

- *В природе металлы встречаются как в чистом виде, так и в рудах, оксидах и солях. В чистом виде встречаются химически устойчивые элементы (платина, золото, серебро, ртуть, медь). Масса наибольшего самородка меди составляет 420 т, серебра - 13,5 т, золота - 112 кг.*

Из 111 открытых элементов, представленных в периодической системе элементов Д.И.Менделеева (рис, 1.1 -см. форзац), 76 являются металлами, кремний, германий, мышьяк, селен, теллур - промежуточными между металлами и неметаллами, иногда их называют полуметаллами. Все элементы, расположенные левее мысленной линии, проведенной от бора до астатина (от № 5 до № 85), относятся к металлам, а правее - к неметаллам. Эта граница недостаточно четко выражена, так как среди элементов, расположенных вблизи границы, находятся и полуметаллы.

Металлические материалы обычно делятся на две большие группы: железа и сплавы железа (сталь и чугун) называют черными металлами, а остальные металлы и их сплавы - цветными. Кроме того, все цветные металлы, применяемые в технике, в свою очередь, делятся на следующие группы:

- легкие металлы магний, бериллий, алюминий, титан с плотностью до 5 г/см³;*
- тяжелые металлы свинец, молибден, серебро, золото, платина, вольфрам,*
- легкоплавкие металлы олово, свинец, цинк с температурой плавления 232; 127; 410 °С соответственно;*
- тугоплавкие металлы вольфрам, молибден, тантал, ниобий с температурой плавления выше, чем у железа (>1536 °С);*
- благородные металлы золото, серебро, платина с высокой устойчивостью против коррозии;*
- урановые металлы или актиниды, используемые в атомной технике;*
- редкоземельные металлы (РЗМ) - лантаноиды, применяемые для модифицирования стали;*
- щелочные и щелочноземельные металлы натрий, калий, литий, кальций а в свободном состоянии применяются в качестве жидкометаллических теплоносителей в атомных реакторах; натрий также используется в качестве катализатора в производстве искусственного каучука, а литий - для легирования легких и прочных алюминиевых сплавов, применяемых в самолетостроении*

- *Свойства металлов разнообразны. Ртуть замерзает при температуре $-38,8^{\circ}\text{C}$, вольфрам выдерживает рабочую температуру до 2000°C ($T_{\text{п}} = 3420^{\circ}\text{C}$), литий, натрий, калий легче воды, а иридий и осмий в 42 раза тяжелее лития. Электропроводность серебра в 130 раз выше, чем у марганца. Вместе с тем металлы имеют характерные общие свойства. К ним относятся:*
- *высокая пластичность;*
- *высокие тепло- и электропроводность;*
- *положительный температурный коэффициент электрического сопротивления, означающий рост сопротивления с повышением температуры и сверхпроводимость многих металлов (около 30) при температурах, близких к абсолютному нулю;*
- *хорошая отражательная способность (металлы непрозрачны и имеют характерный металлический блеск);*
- *термоэлектронная эмиссия, т.е. способность к испусканию электронов при нагреве;*
- *кристаллическое строение в твердом состоянии.*

Черные металлы

Характеристики:

- имеют черно серый цвет большую плотность (кроме щелочноземельных)
- высокую температуру плавления
 - относительно высокую твердость и во многих случаях обладают полиморфизмом (типичный представитель железо)
- магнитны

Цветные металлы

Характеристика:

- имеют характерную окраску
- относительно низкую твердость и высокую пластичность
- относительно низкую температуру плавления (типичные представитель медь)

Вещества имеют 3 агрегатных состояния вещества.

ТВЕРДЫЕ ТЕЛА

Порядок расположения атомов закономерный.

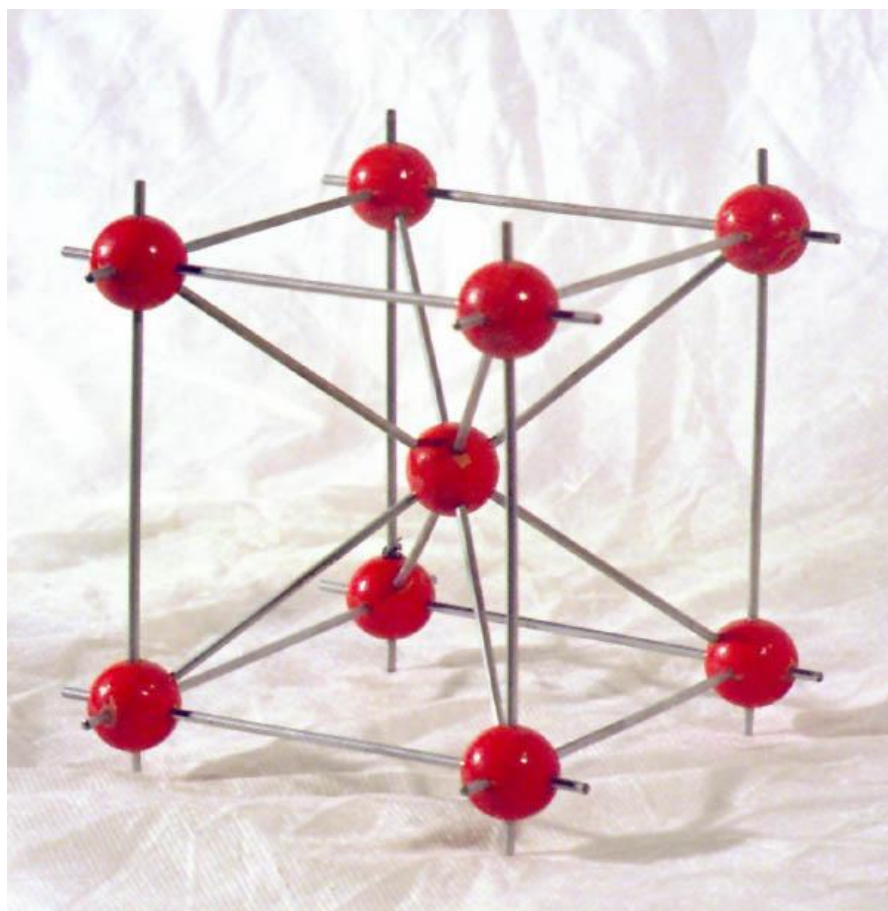
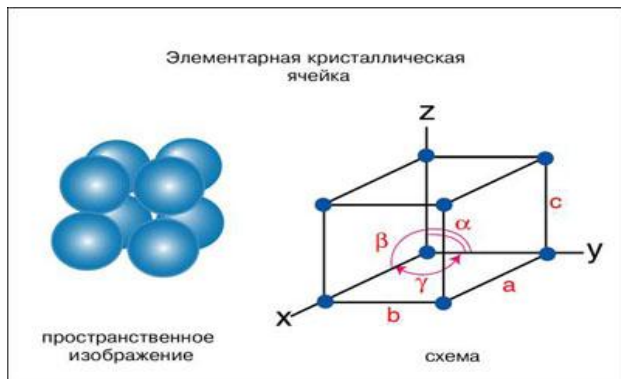
Притяжения и отталкивания уравновешены, тело сохраняет свою форму и объем.

ЖИДКОЕ СОСТОЯНИЕ

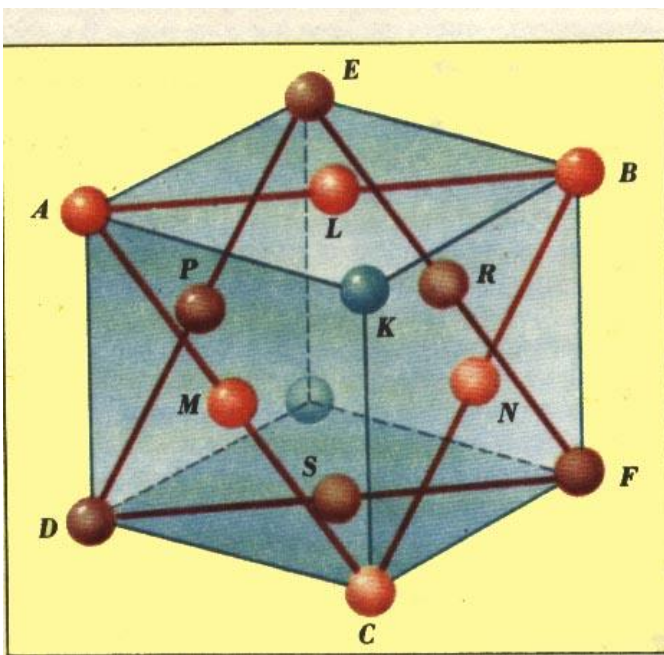
Частицы сохраняют лишь близкий порядок т.е. в пространстве закономерно расположено небольшое количество атомов. Близкий порядок неустойчив он может возникать и исчезать.

ГАЗЫ

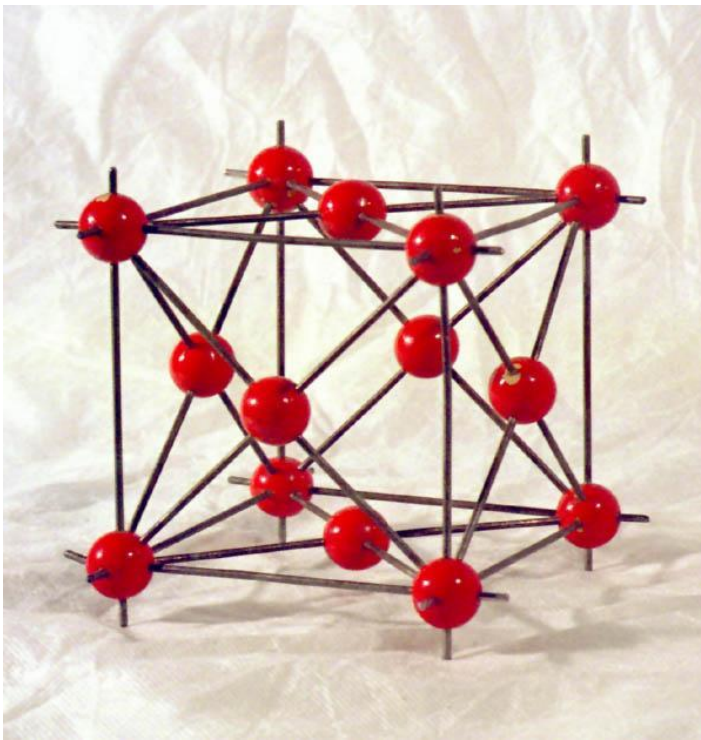
В газах нет закономерного расположения частиц, частицы хаотически движутся.

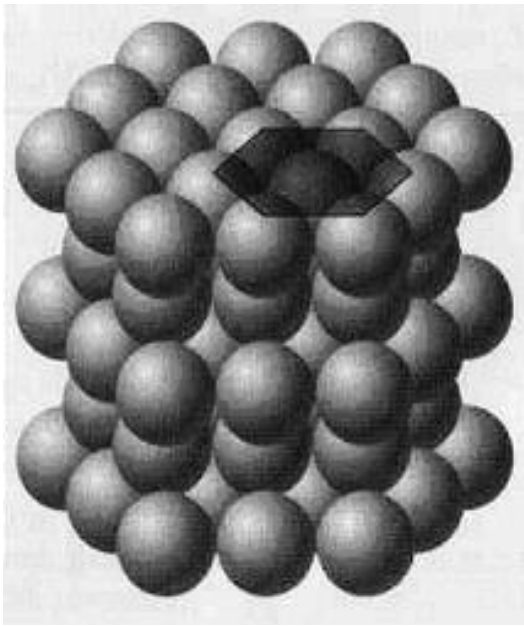


В объемно
центрированной
кубической решетке
(ОЦК) атомы
расположены в
вершинах куба, а
один атом – в центре
его объема.

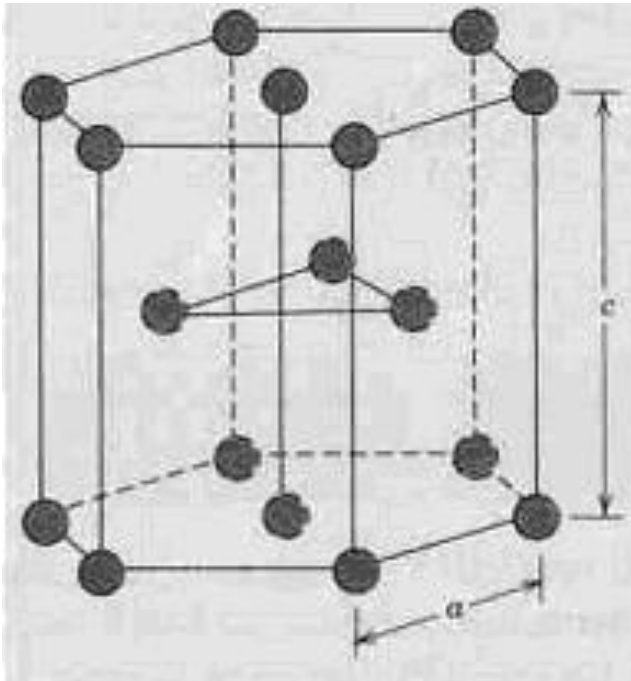


В гранецентрированной кубической решетке (ГЦК) атомы расположены в вершинах куба и в центре каждой грани.





В гексагональной плотноупакованной решетке (ГП) атомы расположены в вершинах и центре шестигранных оснований призмы, а три атома в средней плоскости призмы.



Дефекты кристаллических решеток

- Точечные несовершенства – вакансии, междоузельные дислоцированные атомы
- Линейные несовершенства – дислокации.
- Поверхностные несовершенства – поверхности раздела между отдельными зернами.

Для ряда металлов характерно явление полиморфизма – способность иметь различные типы кристаллической решетки. Различные кристаллические формы одного и того же вещества называются **полиморфными** или **аллотропными модификациями**. Превращение одной модификации в другую с изменением кристаллической решетки называется **полиморфным превращением**.

Практическая работа

1. Атомы расположены в вершинах куба в центре каждой грани –
2. Атомы расположены в вершинах куба и один в центре ее объема.
3. Атомы расположены в вершинах и центре оснований шестигранной призмы и три атома в средней плоскости призмы.
4. Различные кристаллические формы одного и того же вещества называют...
5. Превращение одной модификации в другую с изменением кристаллической решетки называется...
6. Вакансия
7. Дислоцированный атом
8. Дислокация

Ключ

- ГЦК
- ОЦК
- ГПУ
- Полиморфные модификации или аллотропные
- Полиморфное превращение
- Свободное место
- Лишний атом
- Плоскость