

## Методическая разработка «Урок химии в 9 классе «Номер шестой»

Автор: Свинцова Л.Н., учитель химии и биологии высшей квалификационной категории МБОУ «Кугесьский лицей», победитель в номинации «Лучший урок по ФГОС» дистанционного конкурса «Методические разработки урока и внеклассного мероприятия учителей химии и биологии образовательных организаций Чебоксарского района Чувашской Республики» (2021г.)

**Цель урока:** познакомиться с химическим элементом углеродом, электронным строением его атома, аллотропными модификациями, физическими и химическими свойствами, значением и основными областями применения.

### Карта дидактических задач урока.

Задача урока	Для учителя	Для ученика
1. Образовательная	Формирование представлений о строении, свойствах и применении аллотропных видоизменений углерода; повторение строения атома углерода; характеристика химических свойств углерода; Дать понятие адсорбции.	Учащиеся должны знать физические и химические свойства химического элемента углерода и на основе этого уметь определять области применения углерода.
2. Развивающая	Развивать аналитическое мышление на примерах, развивать интерес к предмету и отечественной промышленности. Развивать логико-смысловое мышление учащихся, память, химический язык, установление причинно-следственных связей (строение свойства - применение); умение сравнивать, выбирать главное.	Развивать умения для поиска взаимосвязи между изученным материалом и фактами, развивать умение прогнозировать применение химических элементов, опираясь на их свойства; развивать речевую деятельность, умение быстро и чётко формулировать ответ.
3. Воспитательная	Воспитывать в учащихся чувство патриотизма, преданности и любви к своей Родине; чувство гордости за достижения науки; мотивация необходимости получения знаний, воспитание культуры общения.	Воспитание познавательной активности.

**Форма учебной работы:** классно- урочная.

**Тип урока:** урок изучения нового материала в игровой форме «урок- аукцион» с применением ИКТ.

**Методы обучения:** проблемно- поисковый

**Формы организации познавательной деятельности учащихся:** индивидуальная работа с инструктивной картой, работа в мини-группах, беседа, работа учащихся с текстом презентации, лабораторный химический эксперимент.

**Образовательные результаты, которые должны быть достигнуты учащимися в ходе урока:** учащиеся учатся работать в мини- группах (в парах), совершенствуют навыки проведения химического эксперимента; учатся поддерживать диалог в ходе обобщения информации о физических и химических свойствах углерода, устанавливают причинно-следственные связи между свойствами вещества и их применением.

### **Средства обучения:**

1. Учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений под редакцией В.В. Еремина, Н.Е.Кузьменко, А.А.Дроздов, В.В.Лунина – М., Дрофа, 2018 г.
2. Демонстрационная презентация в MS PowerPoint.
3. Периодическая таблица химических элементов Д.И.Менделеева.
4. Демонстрационные коллекции: шкала твердости, каменный уголь и продукты его переработки, шаростержневые модели кристаллических решеток алмаза и графита.
5. Дидактические материалы: инструктивные карты для самостоятельной работы учащихся.

### **Оборудование и вещества:**

1. Компьютер, видеопроектор, экран.
2. Реактивы:раствор перманганата калия ( $KMnO_4$ ), активированный уголь.
3. Оборудование:пробирки, пробирочный штатив.

### **План урока**

- I. Организационный момент.
- II. Актуализация темы, распределение ролей.
- III. Изучение нового материала:
  1. Работа по ПС Д.И.Менделеева: характеристика химического элемента углерода.
  2. Рассмотрение химических свойств углерода.
  3. Фронтальная беседа по аллотропным модификациям углерода с одновременным использованием, моделей кристаллических решеток алмаза и графита.
  4. Выполнение лабораторного опыта: «Изучение адсорбционных свойств угля »

IV. Рефлексия. Заполнение таблицы с указанием свойств и областью его применения.

V. Итог урока. Выставление оценок.

VI. Домашнее задание.

### Ход урока

#### I. Организационный момент.

Здравствуйте! Давайте знакомиться! Я - Свинцова Лилия Николаевна, учитель химии и биологии.

#### II. Актуализация, распределение ролей.

Дорогие ребята сегодня мы с вами проведем урок по теме углерод в форме аукциона. А что такое аукцион- *способ продажи отдельных видов товаров в виде публичного торга, проводимого в заранее установленном месте и в заранее обозначенное время с правом предварительного осмотра товаров.* Я буду организатором торгов, а вы представителями различных российских компаний, названия которых записаны на листочке. Ну что ж приступим.

#### III. Изучение нового материала:

Уважаемые господа, мы собрались с вами по очень важному поводу. Товар, ради которого проводится аукцион, будет представлен несколькими лотами, вы должны будете выбрать лот, который вам необходим для дальнейшего функционирования вашего предприятия.

Итак, мы начинаем. Товар, который сегодня представлен, замаскирован под номером шесть. Чтобы немного приоткрыть завесу тайны приведу некоторые факты о данном предмете.

1. Этот элемент содержится в организмах всех живых существ- растений и животных.
2. Его название происходит от латинского слова карбо.
3. Он является четвертым распространенным элементом во Вселенной.
4. Растения добывают его из углекислого газа.
5. Особенностью его атомов является их способность соединяться между собой, образуя сколь угодно длинные цепи, которые могут быть и разветвленными, содержащими миллионы и миллиарды атомов, соединенных с атомами других элементов (самые из известных молекул – это молекулы белков, содержащих до миллиарда звеньев!)
6. Этот элемент способен принять форму одного из самых известных твердых веществ и одного из самых мягких.

#### 1. Работа по ПС Д.И. Менделеева: характеристика химического элемента углерода.

Я думаю вы догадались о каком веществе идет речь. Это многоликий углерод. Итак, цель нашего урока- аукциона познакомиться с химическим элементом углеродом, электронным строением его атома, аллотропными модификациями, физическими и химическими свойствами, значением и основными областями применения. А почему лот назван номер 6? Это его положение в периодической системе. Уважаемые покупатели прошу отметить характеристики данного товара и вписать в соответствующие строки его данные.

- Порядковый номер углерода - \_\_\_\_\_.
- Углерод - элемент \_\_\_\_\_ группы, \_\_\_\_\_ подгруппы
- Заряд ядра атома углерода равен \_\_\_\_\_
- В ядре атома углерода \_\_\_\_\_ протонов.
- В ядре атома углерода \_\_\_\_\_ нейтронов.
- В атоме углерода \_\_\_\_\_ электронов.
- Атом углерода имеет \_\_\_\_\_ энергетических уровня.
- Электронная оболочка имеет строение \_\_\_\_\_.
- На внешнем уровне в атоме углерода \_\_\_\_\_ электронов.

- Степень окисления атома углерода в соединениях равна \_\_\_\_\_.
- Простое вещество углерода является \_\_\_\_\_.
- Оксид и гидроксид углерода имеют \_\_\_\_\_ характер.

Атом углерода – самый маленький атом в группе, это значит он имеет наибольшую электронную плотность на своих валентных атомных орбиталях. Вот и уникальность: самый маленький атом среди атомов с максимальной валентностью.

**2. Рассмотрение химических свойств углерода.** Вы отметили, что углерод проявляет несколько степеней окисления. Значит он может быть и окислителем и восстановителем. В каких случаях он проявляет восстановительные и окислительные свойства? Работа с таблицей в инструктивной карте учащегося и работа со слайдом презентации.

**3. Фронтальная беседа по аллотропным модификациям углерода с одновременным использованием, моделей кристаллических решеток алмаза и графита.**

Четыре связи, которые может образовать атом углерода, обуславливают еще одну его особенность: разнообразие его соединений.

Углерод в природе существует в виде трех аллотропных модификаций: алмаз, графит и карбин, которые сегодня и являются нашими лотами. Попрошу вас, господа покупатели, внимательно ознакомиться с предлагаемыми к торгам лотами. По мере необходимости делайте пометки в соответствующих графах таблицы (табл. 1), которая лежит у вас на столе.

**Характеристика аллотропных видоизменений углерода**

Аллотропное видоизменение	Строение кристалла	Свойства вещества
Графит (в том числе уголь)	Имеет слоистую структуру. В кристаллической решетке графита атомы углерода, лежащие в одной плоскости, прочно связаны в правильные шестиугольники. Расстояния между слоями большие, и непрочные связи между слоями приводят к тому, что графит мягок и расслаивается.	Хорошо проводит электрический ток, тугоплавкий, оказывает смазывающее действие
Алмаз	Атомная тетраэдрическая решетка, Расстояния между атомами одинаковые, ковалентные неполярные связи направлены к вершинам правильного тетраэдра Сигма – связи очень прочные, все электроны участвуют в образовании связи, отсюда и все перечисленные выше свойства алмаза.	Твердость
Карбин	По строению это цепочечный полимер с чередованием тройных и одинарных связей или с непрерывной системой двойных связей	самая термодинамически устойчивая форма элементарного углерода
Фуллерен	$C_{60}$ , $C_{70}$ , молекулы образуют сферу	Химически стойкий, твердый

***Графит***

Графит – это черные звездчатые кристаллы с металлическим блеском. Достаточно большие пласты графита темно-серого цвета. При соприкосновении с графитом на коже рук остается темный жирный след, который также можно увидеть на листе бумаги или другой поверхности.

В графите каждый атом углерода связан одинаковыми по длине и прочности связями с тремя другими атомами углерода, лежащими в одной плоскости. Четвертая связь, более длинная

и менее прочная, связывает между собой атомы углерода соседних слоев. Именно эта связь легко разрушается, например, при соприкосновении графита с поверхностью листа бумаги.

Графит – тугоплавкое вещество. В присутствии кислорода он не загорается до 800 °С. Благодаря своей «жирности» углерод улучшает скольжение между трущимися поверхностями деталей; он хорошо проводит электрический ток. При температуре 1200–1600 °С и давлении 10<sup>4</sup> МПа графит способен превращаться в алмаз.

(Демонстрация графита карандаша, запись в соответствующей графе табл. 1.)

Такое широко известное вещество, как уголь, – не что иное, как тот же графит, только очень мелкокристаллический. Уголь – твердое вещество, образовавшееся в недрах Земли при разложении органических остатков растений за многие миллионы лет. Цвет колеблется от темно-бурого до черного, некоторые угли имеют красивый блестящий излом. Обладает высокой теплоемкостью.

(Демонстрация коллекции угля.)

Русский химик Т.Е.Ловиц в 1785 г. открыл свойство угля поглощать и удерживать на поверхности некоторые газообразные и растворенные вещества. Это явление называется адсорбцией. Уголь хорошо адсорбирует на своей поверхности такие газы, как оксид азота(IV), сероводород, дурно пахнущие примеси.

#### **4. Выполнение лабораторного опыта: «Изучение адсорбционных свойств угля»**

Для визуального наблюдения адсорбции учащиеся выполняют *лабораторную работу «Взаимодействие раствора перманганата калия с порошком древесного угля»*.

В двух пробирках содержится малиновый раствор перманганата калия. В одну из них добавьте небольшое количество растертого в порошок древесного угля, а в другую – порошок неактивированного каменного угля. Пробирки плотно закройте пробками и хорошо встряхните. В пробирке с древесным углем наблюдается обесцвечивание раствора вследствие адсорбции перманганата калия на поверхности угля. В пробирке с каменным углем окраска раствора сохраняется, т.к. адсорбция не происходит.

Китайский философ Сунь Сы-Мяо в 682 г. описал рецепт и состав «огненного порошка» – пороха, в его состав входили уголь (15%), сера (10%) и селитра (75%). Позднее в Китае появилось и первое огнестрельное оружие – бамбуковая трубка, заряженная порохом и пулей. Московская Русь познакомилась с порохом еще в XIV в. Из летописей известно, что в 1382 г. москвичи уже обороняли свой город от нашествия войск татарского хана Тохтамыша с помощью огнестрельного оружия.



(Демонстрация горения пороха.)

#### **Алмаз**

Алмаз – бесцветные прозрачные кристаллы.

В кристалле алмаза каждый атом углерода связан с четырьмя соседними атомами прочными ковалентными связями. Все четыре связи углерода одинаковые и направлены от центра тетраэдра к его вершинам.

(Демонстрация модели кристаллической решетки алмаза.)

Благодаря такому строению кристаллической решетки алмаз – тугоплавкое, химически стойкое вещество. Он не проводит электрического тока, прозрачен, обладает высокой твердостью. По шкале Мооса алмаз занимает самое верхнее положение, его значение твердости – 10. (Демонстрация шкалы Мооса.)

Философы древности Тит Лукреций Кар и Плиний Старший считали, что алмаз не только не горит, но и его нельзя расколоть ударом молота. Слово «алмаз» в переводе с древнеиндийского означает «тот, который не разбивается». Это заблуждение сохранялось и в средние века. Алмаз при нагревании без доступа воздуха выше 1000 °С превращается в графит.

Алмазам с древних пор приписывали чудодейственные свойства. Считалось, что человек, носящий алмазы, не знает болезней желудка, на него не действует яд, он до глубокой старости сохраняет веселое расположение духа и острую память, пользуется царской милостью. Раньше алмазы носили лишь военачальники, короли и императоры, т. к. считалось: «Если воин на левой стороне в оружии своем носит алмаз, то не будет убит; алмаз же, носимый в перстне на руке, лихие сны отгоняет и приносит пользу беспокоящимся лунатикам». В качестве женского

украшения ограненные алмазы (бриллианты) стали использовать лишь с середины XV в. Моду на алмазы ввела француженка Агнесса Сорель. С этого времени алмазы стали получать собственные имена.

### **Карбин**

Карбин – аллотропное видоизменение углерода. Это линейный полимер, у которого атомы углерода соединены в цепочку:



Карбин представляет собой мелкокристаллический порошок черного цвета. По твердости он занимает промежуточное положение между алмазом и графитом и является полупроводником. Сначала карбин был получен искусственно в бывшем СССР, а позже открыт и в природе.  $3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$ .

Карбин обладает полупроводниковыми свойствами, ожидается, что нитевидные кристаллы карбина окажутся самыми прочными материалами на Земле.

### **Фуллерен**

Фуллерен получен в начале 1990-х гг. американскими учеными. Представляет собой желтые кристаллы диаметром 5–6 мм. Если попытаться представить себе строение кристалла фуллерена, то наиболее близкая аналогия будет с зеркальным шаром на дискотеке: отдельные ячейки – правильные пяти- и шестиугольники – собраны в сферу. Расстояния между атомами, как и у алмаза, по всем направлениям равны. Фуллерены – это необычные молекулы, напоминающие по форме футбольный мяч. Как и мяч, они полые внутри и их даже хотели назвать «футболены», но поиграть в футбол фуллереном невозможно, так как его размер – 1 нанометр, то есть одна миллиардная часть метра.

Одно из самых замечательных свойств этих веществ – то, что они способны создавать водные растворы. Возможности этих нано - шариков поистине неисчерпаемы. Во всём мире ведутся исследования фуллереновых препаратов против раковых заболеваний и результаты вселяют надежду! Молекулярный кристалл фуллерена является полупроводником. Ряд исследований фуллерена связан с вопросами его использования в качестве нового материала для традиционных приложений в электронике: диод, транзистор, фотоэлемент...

## **VI. Рефлексия. Заполнение таблицы с указанием свойств и областью его применения.**

Итак, мы рассмотрели все аллотропные видоизменения углерода, познакомились с их свойствами. Прошу покупателей сделать свой выбор в пользу того или иного лота и по истечении времени представить доводы, обосновывающие ваш выбор. (Работа в группах по заполнению таблицы.)

### **Вопросы покупателям**

- Какое аллотропное видоизменение углерода вы, как представитель компании, выберете?
- Какие свойства этого вещества будут использованы компанией?
- Какое применение найдет в компании выбранное вами вещество?

Ученики на доске напротив названия аллотропных модификаций углерода (табл. 2) прикрепляют названия своих предприятий, мотивируя выбор той или иной модификации свойствами и направлениями применения для данной отрасли.

Таблица 2

### **Применение аллотропных модификаций углерода**

№ п/п	Название компании	Вещество	Свойства	Применение
1	РусГидро (Чебоксарская ГЭС)			
2	ЧЭАЗ(Чебоксарский электроаппаратный завод)			
3	ООО Красинский карандаш			
4	Нижнекамский шинный завод			

5	Торговая система «Оборонторг»			
6	ОАО Промтрактор			
7	Газпром			
8	Русский сахар			
9	МПС Инжиниринг (Министерство путей сообщения)			
10	Фармстандарт			
11	Сахаювелир			
12	ОАО «Стеклорез»			

#### ***V. Итог урока. Выставление оценок.***

Подведем итоги наших торгов. Проданы две наиболее широко распространенные модификации углерода – алмаз и графит, а оставшиеся две в силу малой изученности их свойств остались пока невостребованными. Будем надеяться, что со временем ситуация изменится, карбин и фуллерен найдут своих покупателей. Мне осталось только поблагодарить вас за активную работу.

VI. Домашнее задание. Подумайте над высказыванием Л.Н.Толстого «Каждый человек – алмаз, который может очистить и не очистить себя. В той мере, в которой он очищен, через него светит вечный свет. Стало быть, дело человека не стараться светить, но стараться очищать себя.»