

Дисциплина: Химия

Преподаватель: Алифиренко Наталья Григорьевна [ngalif.nkru@mail.ru](mailto:ngalif.nkru@mail.ru)

**Уважаемые курсанты! Доделайте все занятия, тестовые задания.**

### Занятие 9

**Тема: Строение кристаллов. Кристаллические решетки. Причины многообразия веществ**

Уважаемые курсанты! На сегодняшнем занятии вам надо прочитать материал о кристаллических решетках, посмотреть видеофрагмент о кристаллах и кристаллических решетках.

Напоминаю, что изучаемый материал необходимо записывать в тетрадь, которой вы сможете воспользоваться на зачете.



Формы кристаллов

Кристаллы всегда привлекали человека своей красотой и многообразием. Нередко им приписывались магические свойства. Задумывались ли вы, почему формы кристаллов так различаются и как свойства веществ связаны с формой кристалла?

**мы узнаем:**

- какие бывают типы кристаллических решёток;
- понятия изомерии, гомологии, аллотропии.

**мы научимся:**

- предсказывать свойства веществ в зависимости от типа кристаллической решётки.

**мы сможем:**

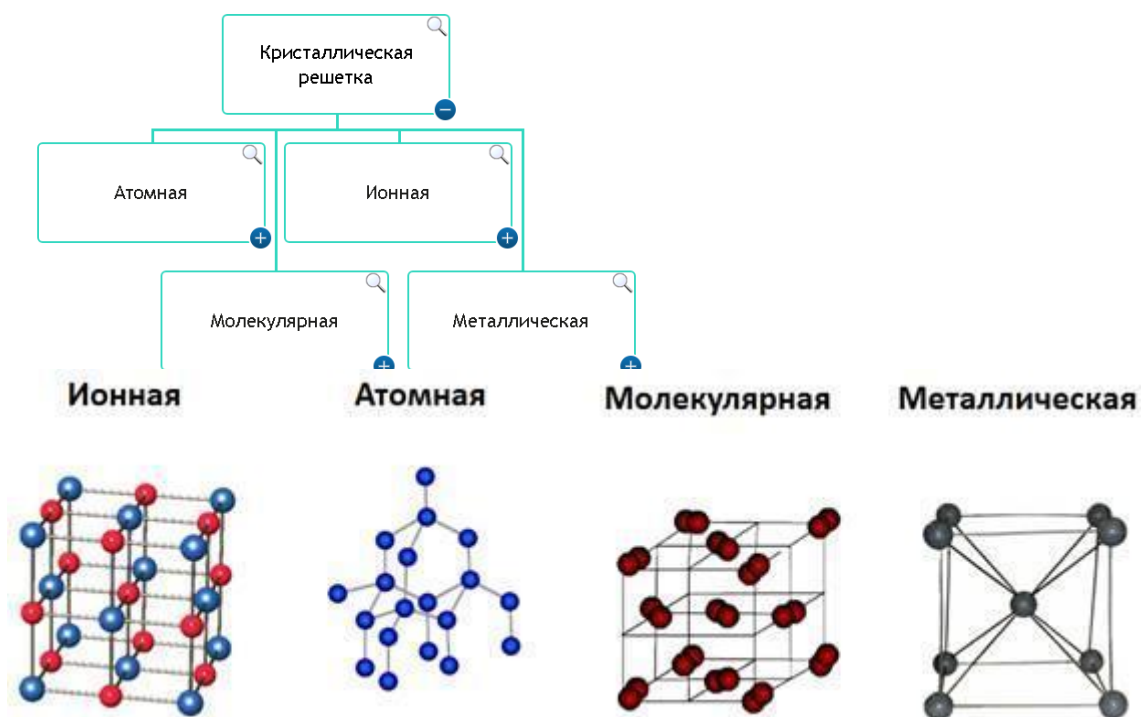
- объяснить причины многообразия веществ.

ПОСМОТРИТЕ видеофрагмент: Российская электронная школа

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5581/main/151084/>

**Необходимо запомнить. ВАЖНО!**

**Кристаллами** называются твёрдые вещества, частицы которых образуют трёхмерную периодическую пространственную структуру, называемую **кристаллической решёткой**. В зависимости от частиц, расположенных в узлах кристаллической решётки, различают **атомную, ионную, молекулярную и металлическую решётки**. Характер химических связей между частицами в узлах кристаллической решётки и расстояния между ними определяют свойства вещества: температуру плавления, твердость, растворимость, тепло- и электропроводность. Многообразие веществ в природе объясняется явлениями аллотропии, изотопии, изомерии, гомологии. Человек, проводя химический синтез, создает новые вещества, которые не встречаются в природе.



## Словарь

**Аллотропия** – существование нескольких простых веществ, образованных одним и тем же химическим элементом.

**Атомная кристаллическая решётка** – регулярная структура твёрдого вещества, в узловых точках которой находятся атомы химического элемента.

**Гомология** – явление наличия в природе органических соединений, имеющих одинаковое строение и химические свойства, но отличающихся на некоторое целое число групп  $\text{CH}_2$ -состав.

**Изомерия** – явление наличия нескольких веществ, имеющих один и тот же состав, но отличающихся по порядку соединения атомов.

**Ионная кристаллическая решётка** – регулярная структура твёрдого вещества, в узлах которой расположены положительно и отрицательно заряженные ионы.

**Кристаллическая решётка** – особая структура твёрдого вещества, в которой частицы вещества расположены в строго определённом порядке.

**Кристаллы** – твёрдые вещества, имеющие форму правильных многогранников, образованных в результате многократного регулярного повторения расположения составляющих вещество частиц.

**Металлическая кристаллическая решётка** – регулярная структура твёрдого вещества, в узлах которой расположены ионы металла.

**Молекулярная кристаллическая решётка** – регулярная структура твёрдого вещества, в узлах которой находятся молекулы вещества.

**Полиморфизм** – способность твёрдого вещества образовывать различные кристаллические структуры, состоящие из одних и тех же частиц.

**Полиморфные модификации** – разные кристаллические структуры, которые образованы частицами одного и того же вещества.

**Химический синтез** – процесс искусственного создания новых веществ физическими и химическими методами.

### **Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решетки**

В узлах атомной кристаллической решётки расположены атомы, соединённые ковалентной связью. Примерами веществ, имеющих атомную кристаллическую решетку, являются алмаз, кремний, германий, бор. Вещества, имеющие атомную кристаллическую решетку, характеризуются высокой температурой плавления, большой твёрдостью.

В узлах ионной кристаллической решётки находятся положительные и отрицательные ионы, связь между ними ионная. Ионную кристаллическую решетку имеют соли, щёлочи и оксиды типичных металлов. Для веществ с ионной кристаллической решеткой характерны высокие температуры плавления, твёрдость, плотность, хорошая электропроводность.

В узлах молекулярной кристаллической решетки находятся молекулы, которые удерживаются за счет межмолекулярных вандерваальсовых сил. Примером веществ с молекулярной кристаллической решеткой являются лёд, йод, нафталин, углекислый газ. Межмолекулярные связи значительно слабее ковалентных и ионных, поэтому для веществ с молекулярной кристаллической решёткой характерны низкие температуры плавления, невысокая твёрдость, возможность возгонки (переход из твёрдого состояния в газообразное, минуя жидкое).

Для металлов характерна металлическая кристаллическая решётка, в узлах которой расположены положительно заряженные ионы металлов, а между ними свободно перемещаются валентные электроны (так называемый электронный газ). Для веществ с металлической кристаллической решеткой характерны механическая прочность, плавкость, ковкость, хорошая тепло- и электропроводность, металлический блеск.

Свойства кристаллических тел определяются не только характером связи между частицами, но и их взаимным расположением относительно друг друга. В кристаллах алмаза все атомы углерода связаны ковалентными неполярными связями и находятся на одинаковом расстоянии друг от друга, образуя тетраэдры. В кристаллах графита каждые шесть атомов углерода связаны ковалентными неполярными связями, а между собой такие плоские шестиугольники связаны слабыми межмолекулярными связями.

### **Причины многообразия веществ**

Не только углерод может образовывать разные вещества в зависимости от типа кристаллической решётки. Известно несколько веществ, образованных фосфором (белый, красный, чёрный и металлический фосфор). Сера может существовать в виде трёх модификаций (ромбическая, моноклинная и пластическая). Явление существования нескольких простых веществ, образованных одним и тем же элементом, называется аллотропией (полиморфизмом), а сами простые вещества – аллотропными (полиморфными) модификациями.

Существование изотопов – атомов одного и того же химического элемента, имеющих разные массовые числа - ещё одна причина огромного многообразия веществ.

Изучая органическую химию, вы узнали о существовании изомеров – молекул, имеющих одинаковый состав, но разную последовательность атомов и их расположение в пространстве. Изомеры встречаются не только среди органических соединений, например, изомером карбамида является цианат аммония.

Причиной разнообразия органических соединений является и гомология – существование ряда соединений, имеющих одинаковое строение и химические свойства, но отличающихся друг от друга на целое число групп  $\text{CH}_2$ -.

118 известных на сегодняшний день химических элементов образуют миллионы различных веществ, но человек искусственным путём создает новые вещества с нужными ему свойствами. Создание человеком новых веществ получило название химического синтеза.

Таким образом, явления аллотропии (полиморфизма), изомерии, изотопии, гомологии, химический синтез новых соединений являются причинами многообразия веществ.

### Тренировочные задания

#### 1. Подставьте в текст пропущенные слова.

Способность углерода образовывать графит и алмаз – проявление \_\_\_\_\_, а существование водорода, дейтерия и трития – проявление \_\_\_\_\_.

Слова: аллотропии, изомерии, изотопии.

#### 2. Подставьте в текст пропущенные слова.

Способность веществ одного и того же состава образовывать молекулы с разной последовательностью атомов, отличающихся расположением в пространстве, называется \_\_\_\_\_. Способность органических соединений образовывать одинаковые по строению и свойствам молекулы, состав которых отличается на целое число  $\text{CH}_2$ -групп, называется \_\_\_\_\_.

Слова: изомерией, гомологией, полиморфизмом.

#### **Задание 4. Виды химической связи**

##### **Выполните онлайн-тест «Кристаллические решетки».**

Перейдите по ссылке, не торопитесь, подумайте. После выполнения онлайн-теста результаты придут автоматически преподавателю. Тест можно выполнить **только один раз**.

Ссылка на онлайн-тест <https://forms.gle/GQwSKqVd4p2Zi7MZ7>

Желаем успеха!

Литература:

1. Габриелян, О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учеб. для студ. учреждений сред проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. –М.: Издательский центр «Академия», 2016. гл. 3.
2. Мартынова, Т.В. Химия: учебник и практикум для СПО / Т.В. Мартынова, И.В. Артамонова, Е.Б. Годунов. М.: Издательство Юрайт, 2018.