

**Основные сведения о
металлах и сплавах и их
свойства.**

Содержание

- Химические элементы: металлы и неметаллы.
- Характерные признаки металлов.
- Строение металлов.
- Свойства неметаллов.
- Металлы и сплавы.
- Черные и цветные металлы.
- Внутреннее строение металлов и сплавов. Аморфное и кристаллическое строение.
- Типы кристаллических решеток.
- Особенности металлов как тел, имеющих кристаллическое строение.
- Анизотропия свойств.

Химические элементы: металлы и неметаллы.

- Мир по своей природе материален. Все, что нас окружает, называется *материей*.
- Каждый вид отдельный материи, обладающий определенными составом и свойствами называется *веществом*. Признаки, по которым различные вещества отличаются одно от другого, называются *свойствами* (*цвет, агрегатное состояние, плотность...*).
- Вещества могут быть *простыми* и *сложными*:
- *простые вещества* (железо, медь, кислород, углерод...) состоят из атомов или ионов одного элемента;
- *сложные вещества* (вода, серная кислота, сталь...) состоят из молекул, образованных атомами или ионами разных элементов.
- Вещества могут быть *чистыми* или находиться в виде *смесей*:
- *чистые вещества* (простые и сложные) состоят из однородных молекул, атомов и ионов;
- *смеси* состоят из различных простых и сложных веществ.

- Все химические элементы делятся на **металлы** и **неметаллы** (из 110 элементов 86 металлы).
- **Металлы** -- простые вещества, обладающие свободными, не связанными с определенными атомами электронами, которые способны перемещаться по всему объему тела. Этим определяются свойства металлов. Атомы металлов легко отдают внешние (валентные) электроны.
- **Металлы** – один из классов конструкционных материалов, характеризующийся определенным набором свойств:
- «металлический блеск» (хорошая отражательная способность);
- пластичность;
- высокая теплопроводность;
- высокая электропроводность;
- возрастание электросопротивления с возрастанием температуры.
- *Алюминий, железо, кальций, натрий, калий, магний и титан – наиболее распространенные металлы.*
- **В технике металлами называются все металлические материалы. К ним относятся простые и сложные металлы (сплавы).**

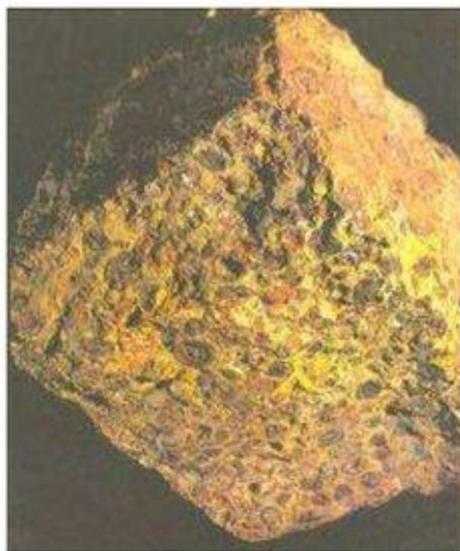
- *Неметаллы*, как правило, хрупки, лишены металлического блеска, имеют низкую тепло- и электропроводность. Электросопротивление неметаллов с повышением температуры понижается.
- При химических реакциях атомы неметаллов, стремясь заполнить внешнюю оболочку, присоединяют электроны и заряжаются отрицательно.
- В промышленности из неметаллов широко применяются кислород, углерод, водород и другие элементы.

- Все применяемые в технике металлы делятся на *черные* и *цветные*.
- К *черным* металлам относятся железо и его сплавы (*сталь* и *чугун*) Все остальные металлы и сплавы составляют группу *цветных* металлов.

Самым распространенным металлом в земной коре является алюминий.

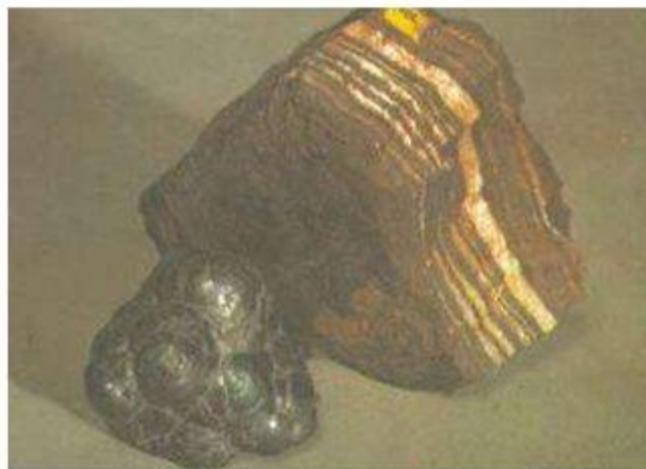
За ним следует железо, натрий, калий, магний и титан.

Содержание остальных металлов незначительно. Так, например, хрома в земной коре по массе всего лишь 0,3%, никеля – 0,2%, а меди – 0,01%. Металлы встречаются в природе как в свободном виде, так и в различных соединениях.



боксит

Север Карелии



гематит

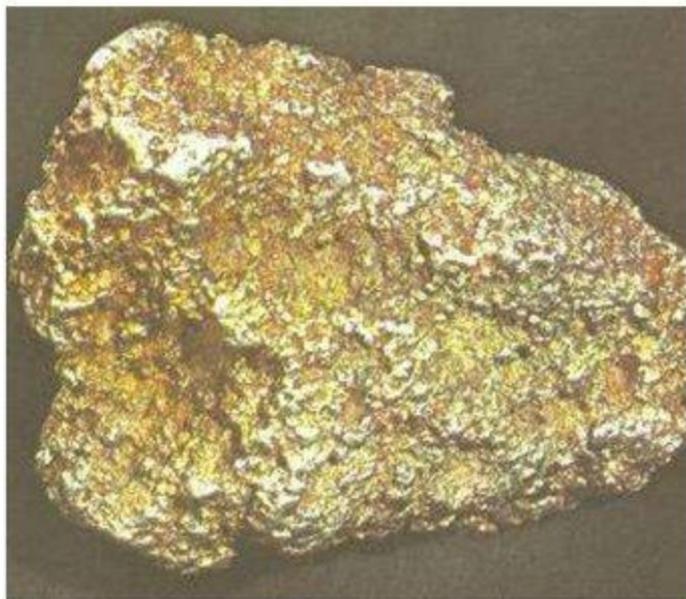
Костомукша



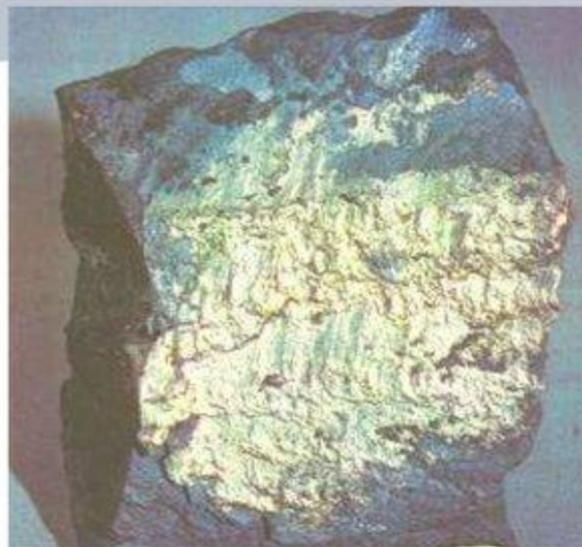
магнетит

Пудожгорск

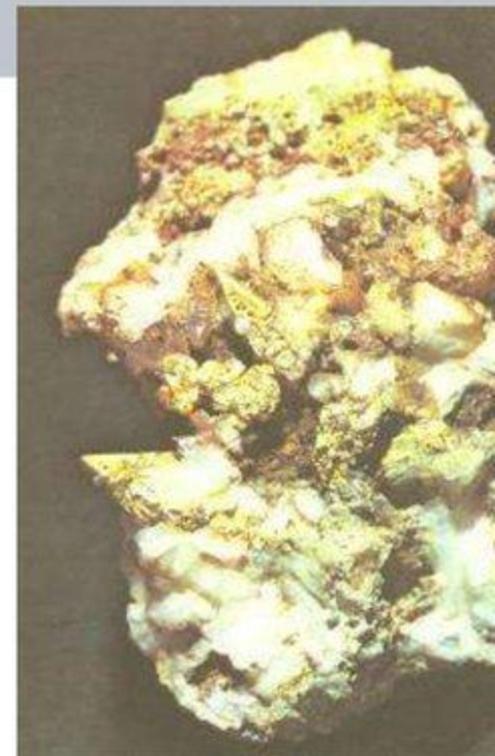
Металлы в природе



Самородок платины



Самородок серебра



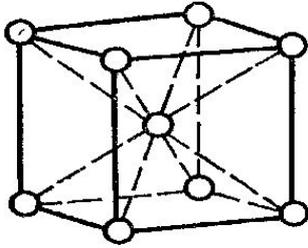
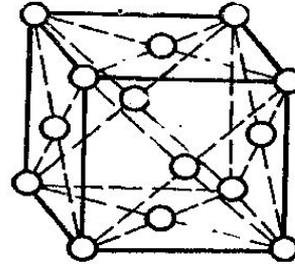
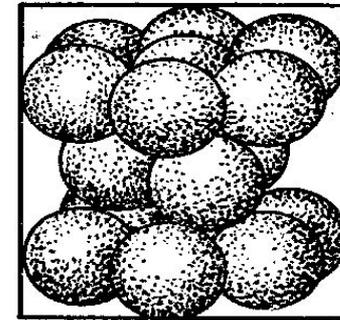
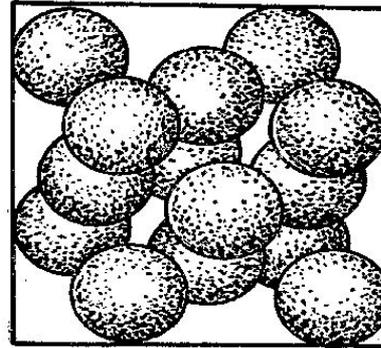
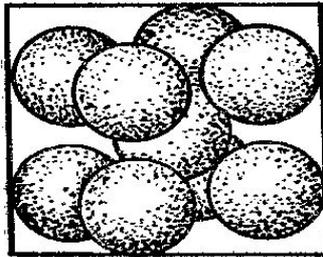
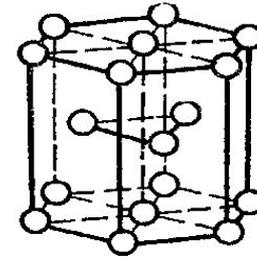
Самородок золота



нефелин

Внутреннее строение металлов и сплавов

- Все твердые тела делятся на *аморфные* и *кристаллические*.
- В *аморфных телах* атомы расположены хаотично, т. е. в беспорядке, без всякой системы. Примерами аморфных тел могут служить стекло, клей, воск, канифоль и др.
- В *кристаллических телах* атомы расположены в строго определенном порядке,
- **Все металлы и сплавы имеют кристаллическое строение.** К кристаллическим телам относятся также поваренная соль, кварц, сахарный песок и др.
- Основным признаком металлов как кристаллических тел является их **правильное внутреннее строение**. Если атомы металла мысленно соединить прямыми линиями, то получится правильная геометрическая система, называемая *пространственной кристаллической решеткой*.
- Из кристаллической решетки можно выделить *элементарную кристаллическую ячейку*, представляющую наименьший комплекс атомов, повторением которого в трех измерениях можно построить всю решетку.

a*б**в*

Порядок расположения атомов в кристаллических решетках может быть различным. Наиболее распространены три типа элементарных кристаллических ячеек металлов :

- *а) кубическая объемноцентрированная*
- *б) кубическая гранецентрированная*
- *в) гексагональная.*

Типы кристаллических решеток металлов, наиболее употребляемых в технике, приведены в табл. 1.

Кристаллические решетки металлов

Тип решетки	Металлы, имеющие такое кристаллическое строение
Кубическая объемноцентрированная	Хром, вольфрам, молибден, железо (до 910° И от 1400 до 1539°С), титан (при температурах свыше 882°С)
Кубическая гранецентрированная	Алюминий, медь, никель, свинец, золото, серебро, железо (при 910—1400°С)
Гексагональная	Цинк, магний, бериллий, титан (до 882°С)

Особенности металлов как тел, имеющих кристаллическое строение

- Характерные признаки металлов обусловлены их внутренним строением, т. е. *структурой*. Геометрическая правильность расположения атомов в кристаллических решетках придает металлам особенности, которых нет у аморфных тел.
- *Первой особенностью металлов* является *анизотропия* свойств кристаллов, т. е. различие свойств кристаллов в разных направлениях. Анизотропия объясняется неодинаковой плотностью атомов в разных плоскостях кристаллической решетки, так как расстояния между атомами в решетках в разных направлениях неодинаковы.
- В отличие от кристаллических тел *аморфные тела изотропны*, т. е. их свойства не зависят от направления.
- У металлических тел анизотропия свойств не выражена так резко, как у отдельных кристаллов. *Металлы являются поликристаллическими телами*, т. е. они состоят не из одного, а из бесчисленного множества кристаллов, по-разному ориентированных.

- *Второй особенностью металлов как тел кристаллического строения является наличие у них **плоскостей скольжения (спайности)**. По этим плоскостям происходит сдвиг или отрыв (разрушение) частиц кристаллов под действием внешних усилий. У аморфных тел смещение частиц происходит не по определенным плоскостям, а беспорядочно. Излом аморфного тела всегда имеет неправильную, искривленную форму.*
- *Третьей особенностью металлов как тел кристаллического строения является то, что процесс перехода их из твердого состояния в жидкое и наоборот происходит при **определенной температуре, называемой температурой плавления (затвердевания)**.*
- *Аморфные тела переходят в жидкое состояние постепенно и не имеют определенной температуры плавления.*

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные свойства металлов. Чем они обусловлены?
2. Какими веществами (твердыми, жидкими, газообразными) являются металлы при комнатной температуре? Какой металл составляет исключение из общего правила?
3. Чем отличаются металлы от неметаллов?