

Тема урока

**Простые и сложные
вещества**

8класс

Классификация простых веществ

Простые вещества

```
graph TD; A[Простые вещества] --> B[Металлы]; A --> C[Неметаллы]; B --> D["Na K Au  
Fe Cu"]; C --> E["N2 O2 H2  
Cl2 P S"];
```

Металлы

Na K Au
Fe Cu

Неметаллы

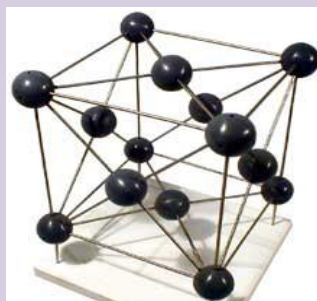
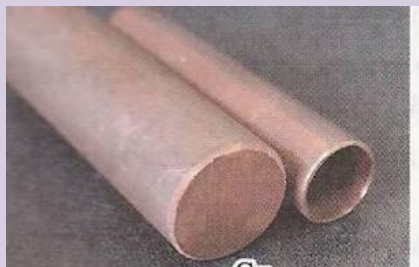
N₂ O₂ H₂
Cl₂ P S

Металлы

Немолекулярное строение



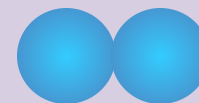
Железо



Медь

Неметаллы

Молекулярное строение

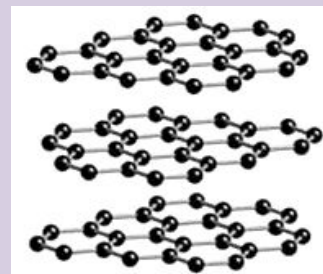


Кислород



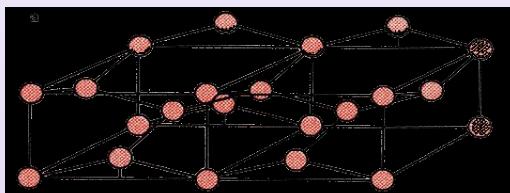
Сера

Немолекулярное строение

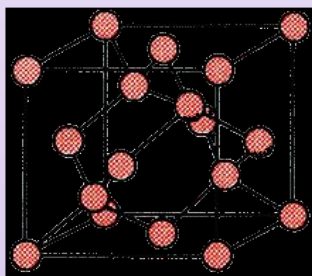


Графит

Металлы



Белое (β -форма)



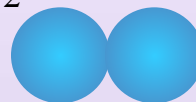
Олово Sn Серое α -форма

Аллотропия – явление, когда один элемент образует несколько простых веществ.

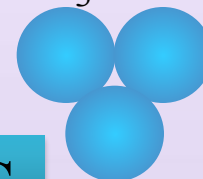
Неметаллы

Кислород O

O₂ - кислород

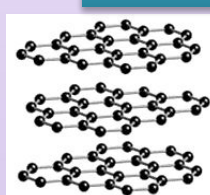


O₃ - озон

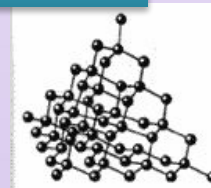


Углерод C

Графит



Алмаз

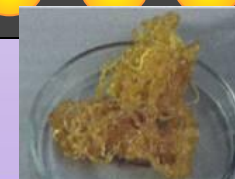


Сера S

Кристаллическая



Пластическая



Металлы

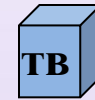
Неметаллы

1. Агрегатное состояние

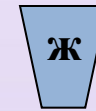
Тв. Hg – жидкий металл



– O₂, N₂, H₂



– I₂, C, Si



– Br₂

2. Цвет

От серебристо-белого до темно-серого.
Au (желтый) и Cu (красно-коричневый).

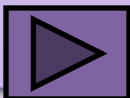
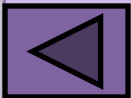
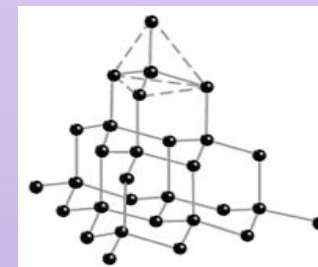
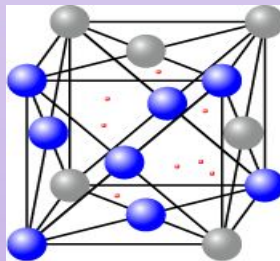
C(сажа) – черный,
O₂ - бесцветный

S - желтый
P - белый

3. Электропроводность

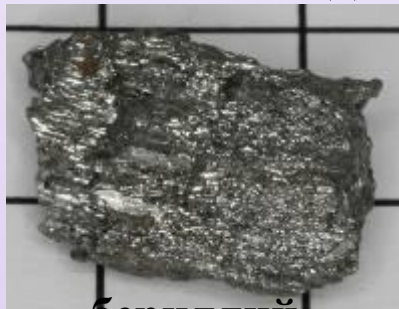
Электропроводны

Диэлектрики



Металлы

От серебристо-белого
до серого



бериллий



литий



германий



ЗОЛОТО



МЕДЬ

Неметаллы



алмаз



сера



кремний



фосфор



мышьяк



графит



Металлы

Неметаллы

4. Твердость / мягкость

Существуют твердые (Cr, Fe) и мягкие (Au, Na, K).

Существуют твердые (C_{алмаз}, Si) и мягкие (C_{графит}).

5. Пластичность/ хрупкость

Пластичные (Au, Ag, Cu, Al и др.), кроме Sn (серое).

Хрупкие (S, уголь, I₂, др.) При ударе рассыпаются.

6. Температура плавления

Самая высокая:

$$T_{\text{пл.}}(\text{W}) = +3380^{\circ}\text{C}$$

Самая низкая?

$$T_{\text{пл.}}(\text{Hg}) = -38,8^{\circ}\text{C}$$

Высокая:

$$T_{\text{пл.}}(\text{алмаза}) = +3600^{\circ}\text{C}$$

Низкая:

$$T_{\text{пл.}}(\text{азота}) = -210^{\circ}\text{C}$$

Сложные вещества

Неорганические

Органические

Оксиды



Оксид кальция CaO

Соли



Хлорид натрия NaCl
(Поваренная соль)

Кислоты



Серная кислота H_2SO_4

Основания (Гидроксиды)



Гидроксид натрия NaOH

Фенол



Полиэтилен



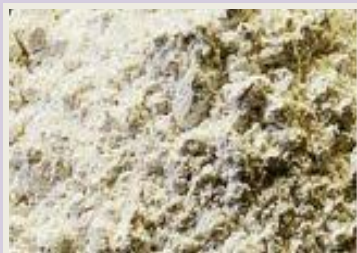
Уксусная
кислота



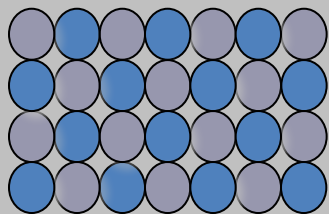
Жиры

Сложные вещества состоят из атомов
разных химических элементов

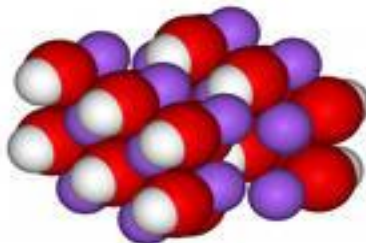
В химических реакциях могут
разлагаться с образованием нескольких
других веществ



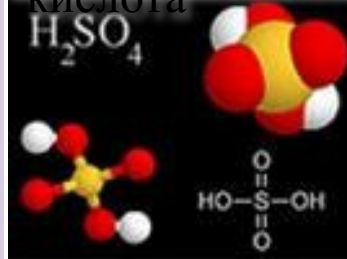
Оксид кальция



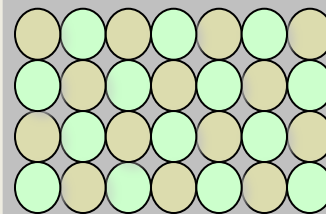
Гидроксид



Серная
кислота



Хлорид натрия



Вещества

```
graph TD; A[Вещества] --> B[Простые]; A --> C[Сложные]; B --> D[Состоят из атомов одного вида]; C --> E[Состоят из атомов разного вида]; D --> F[В химических реакциях не могут разлагаться с образованием нескольких других веществ]; E --> G[В химических реакциях могут разлагаться с образованием нескольких других веществ]; F --> H["O₂ H₂ Cl₂ S P F₂ Si"]; G --> I["H₂O NaCl CuSO₄ HCl"];
```

Простые

Состоят из атомов одного вида

В химических реакциях не могут разлагаться с образованием нескольких других веществ

O_2 H_2 Cl_2 S P F_2 Si

Сложные

Состоят из атомов разного вида

В химических реакциях могут разлагаться с образованием нескольких других веществ

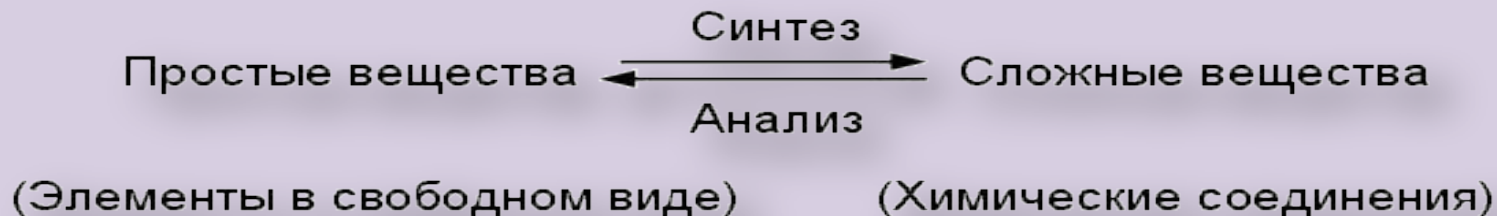
H_2O $NaCl$ $CuSO_4$ HCl

Сложные вещества

1. Образуется с помощью химической реакции (синтез из простых веществ)
2. Свойства простых веществ, из которых получено сложное вещество, в последнем не сохраняются
3. Элементы, входящие в состав сложного вещества, всегда находятся в определенном массовом отношении
4. Может быть разложено на составные части (элементы в виде простых веществ) только с помощью химической реакции (анализ)

Смесь

1. Образуется с помощью физического процесса (смешивание чистых веществ)
2. Свойства чистых веществ, из которых составлена смесь, остаются неизменными
3. Чистые вещества (простые и сложные) могут находиться в смеси в любом массовом соотношении
4. Может быть разделена на составные части (чистые вещества) с помощью физических методов



Аллотро́пия (от др.-греч. $\alpha\lambda\lambda\omicron\varsigma$ — «другой», $\tau\rho\omicron\pi\omicron\varsigma$ — «поворот, свойство») — существование одного и того же химического элемента в виде двух и более простых веществ, различных по строению и свойствам: так называемых аллотропических модификаций или аллотропических форм.



Модификации фосфора

Простые вещества — вещества, состоящие исключительно из атомов одного химического элемента (в отличие от сложных веществ).
Являются формой существования химических элементов в свободном виде, или, иначе говоря, элементы, не связанные химически ни с каким другим элементом, образуют *простые вещества*. Известно свыше 400 разновидностей простых веществ.



Алмаз



Графит

Сложные вещества — это химические вещества, которые состоят из атомов двух или более химических элементов.

Сложными веществами являются большинство неорганических веществ и все органические.



Вода



Галит

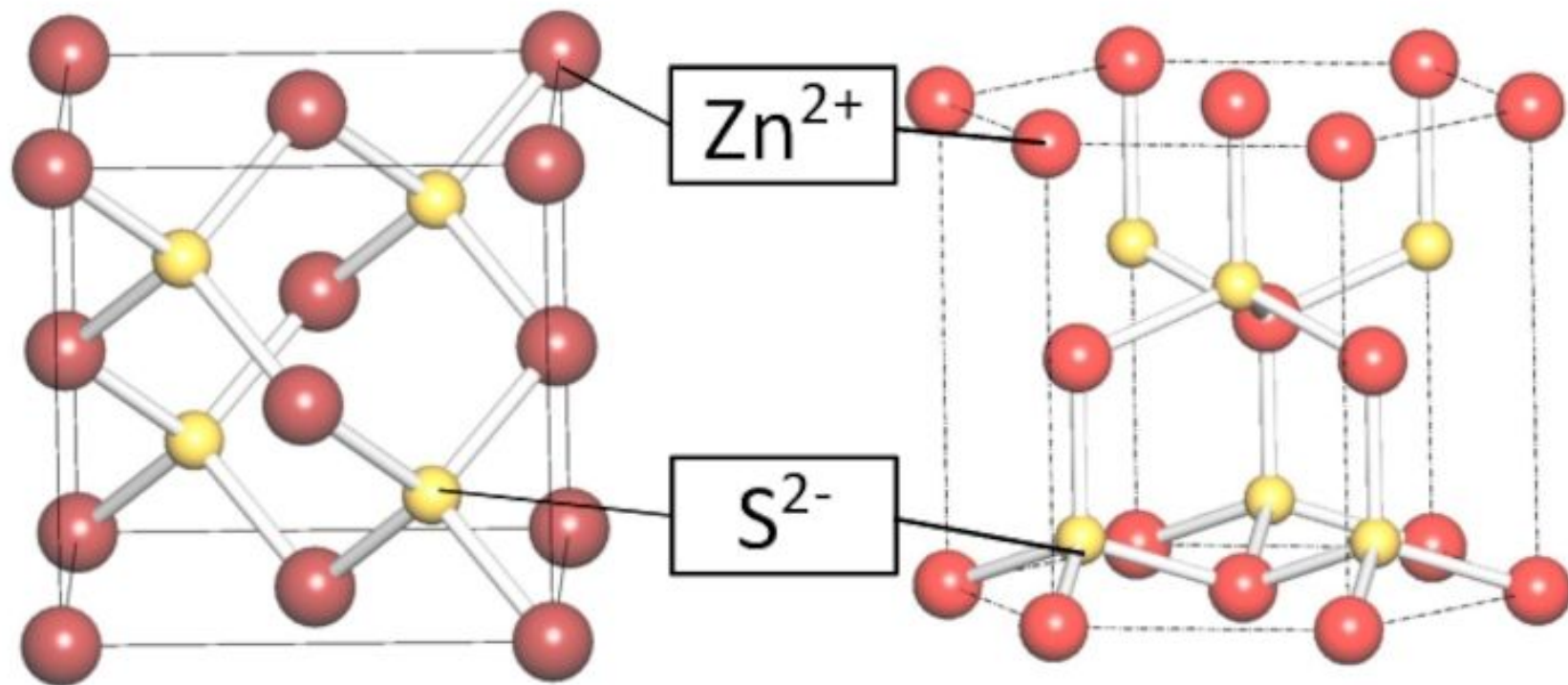


Сильвинит

Полиморфизм кристаллов

- **Полиморфизм кристаллов** (от греч. polýmorphos - многообразный) - способность кристаллических веществ существовать при одном и том же химическом составе в состояниях с различной атомной кристаллической структурой. Каждое из таких состояний (термодинамических фаз), называется **полиморфной модификацией**. Полиморфные модификации обозначаются обычно греческими буквами α, β, γ и т.д.
- Полиморфизмом обладают как **простые вещества** (т.е. состоящие из одного химического элемента), так и **соединения** (неорганические и органические). Полиморфизм простых веществ часто называют также **аллотропией**. Так, углерод имеет 2 полиморфные модификации: кубическую (**алмаз**) и гексагональную (**графит**), резко различающиеся по физическим свойствам. Перестройка кристаллической решётки при полиморфном переходе сводится к сдвигам атомов, изменению типа их упаковки, к поворотам некоторых структурных группировок.

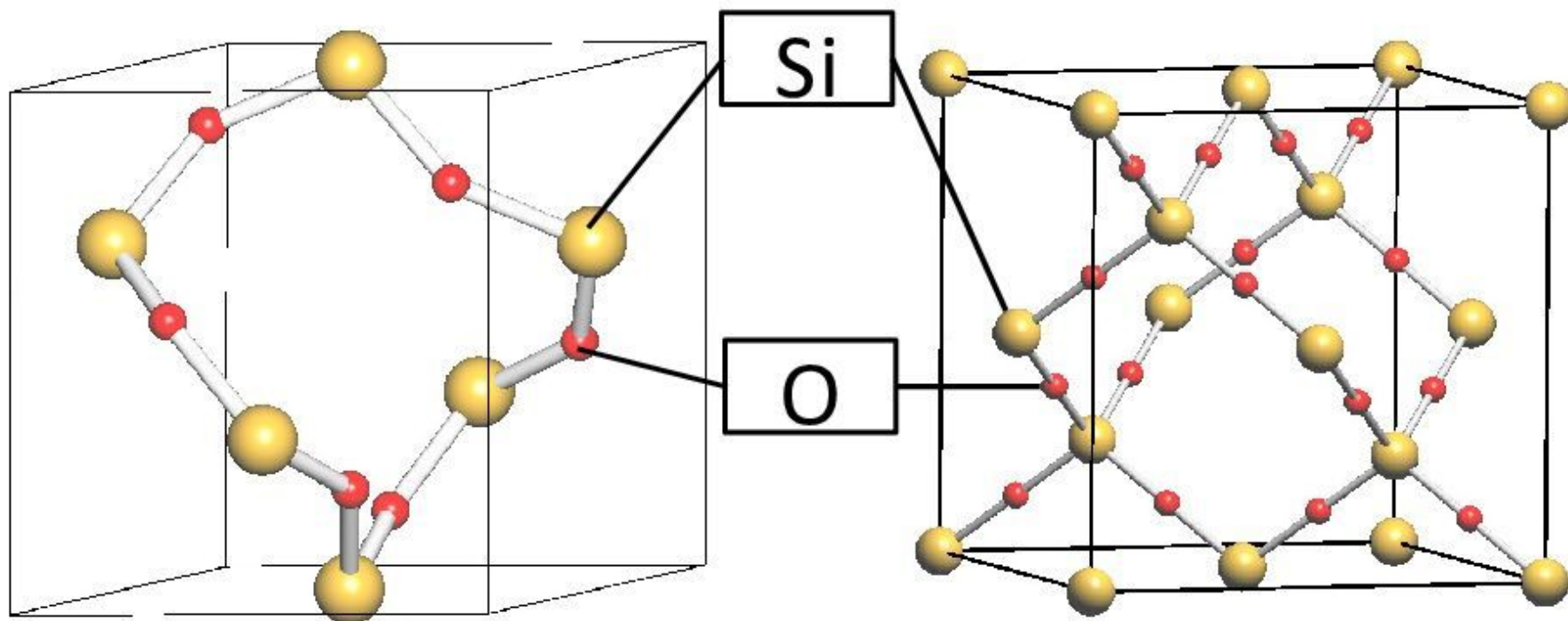
Полиморфизм



Сфалерит

Вюртцит
гексагональн

Кварц ↔ Кристобалит



Кварц

$$\angle Si - O - Si = 160^\circ$$

Кристобалит

$$\angle Si - O - Si = 180^\circ$$

Смесь — Продукт смешения,
механического соединения каких-либо
веществ. Например: горючая смесь,
гелиево-кислородная смесь.



Молоко



Воздух

Химическое соединѐние— сложное вещество, состоящее из химически связанных атомов двух или нескольких элементов. Состав химического соединения записывается в виде химических формул, а строение часто изображается структурными формулами.