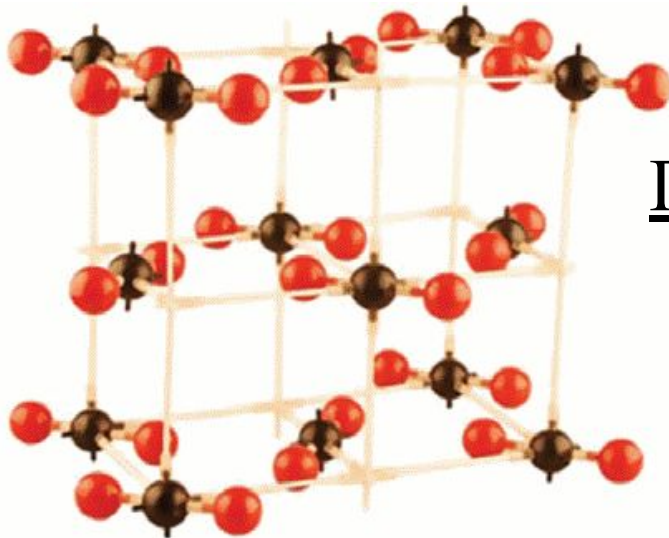
Химическая связь ковалентная
полярная и неполярная.

Свойства веществ:

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

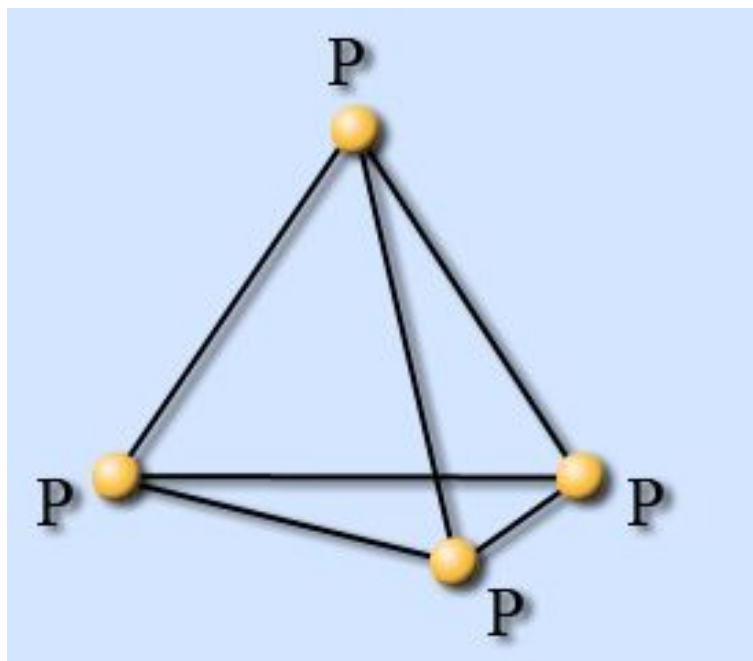
Примеры: простые вещества (H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , P_4 , S_8 , Ne , He),
сложные вещества (CO_2 , H_2O ,
сахар $C_{12}H_{22}O_{11}$ и др.)

углекислый газ CO_2

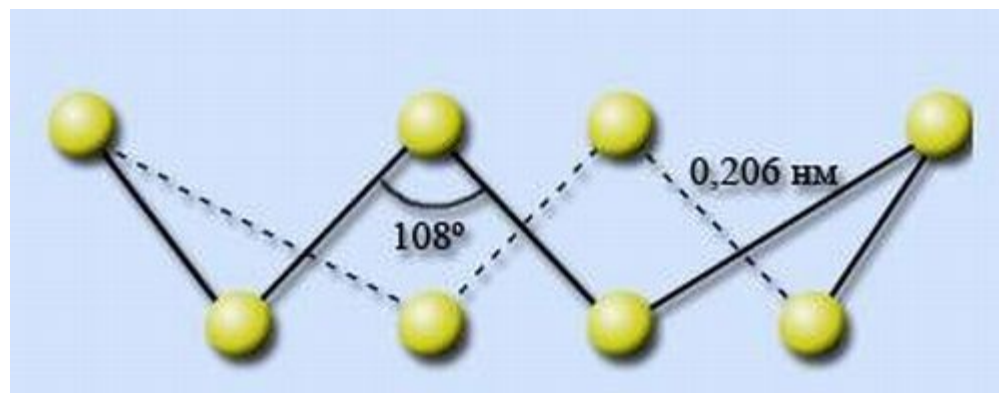
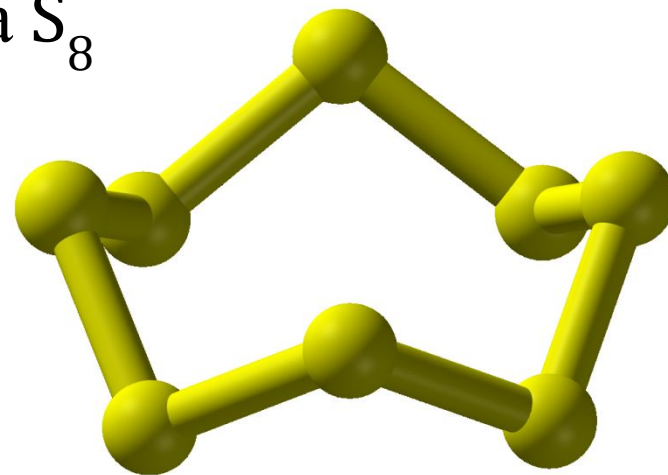


Молекулярная кристаллическая решетка

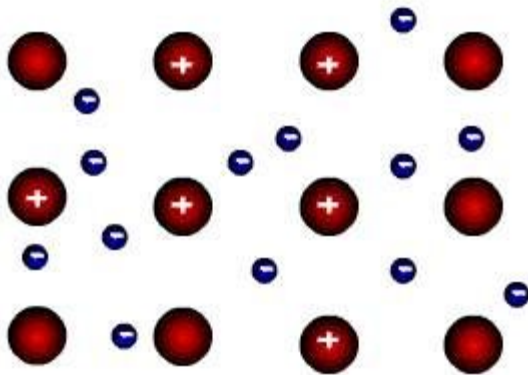
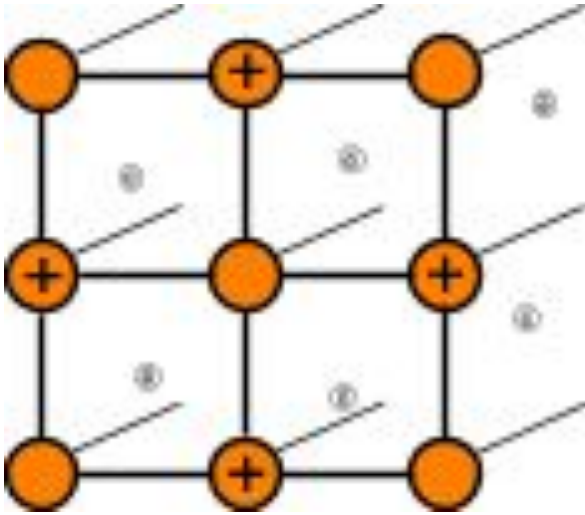
Белый фосфор P_4



Сера S_8



Металлическая кристаллическая решетка



В узлах решетки атом-ионы.

Химическая связь металлическая.

Свойства веществ:

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

Примеры: металлы

Закон постоянства состава (Пруст, 1799-1803)

Молекулярные химические соединения независимо от способа их получения имеют постоянный состав и свойства.

Вещества по строению

```
graph TD; A[Вещества по строению] --> B[Молекулярные вещества]; A --> C[Немолекулярные вещества];
```

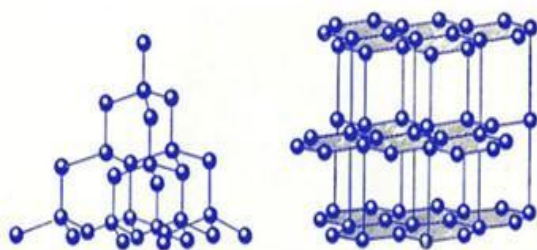
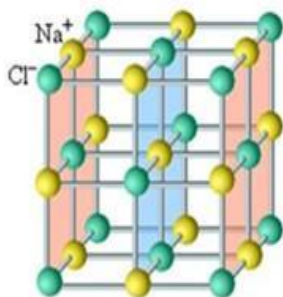
Молекулярные вещества — это вещества, мельчайшими структурными частицами которых являются **молекулы**.

Кристаллическая решетка-молекулярная

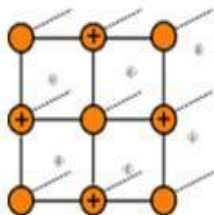
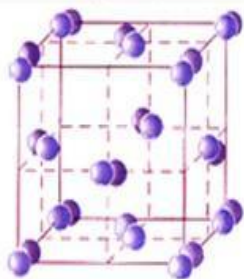
Немолекулярные вещества — это вещества, мельчайшими структурными частицами которых являются *атомы* или *ионы*.

Кристаллическая решетка-

- ионная
- атомная
- металлическая



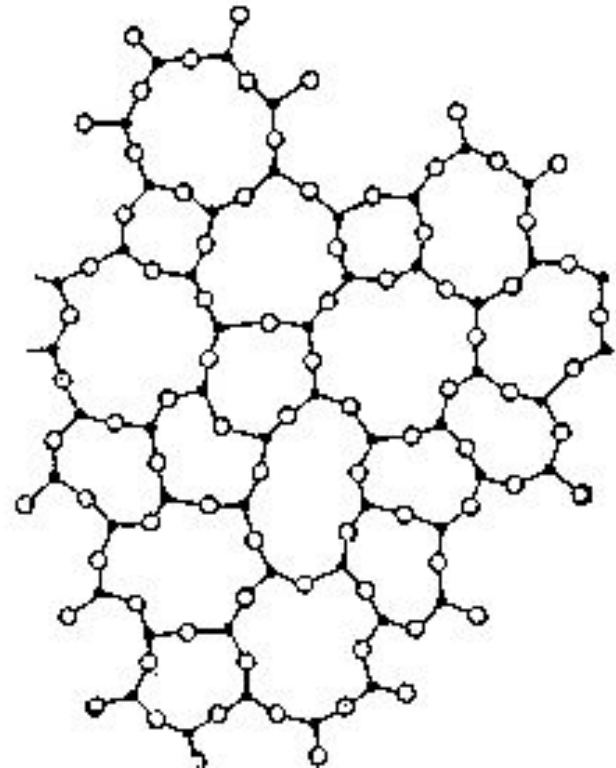
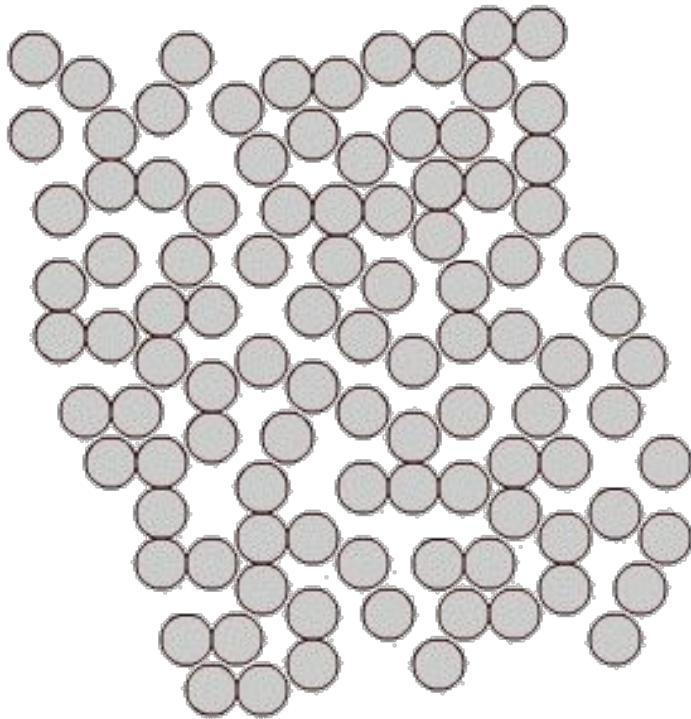
Кристаллические решетки алмаза (слева) и графита (справа)



Тип решетки	Примеры веществ	Физические свойства веществ
<u>Ионная</u>	Соли, оксиды и гидроксиды типичных металлов	Твердые, хрупкие, тугоплавкие, многие растворимы в воде, расплавы проводят электрический ток
<u>Атомная</u>	алмаз(C), графит(C), бор(B), кремний(Si). оксид алюминия (Al ₂ O ₃), оксид кремния (IV)-SiO ₂	Очень твердые, очень тугоплавкие, прочные, нелетучие, не растворимы в воде
<u>Молекулярная</u>	При обычных усл.–г/ж (O ₂ , H ₂ , Cl ₂ , N ₂ , Br ₂ , H ₂ O, CO ₂ , HCl) Сера S ₈ , белый фосфор P ₄ , йод I ₂ ; органические вещества	Непрочные, летучие, легкоплавкие, способны к возгонке, имеют небольшую твердость
<u>Металлическая</u>	Металлы и сплавы	Ковкие, обладают блеском, пластичностью, тепло- и электропроводны

Особенности аморфных веществ

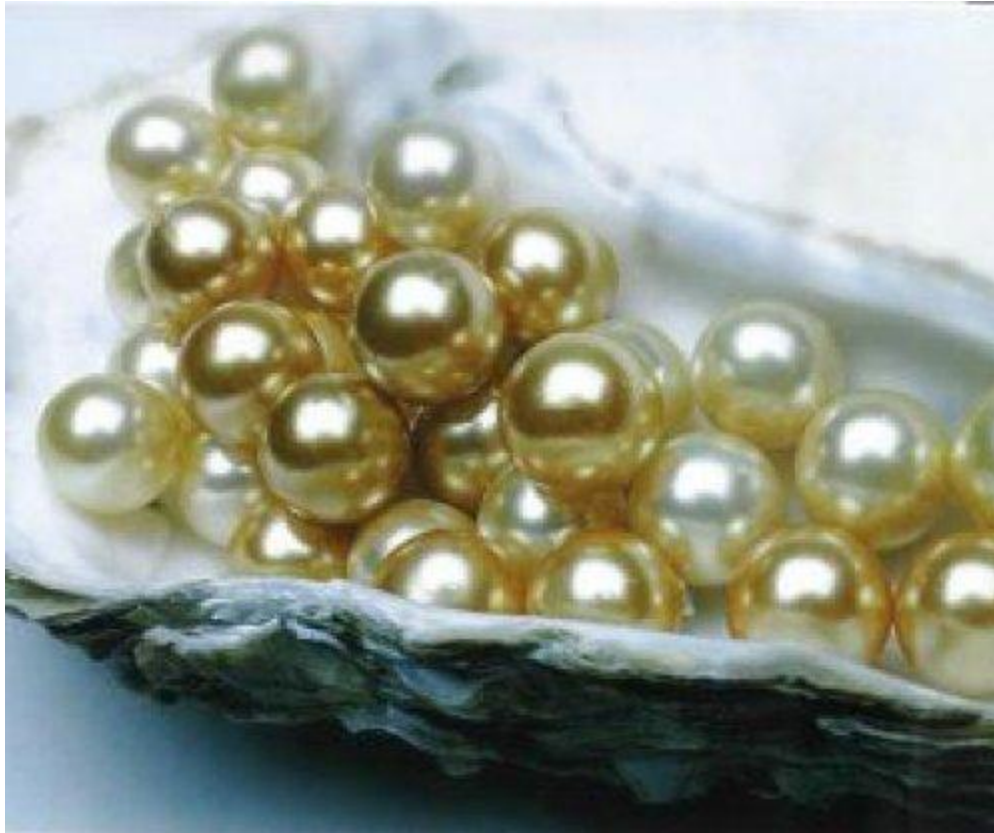
- 1) Нет строгого расположения частиц, нет кристаллической решетки.
- 2) Нет строго определенных $T_{\text{пл}}$ и $T_{\text{кип}}$



Аморфные вещества



Аморфные вещества



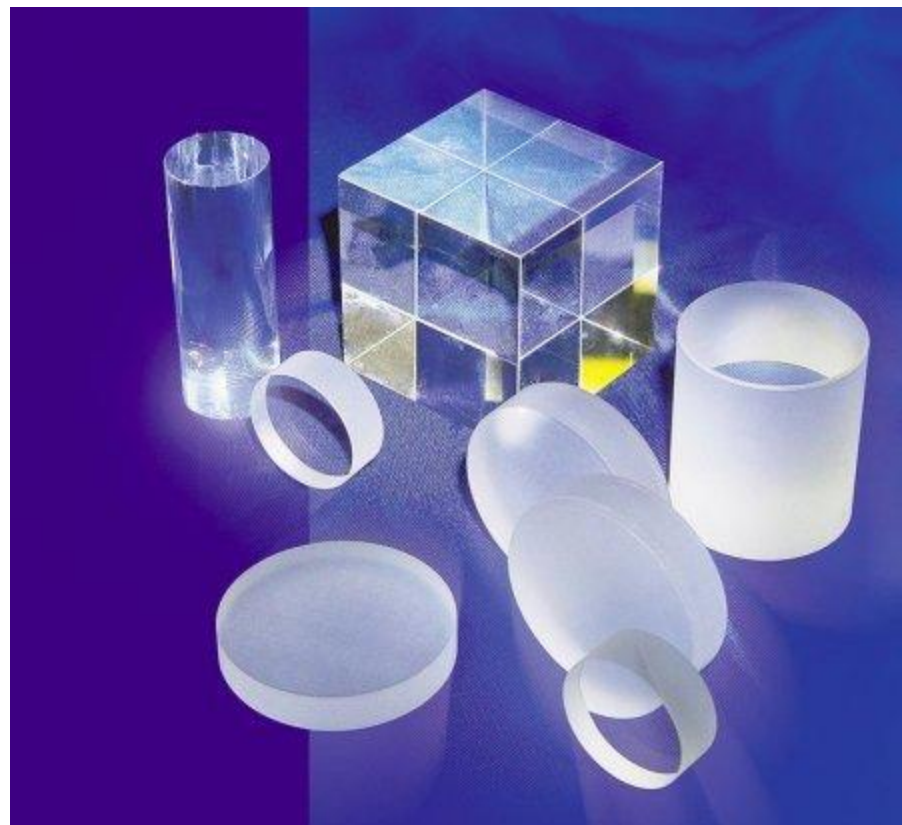
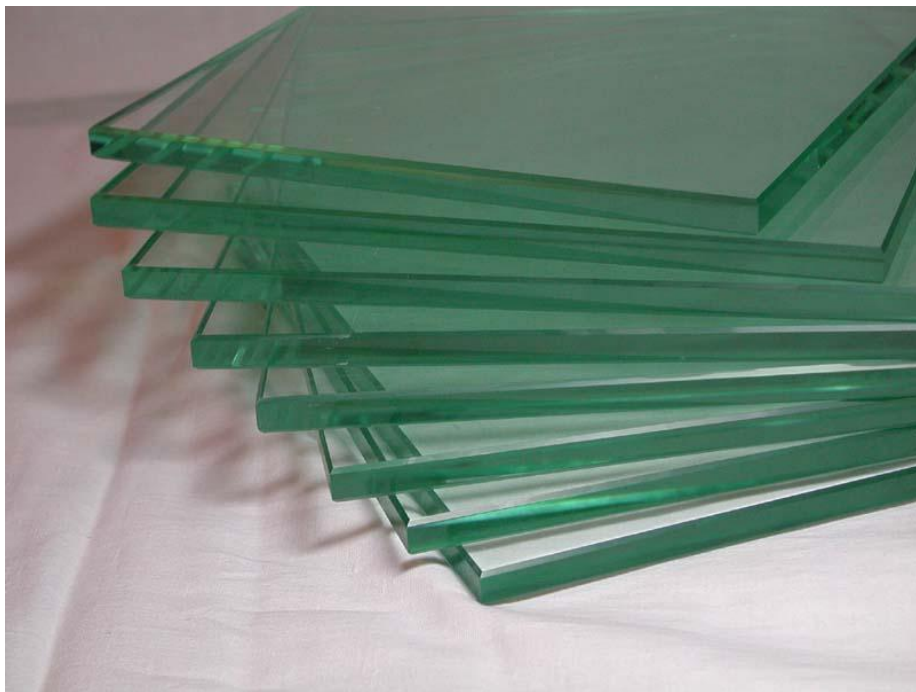
Аморфные вещества



Аморфные вещества



Аморфные вещества



Аморфные вещества



Аморфные вещества



Задание самостоятельной работы. Определите тип кристаллической решетки и заполните таблицу.

Вещества	Тип крист. р.	Агрегатное сост.	Тпл., Ткип.(высокая или низкая)	Твердость (очень прочное, прочное, не прочное)
KNO_3				
NO_2				
CH_4				
Si				
Fe				
NaF				