**Тема урока: Углерод**

**Цель:** изучение свойств, строения и применения углерода

**Тип урока:** урок формирования новых знаний.

**Методы обучения:**

Перцептивные: словесный (*рассказ, объяснение, беседа*); наглядный (*мультимедийная презентация*); экспериментальный (*практический опыт*).

**Используемые технологии на уроке:** технология проблемного обучения.

**Оборудование и реактивы:**  модели кристаллических решеток алмаза и графита, активированный уголь, раствор перманганата калия, химические стаканы, воронка, фильтры.

**План урока**

1. Организационный момент

2. Объяснение нового материала

а) Строение атома углерода.

б) Аллотропия углерода (работа в группе)

в) Адсорбция углерода (лабораторный опыт)

г) Химические свойства углерод (слайды)

3. Закрепление нового материала

4. Домашнее задание

**Ход урока**

1. **Организационный момент**

Приветствие учителя.

**2. Объяснение нового материала.**

**Проблемный вопрос:** Что общего? (слайд №1) *(учитель предлагает вопросы, способствующие выявлению главной проблемы урока, предлагает сформулировать цель урока и план изучения темы)*

Учитель: Сегодня наш урок о химическом элементе и простом веществе углероде. Как химический элемент углерод был признан в 1789 г. А. Лавуазье. Роль углерода в живой природе уникальна. Углерод относится к биогенным элементам, достаточно сказать, что все живое на Земле - от мельчайших амеб и вирусов до гигантов растительного мира состоит из углеродных органических веществ. Сейчас я попрошу одного из вас выйти к доске и, используя ПСХЭ Д.И. Менделеева дать полную характеристику углерода, как химического элемента в свете теории строения атома.

Устанавливается положение элемента углерода в периодической системе *(ученик у доски).*

* + Положение элемента в ПСХЭ и строение его атома.
  + Характер простого вещества.
  + Сравнение свойств простого вещества со свойствами простых веществ, образованных соседними по периоду элементами.
  + Сравнение свойств простого вещества со свойствами простых веществ, образованных соседними по подгруппе элементами.
  + Состав высшего оксида, его характер.
  + Состав высшего гидроксида, его характер.
  + Состав летучего водородного соединения.

**Проблемный вопрос:** Почему химический элемент один, а веществ много?

Учитель: В 8-ом классе вы знакомились с таким понятием, как аллотропия. Что это такое?

Ученик: **Аллотропия** - это существование двух или более простых веществ одного и того же химического элемента. Углерод образует много аллотропных модификаций.

*Групповая работа учащихся с текстом с последующим отчётом группы перед классом. Во время сообщений детей демонстрируются слайды, шаростержневые модели кристаллических решёток алмаза и графита и вещества, образованные углеродом. Проводят сравнительный анализ, заполняя таблицу «Сравнительная характеристика алмаза и графита».*

**Ученик:** *(сообщение об алмазе, сообщение сопровождается показом слайдов)*

Алмаз - бесцветные кристаллы, вещество имеет тетраэдрическое строение, очень твердый, не проводит электрический ток. Атом углерода в алмазе находится в возбужденном состоянии, поэтому образует 4 прочные ковалентные связи. Недаром алмаз - самое твердое вещество в природе. В переводе с греческого алмаз означает «несокрушимый». Кристаллическая решетка в алмазе – атомная.

**Ученик:** *(сообщает о второй модификации углерода - графите, ответ сопровождают слайды, в которых отражено применение графита и свойства).*

Графит – темно-серое жидкое на ощупь, кристаллическое вещество с металлическим блеском. Графит широко проводит электрический ток и в отличие от алмаза мягкий. Его мягкость обусловлена слоистой структурой.

В кристаллической решетке графита атомы углерода, лежащие в одной плоскости, прочно связаны в правильные шестиугольники. Связи между слоями малоподвижны.

Из графита изготавливают электроды, стержни для карандашей, твердые смазки.

**Учитель:** Кроме алмаза и графита есть ещё две аллотропные модификации, они были получены сначала искусственно, а потом найдены в природе – это карбин, в котором атомы углерода соединены в длинные цепочки и фуллерен, в котором 60 и более атомов углерода образуют такой шар, полый внутри. Эти вещества представляют большой интерес для нанотехнологий. Если они вас заинтересовали, то к следующему уроку можете приготовить сообщение о их получении или использовании, или истории открытия.

*После прослушивания сообщений и наблюдении кристаллических решеток, ученики самостоятельно могут ответить на проблемный вопрос.* (Свойства веществ разные, т.к. разное строение)

Учитель: К аллотропной модификации углерода относится уголь

**«Аморфный углерод»**  представляет собой мелкокристаллический графит. Сортами этого углерода являются древесный уголь, кокс и сажа. Древесный уголь получается при нагревании без доступа воздуха древесины. Он применяется в качестве топлива в кузнечных горнах, жаровнях, используется в металлургии при выплавке некоторых цветных металлов и особо чистых сортов чугуна. Однако больше известно применение древесного угля, основанное на его способности к **адсорбции –**способности поглощать (адсорбировать) различные вещества (газы, растворенные в воде краски и т.д.). Открытое русским химиком Ловицем явление адсорбции широко используется для очистки сахара на рафинадных заводах от веществ, придающих ему желтый цвет; для очистки спирта. Н.Д. Зелинский на основе адсорбционных свойств древесного угля разработал фильтрующий противогаз.

Когда в Лондоне получили первые русские противогазы, английские хи­мики просто не поверили в гениаль­ную простоту их конструкции. После испытания они кропотливо иссле­довали содержимое коробок проти­вогаза в поисках особого «секрета» Зелинского, однако во всех случаях в коробках противогазов они находили чистый древесный уголь. Изобретение Зе­линского прочно вошло не только в во­енную, но и в производственную прак­тику. Пожарные, горно-спасательные команды, рабочие вредных предпри­ятий всего мира пользуются русским изобретением.

В аптеке продаются таблетки специально приготовленного адсорбента (поглотителя) – активированного угля. Эти таблетки принимают для удаления из желудка и кишечника вредных веществ при пищевых отравлениях. И готовые угольные таблетки, и простой древесный уголь (лучше всего березовый) бывалые туристы советуют использовать для быстрой очистки питьевой воды в походе, а опытные домохозяйки – для того, чтобы избавится от неприятного запаха в домашнем холодильнике или кладовке.

**Лабораторный опыт:**

Методика опыта: в воронку ученик помещает слой ваты и таблетки растертого активированного угля и песок. Через воронку вливает разбавленный раствор перманганата калия. Для собирания жидкости, прошедшей через слой адсорбента, под воронку помещают стакан. В него стекает бесцветная, прозрачная жидкость.

**Постановка учителем проблемного вопроса:** «Предположите, какие свойства проявляет углерод в химических реакциях? Чем это объясняется?

**Учитель**: Чтобы изучить химические свойства элемента углерода, вряд ли стоит использовать очень дорогие алмазы. Обычно, химики берут графит или уголь. Так поступим и мы. Только наши «эксперименты» с углеродом будут в основном воображаемыми. А еще нам придется постоянно помнить: углерод в любой модификации имеет очень прочную и устойчивую атомную кристаллическую решетку. Чтобы углерод начал реагировать с другими веществами, нужно предварительно его кристаллическую решетку «расшатать», например, путем нагревания. *(Объясняя материал, учитель показывает слайды).*

Углерод ведет себя как окислитель, реагируя с элементами меньшей, чем у него самого, электроотрицательности – с металлами или водородом. Чтобы углерод взаимодействовал с водородом, нужно поднять температуру до 600 °С и воспользоваться катализатором. Только при таких условиях начнется реакция. Еще более высокой температуры (1500 °С) требует реакция углерода с алюминием.

Но гораздо чаще углерод становится восстановителем. Он отдает свои электроны более электроотрицательному элементу – например фтору, сере или кислороду. Правда такие реакции требуют предварительного нагревания до нескольких сотен градусов.

Трудно сказать, какой из химических талантов углерода для нас более полезен. Углерод как восстановитель, сгорая, дает нам тепло и помогает выделять из минералов и руд разные металлы – железо, свинец, олово. А углерод в роли окислителя позволяет получить разнообразные органические вещества.

**3. Закрепление нового материала.**

Учитель предлагает ученикам ответить на ряд вопросов:

* Чем вызваны различные свойства алмаза, графита, фуллерена?
* Что такое адсорбция?
* Чем объясняется не высокая химическая активность углерода?
* Какая из модификаций углерода наиболее химически активна?

Задания для закрепления

№1. Закончите уравнения реакций, составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель для каждой реакции:

С+О2 (изб)=

С + H2 =

C + Ca =

C + Al =

№2. Составьте уравнения реакций, протекающих при нагревании угля со следующими оксидами: оксидом меди(II) и оксидом олова (IV). Составьте электронный баланс для каждой реакции, укажите процессы окисления и восстановления; окислитель и восстановитель.

**4. Домашнее задание.** (*Учитель комментирует домашнее задание*)

П. 29.

**Список литературы**

1. Химия. 9 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян., М “Дрофа”, 2012 г. – 267 с.
2. Настольная книга учителя. Химия. 9 класс / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов., М.:   “Дрофа”, 2002 г. – 400 с.