

Тема:

**«Простые вещества -
неметаллы».**

Учитель химии:

Мохова Т. В.

ЦЕЛИ УРОКА:

- Повторить особенности строения атомов неметаллов, положение неметаллов в Периодической таблице.
- Познакомить с физическими свойствами неметаллов.
- Рассмотреть аллотропию кислорода, углерода, фосфора.

Мы с вами побываем в одной удивительной стране. Коренные жители этой страны назывались... Впрочем, догадайтесь сами по характеру жителей. Народ в этой стране был беден, но беспечен. Хотя в карманах у большинства из них не было ни одной свободной монеты (а деньги в стране назывались электронами), никто не горевал по этому поводу. Если же заводился хоть один лишний электрончик, то характер их портился, они становились агрессивными и даже опасными, поэтому скорее хотели от него избавиться, чтобы стать опять добрыми и веселыми.

Надо сказать, что «знать» этой страны отличалась от простых граждан своей скупостью. Свою «электронную валюту» они неохотно одалживали и при малейшей возможности стремились забрать еще...

- Скажите, кто были жители этой страны? (Металлы и неметаллы).
- Объясните, почему простые жители и знать имели такие разные черты характера.

Физические свойства:

1. Твердые: сера (S), фосфор (красный, белый), йод, углерод (алмаз, графит).
2. Газообразные: кислород, озон, азот, хлор, водород, фтор и благородные газы (инертные).
3. Жидкие: бром.

- Для неметаллов характерна **разнообразная цветовая гамма**: белый, черный, красный фосфор, красно-бурый бром, желтая сера, фиолетовый йод, черный графит, алмазы разного цвета, бесцветный – кислород, азот, водород (тогда как абсолютное большинство металлов имеют серебристо-белый цвет).
- **Температуры плавления**: от 3800°C (графит) до -210°C (азот). Для сравнения – металлы: от 3380°C (вольфрам) до $-38,9^{\circ}\text{C}$ (ртуть).
- **Некоторые неметаллы электропроводны** (графит, кремний), имеют металлический блеск (йод, графит, кремний). По этим признакам напоминают металлы, но все они – **хрупкие вещества**.

Аллотропия – это явление обусловлено **двумя** причинами:

1. Различным числом атомов в молекуле
(O_2, O_3);

2. Образование различных кристаллических форм (у C, графит, алмаз).

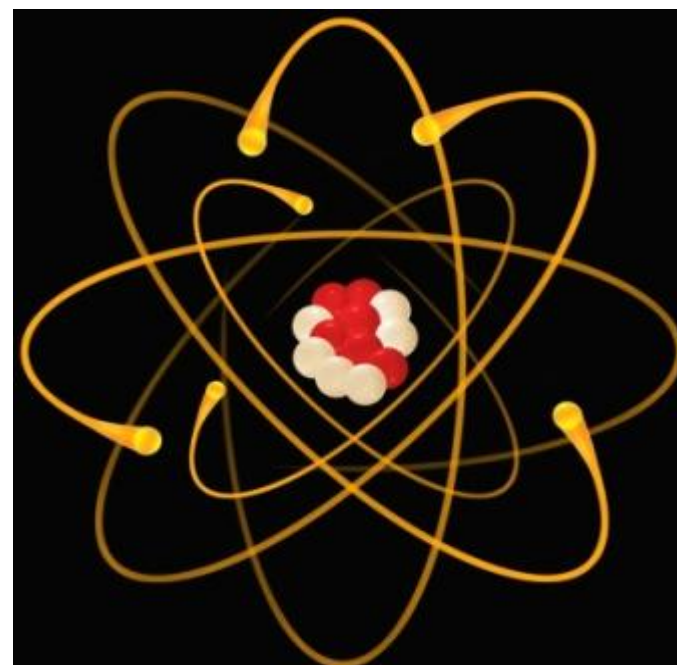
Кислород O_2 и озон O_3

Кислород- газ, без цвета, вкуса и запаха, плохо растворим в воде, в жидком состоянии светло-голубой, в твердом – синий.

Озон- светло-синий газ, темно-голубая жидкость, в твердом состоянии темно-фиолетовый, имеет сильный запах, в 10 раз лучше, чем кислород, растворим в воде.

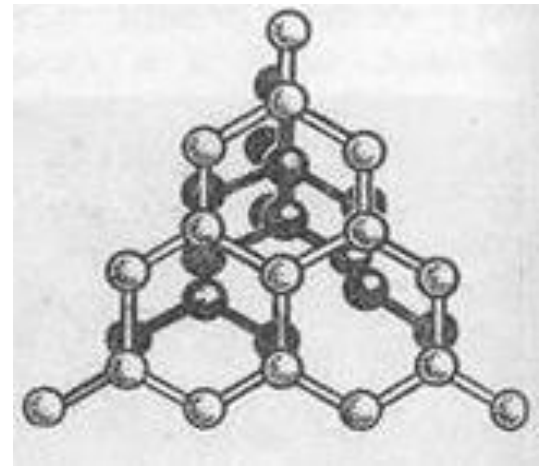
Свободный углерод

- В свободном виде углерод встречается в нескольких аллотропных модификациях – алмаз, графит, карбин, крайне редко фуллерены. В лабораториях также были синтезированы многие другие модификации: новые фуллерены, нанотрубки, наночастицы и др.



Алмаз

- Бесцветное, прозрачное, сильно преломляющее свет вещество. Алмаз тверже всех найденных в природе веществ, но при этом довольно хрупок. Он настолько тверд, что оставляет царапины на большинстве материалов.
- Плотность алмаза – $3,5 \text{ г/см}^3$, $t_{\text{плав}}=3730^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}}=4830^\circ\text{C}$. Алмаз можно получить из графита при $p > 50 \text{ тыс. атм.}$ и $t_0 = 1200^\circ\text{C}$. В алмазе каждый 4-х валентный атом углерода связан с другим атомом углерода ковалентной связью и количество таких связанных в каркас атомов чрезвычайно велико.



Куллинан
(алмаз)-
621,35 грамма,
размеры:
100х65х50 мм



Бриллианты: Куллинан-1, Куллинан-2, Куллинан-3 и 4



Графит

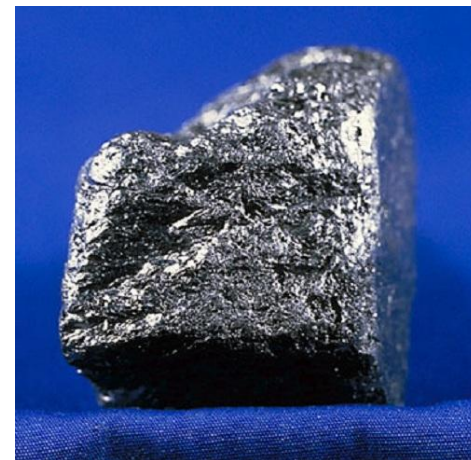
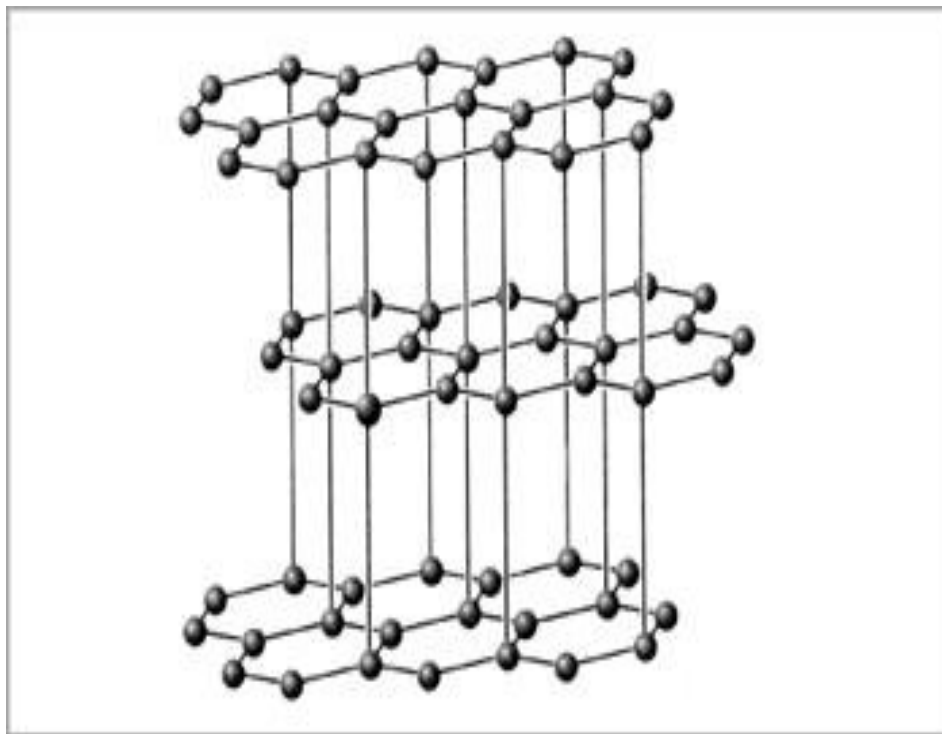
Графит – устойчивая при нормальных условиях аллотропная модификация углерода, имеет серо-черный цвет и металлический блеск, кажется жирным на ощупь, очень мягок и оставляет черные следы на бумаге.

Атомы углерода в графите расположены отдельными слоями, образованными из плоских шестиугольников. Каждый атом углерода на плоскости окружен тремя соседними, расположенными вокруг него в виде правильного треугольника.

Графит характеризуется меньшей плотностью и твердостью, а также графит может расщепляться на тонкие чешуйки. Чешуйки легко прилипают к бумаге – вот почему из графита делают грифели карандашей.

В пределах шестиугольников возникает склонность к металлизации, что объясняет хорошую тепло- и электропроводность графита, а также его металлический блеск.

Графит



Фосфор

Элементарный фосфор в обычных условиях представляет собой несколько устойчивых аллотропических модификаций; вопрос аллотропии фосфора сложен и до конца не решён. Обычно выделяют четыре модификации простого вещества — **белый, красный, чёрный и металлический** фосфор. Иногда их ещё называют главными аллотропными модификациями, подразумевая при этом, что все остальные являются разновидностью указанных четырёх. В обычных условиях существует только три аллотропических модификации фосфора, а в условиях сверхвысоких давлений — также металлическая форма. Все модификации различаются по цвету, плотности и другим физическим характеристикам; заметна тенденция к резкому убыванию химической активности при переходе от белого к металлическому фосфору и нарастанию металлических свойств.

Биологическая роль соединений фосфора

Фосфор присутствует в живых клетках в виде орто- и пирофосфорной кислот, входит в состав нуклеотидов, нуклеиновых кислот, фосфопротеидов, фосфолипидов, коферментов, ферментов. Кости человека состоят из гидроксиапатита $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$. В состав зубной эмали входит фторапатит. Основную роль в превращениях соединений фосфора в организме человека и животных играет печень. Обмен фосфорных соединений регулируется гормонами и витамином D. Суточная потребность человека в фосфоре 800—1500 мг. При недостатке фосфора в организме развиваются различные заболевания костей.

Белый, красный, чёрный и металлический фосфор



Белый фосфор

Белый фосфор представляет собой белое вещество (из-за примесей может иметь желтоватый оттенок). По внешнему виду он очень похож на очищенный воск или парафин, легко режется ножом и деформируется от небольших усилий.

Белый фосфор имеет молекулярное строение; формула P_4 .

Химически белый фосфор чрезвычайно активен, медленно окисляется кислородом воздуха уже при комнатной температуре и светится (бледно-зелёное свечение) ; ядовит.

Открыт гамбургским алхимиком Хеннигом Брандом в 1669 году

Красный фосфор

Красный фосфор имеет формулу P_n и представляет собой полимер со сложной структурой.

Имеет оттенки от пурпурно-красного до фиолетового, а в литом состоянии - тёмно-фиолетовый с медным оттенком, имеет металлический блеск.

Химическая активность красного фосфора значительно ниже, чем у белого; ему присуща исключительно малая растворимость.

Ядовитость его в тысячи раз меньше, чем у белого.

Получен в 1847 году в Швеции австрийским химиком А. Шрёттером

Чёрный фосфор

Чёрный фосфор представляет собой чёрное вещество с металлическим блеском, жирное на ощупь и весьма похожее на графит, и с полностью отсутствующей растворимостью в воде или органических растворителях.

Проводит электрический ток и имеет свойства полупроводника.

Впервые чёрный фосфор был получен в 1914 году американским физиком П. У. Бриджменом

Металлический фосфор

- При $8,3 \cdot 10^{10}$ Па чёрный фосфор переходит в новую, ещё более плотную и инертную металлическую фазу с плотностью $3,56 \text{ г/см}^3$, а при дальнейшем повышении давления до $1,25 \cdot 10^{11}$ Па — ещё более уплотняется и приобретает кубическую кристаллическую решётку, при этом его плотность возрастает до $3,83 \text{ г/см}^3$. Металлический фосфор очень хорошо проводит электрический ток.

ФИЗКУЛЬТМИНУТКА

Потрудились – отдохните,
Влево – вправо посмотрите,
Глубоко разок вздохните,
Сделав это, улыбнитесь,
За работу вновь возьмитесь

Домашнее задание §14, упр. 3.

**Подготовить сообщения по
теме «Применение неметаллов
в жизни».**