**План - конспект открытого урока по химии**

**учителя химии Шевыревой Ольги Дмитриевны.**

**Тема " Сравнительная характеристика неметаллов 4 – А группы. Углерод".**

**Цель:**формирование на межпредметном уровне системы знаний об углероде как элементе, и как о простом веществе.

**Оборудование:**уголь древесный, подкрашенный водный раствор, бумажный фильтр, воронка, химический стакан, пробирки, кристаллические решетки алмаза, графита; мультимедийная презентация.

**Ход урока**

 Учитель – Сегодня у нас необычный урок. Вам нужно попробовать себя в роли знатоков, а может немного и экстрасенсов. Попробуйте отгадать, что находится в коробке. Вы можете по очереди задавать мне вопросы, относительно, содержимого ящика, на которые я бы могла бы ответить "да" или "нет".

1. Этот предмет есть в портфеле ученика. ( карандаш).

2. Этот предмет может пригодиться в походе (активированный уголь)

3. О таких предметах великая Мерлин Монро говорила. что это лучшие друзья девушек (бриллианты)

Учитель: Скажите, эти предметы похожи?

- нет.

Учитель: Что же их объединяет?

- они состоят из одного химического элемента.

**Вопрос:** о каком химическом элементе идет речь?

Учащиеся: об углероде.

Учитель: Какая будет тема нашего урока?

Тема " Сравнительная характеристика неметаллов 4 – А группы. Углерод".

Задачи урока:
**Образовательные:**Закрепить знания о строении и свойствах атома, о зависимости свойств веществ от их строения;
Закрепить умение выстраивать логическую цепочку**:** строение-свойства-применение;
Дать сравнительную характеристику аллотропным модификациям углерода;
Дать представление об адсорбции;
Рассмотреть химические свойства углерода с точки зрения окислительно-восстановительных реакций.
Рассмотреть круговорот углерода в природе.
**Развивающие:**Развить у учащихся умения сравнивать, обобщать, делать выводы;
Используя дополнительный материал, способствовать возрастанию познавательной активности учащихся.
**Воспитательные:**Воспитывать культуру общения, дисциплину, наблюдательность;
Воспитывать гордость за свою страну - родину многих химических открытий.
Продолжить формирование научной картины мира.
**Тип урока:** изучение нового материала
Оборудование: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, индивидуальные карточки с заданиями, колба, пробирки, воронка, бумажный фильтр, таблетки активированного угля, раствор акварельной краски, мультимедийная презентация.

Раскрываем 1 тайну. Строение атома углерода.

**Иного ничего в природе нет.
Ни здесь, ни там в космических глубинах,
Все от песчинок малых до планет из элементов состоит единых.**

 Учитель: Ребята, дайте характеристику химическому элементу углероду по периодической системе Д. И. Менделеева.

Ответ: В периодической системе Д. И. Менделеева химический элемент углерод располагается под №6, во II периоде, в IV группе, главной подгруппе.

 Учитель: Запишите схему строения атома, электронную и электронно-графическую формулы углерода.

Учащиеся записывают схему строения атома, электронную и электронно-графическую формулы углерода.

Учитель: Сколько электронов располагается на внешнем энергетическом уровне атома углерода?

Ответ: 4 электрона.

 Учитель: Сколько атому углерода не хватает электронов до завершения внешнего энергетического уровня?

Ответ: 4 электрона.

 Учитель: Предположите возможные степени окисления углерода в соединениях.

Ответ: т.к. до завершения внешнего энергетического уровня атому углерода не хватает 4 электронов, он может принимать их и проявлять при этом степень окисления -4, но может так же и отдавать 4 электрона, проявляя при этом степень окисления +4. Для углерода характерны степени окисления +4, 0, -4.

 Учитель: Для атомов существует два состояния – нормальное и возбужденное. Рассмотрим это на примере углерода. В нормальном состоянии атом углерода имеет на внешнем энергетическом уровне 2 электрона, отдавая их атому более электроотрицательного элемента, он проявляет степень окисления + 2. В возбужденном состоянии атом углерода имеет на внешнем энергетическом уровне 4 электрона, отдавая их атому более электроотрицательного элемента, он проявляет степень окисления + 4. Таким образом, для углерода характерны степени окисления + 4, + 2, 0, - 4.

 Учитель: В природе углерод встречается как в свободном виде (алмаз, графит), так и в связанном. Т.е. как химический элемент входит в состав других соединений. Среди неорганических соединений углерода следует выделить карбонаты щелочных и щелочно-земельных металлов. Кроме того, углерод входит в состав всех живых и растительных организмов, нефти, природных газов, углей. Органические соединения углерода изучает целая наука органическая химия.В природе встречается в виде 3 изотопов 12,13,14. (ИЗОТОПЫ — разновидности одного и того же химического элемента, близкие по своим физико-химическим свойствам, но имеющие разную атомную массу.) С-14 используют в археологии для определения возраста найденных останков животных и растений.

 Учитель: Давайте рассмотрим соседей углерода по подгруппе.

Роль углерода в живой природе уникальна. Углерод относится к биогенным элементам, составляющий основу жизни на земле.

 Соединения углерода (углеводы, белки, жиры, ДНК и РНК, гормоны, амино- и карбоновые кислоты) участвуют в построении всех тканей организма, обеспечении жизнедеятельности животных и растений. Углерод поступает в организм человека с пищей (около 300 г в сутки). Углерод составляет 2/3 массы мышц и 1/3 массы костной ткани. Выводится из организма преимущественно с выдыхаемым воздухом (углекислый газ) и мочой (мочевина). Главной функцией углерода является формирование разнообразия органических соединений, обеспечивая биологическое разнообразие, участие во всех функциях и проявлениях живого.

Задание 2.Снова тайна – тайна простого вещества углерода.

Углерод как простое вещество образует 2 природные аллотропные модификации: алмаз и графит

Аллотропные модификации углерода:(Заполнить таблицу)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Графит | Алмаз | Фуллерен | Карбин |
| кокс | сажа | уголь |   |   |  |

**Цель работы:** сравнить их свойства и применение.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признаки | Графит | Алмаз |
|  |  |  |
| Кристаллическая решетка, форма |  |  |
| Цвет, прозрачность |  |  |
| Блеск |  |  |
| Твердость |  |  |
| Электропроводность |  |  |
| Применение |  |  |

В помощь к нам придет учебник. С.127-128 время работы 3 мин.

– Сравните 2 модификации углерода.
– В чем причина различий? В данном случае четко прослеживается связь: строение – свойства – применение.

Грибоедов А.С. В Алмазном фонде хранится алмаз «шах» рис.39 с.128 в 87 каратов, которым персидское правительство расплатилось за смерть писателя, погибшего в 1829 г. Какова масса этого алмаза? ( 17,4 г)

***Задание 3*.** Вновь загадка.. Адсорбция

Посмотрите видео - сюжет и найдите а тексте описание этого опыта. Какое важное свойство активированного угля рассматривается в этом опыте? дайте его формулировку.

Адсорбция- способность поглощать газы и растворенные вещества.

Давайте выясним, сможет ли активированный уголь так же обесцвечивать растворы веществ.

**Опыт «Обесцвечивание раствора перманганата калия».**

Где может находить применение это свойство?

Очистка спирта, сахарного сиропа от окрашенных веществ.

В 1915 г. Н.Д. Зелинский совместно с Кумантом создал противогаз.

Помните строки английского поэта Оуэна Газ! Газ! Скорей– неловкие движения, Напяливание масок в едкой мгле…

Тысячам солдат в годы 1 и 2 мировых войн противогаз спас жизни.

**Задание 4.** Строение обусловливает свойства. С какими веществами вступает в реакции? Составьте уравнения ОВР. 2 мин.

Каковы условия протекания реакций?

Составьте схему, в которой будут отражены окислительные и восстановительные свойства углерода.

 Химические свойства углерода

 Окислительные C + O 2 = CO 2  Восстановительные

 2C +O 2 = 2CO

 4Al + 3C= Al 4C3

 2 H 2 + C= CH 4

Видеосюжет "Взаимодействие оксида меди (II) с углеродом.

Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции и расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

C +2 CuO = 2Cu + O2

Мы раскрыли несколько тайн Углерода, но не все печати тайн этого удивительного вещества раскрыты.

**Домашнее задание**

п.29, упр. 7. 8 (стр. 172). Составьте сочинение или схему путешествия углерода.

Искусственная аллотропная модификация углерода найдена. Это – фуллерен. Подготовить сообщение.

Цель урока: Дать характеристику химическому элементу углероду и его аллотропным модификациям .
Ход урока
1.Вводная часть,приветствие учителя.
Учитель:Загадка поможет вам определить тему сегодняшнего урока(Слайд 2):
"Людям я совсем как брат.
Много тысяч лет назад,
Освещая интерьер
Первобытных их пещер,
Я уже пылал в костре.
И украсить был я рад
Дам и рыцарей наряд,
Что блистали при дворе…
Если мягким быть решу,
То в тетради я пишу,
Такова друзья природа
Элемента…
Ответ(углерода)
Тема сегодняшнего урока «Углерод».Помогите мне сформулировать цель урока.Учитель вместе с классом формулирует цель и задачи урока.
2.История открытия элемента углерода(Слайд 3).
Как вы думаете, когда стал известен людям этот элемент?”
История знакомства человека с этим веществом уходит далеко вглубь веков. Неизвестно имя того, кто открыл углерод. Неизвестно, какая из форм чистого углерода – графит или алмаз – была открыта раньше. В XVII – XVIII вв., в период расцвета теории флагистона, считали, что уголь полностью состоит из этого таинственного вещества: ведь при горении угля почти не образуется твердого остатка. И только А.Л. Лавуазье, изучая горение угля на воздухе и в кислороде, пришел к выводу, что уголь – всего лишь простое вещество. А.Л. Лавуазье назвал новый элемент Carboneum вместо старого латинского названия carbone pur – «чистый уголь», которым долгое время пользовались химики.

3.Круговорот углерода в природе(Слайд 4).
Где встречается в природе,вспомните?
В земной коре углерода содержится примерно 0,35% по массе. В природе углерод встречается в свободном и связанном состоянии, главным образом в виде карбонатов (мел, известняк, мрамор), в каменных и бурых углях, торфе. Углерод входит в состав нефти, природного газа, воздуха, растений, организмов человека и животных. Его соединения составляют основу живой природы – флоры и фауны. Среди жизненно важных элементов углерод – один из важнейших: жизнь на нашей планете построена на углеродной основе. Почему? Ответ на этот вопрос находим в «Основах химии» Д.И. Менделеева:
«Углерод встречается в природе как в свободном состоянии, в весьма различных формах и видах… Способность атомов углерода соединяться между собой и давать сложные частицы проявляется во всех углеродистых соединениях… Ни в одном из элементов… способности к усложнению не развито в такой степени, как в углероде… Ни одна пара элементов не дает столько много соединений, как углерод с водородом».
Действительно, атомы углерода могут соединяться разнообразными способами между собой и с атомами многих других элементов, образуя огромное разнообразие веществ. Их химические связи могут возникать и разрушаться под действием природных факторов. Так возникает круговорот углерода в природе: из атмосферы – в растения, из растений – в животные организмы, из них – в неживую природу и т.д. Где углерод, там многообразие веществ, где углерод, там самые разнообразные по молекулярной архитектуре конструкции. Неоценимо значение соединений углерода в жизни человека – повсюду нас окружает связанный углерод: в атмосфере и литосфере, в растениях и животных, в нашей одежде и пище. Соединения углерода играют большую роль и в существовании самого человеческого организма.
Он повсюду на Земле –
В нефти, в газе и в угле.
А ещё без Углерода
Не живет совсем природа.
Все живые существа
Состоят из вещества,
В нем приятель Углерод
Обязательно живёт.
И внутри меня и мамы
Углерода килограммы!
Поэтому изучение этого химического элемента так важно!Для того чтобы знать свойства этих веществ что надо знать?
Теперь вспомните логическую цепочку на основании которой мы изучаем все химические элементы:строение-свойства-применение
Вспомним строение атома углерода,обратимся к ПС.
4.Положение в периодической таблице химических элементов Д.И.Менделеева. Строение атома.
Учитель: Проведём небольшую самостоятельную работу, на 5минут(Слайд 5).Учащиеся сами выбирают уровень(1уровень-оценка3;2уровень-оценка4;3уровень-оценка5):
1уровень
Ответить на вопросы пользуясь ПС
1)Определите положение углерода в периодической таблице химических элементов Д.И.Менделеева(Второй период, IV группа, главная подгруппа);
2)Определите число электронов на внешнем энергетическом уровне атома(4электрона);
3)Сколько электронов не хватает до завершения внешнего энергетического уровня(4 электрона)?
4)Может ли атом углерода отдавать или принимать электроны?(может и отдавать и принимать)
5)Как называются процессы отдачи и присоединения электронов?(окисление и восстановление)
2уровень
Изобразить строение атома углерода,к какому семейству элементов относится,записать электронную,графическую формулу.
3уровень
Исходя из строения атома,предположить чем будет являться углерод в ОВР,заполнить схемы.
С0 -...=С+4 С0-...=С+2
С0+...=С-4 С0+...=С-1
С-4-...=С0
Учащиеся сдают листочки или осуществляют самопроверку с помощью слайда 6.
Учитель вызывает учащегося соответствующего уровня.
Учитель:Определите положение углерода в периодической таблице химических элементов Д.И.Менделеева.
Учащиеся: Второй период, IV группа, главная подгруппа.
Учитель: Состав атома?
Учащиеся: 6 протонов, 6 электронов, 6 нейтронов.
Учитель: Вспомним схему строения атома. (Слайд 6) Вывод: Углерод – неметалл, относится к р – семейству.
Учитель:Какие степени окисления может принимать углерод?Ответ поясните.
Учащиеся:Углерод проявляет степени окисления от -4 до +4 так как на внешнем уровне у него 4 электрона,которые он может отдавать-процесс окисления и не хватает до завершения уровня тоже4 электрона,которые он может принимать-процесс восстановления.
Учитель:Какова степень окисления простого вещества – углерода?
Учащиеся:Степень окисления простого вещества углерода равна 0.
Учитель:Чем будет являться углерод в окислительно-восстановительных реакциях?
Учащиеся:Углерод может быть и окислителем и восстановителем.
Учитель: Углерод может проявлять любые степени окисления от -4 до +4. все соединения углерода делятся на два особых класса: органические соединения, в состав которых всегда входит углерод в степени окисления -4, и неорганические, к которым относят все остальные соединения.Строение определяет свойства простых веществ,рассмотрим простые вещества,которые образует углерод.
5. Аллотропия. Строение кристаллических решеток.
Учитель: Вспомните, что такое аллотропия, какие изученные вами элементы обладают этим свойством?
Учащиеся: Способность атомов одного химического элемента образовывать несколько простых веществ. Эти простые вещества называются – аллотропными видоизменениями или модификациями(Слайд 7).
Учитель:Прочитайте стихотворение и скажите о каких веществах идёт речь?(Слайд 8)
На вид я гладкий и прозрачный
А брат мой-жирный,мягкий,мрачный,
Он чёрный и слоистый.
А я в огранке ювелира
Изысканно лучистый.
Учащиеся:Алмаз и графит.
Учитель: Углерод образует аллотропные модификации : алмаз, графит, карбин, фуллерен. Причина этого явления состоит в разном строении кристаллических решеток ( демонстрирует модели решеток алмаза и графита). 1) алмаз имеет объемную тетраэдрическую атомную решетку; 2) графит – плоскостную атомную кристаллическую решетку; 3) карбин – линейную; 4) фуллерен – сферическую. (Слайд 9)Кроме того существует «аморфный углерод».
Рассмотрим физические свойства аллотропных модификаций углерода.
6. Физические свойства.
Учащиеся выступают с мини-сообщениями(2-3мин) о разных аллотропных модификациях углерода.
1). Алмаз. При слове «алмаз» сразу же вспоминаются окутанные завесой тайны истории, повествующие о поисках сокровищ. Когда-то люди, охотившиеся за алмазами, и не подозревали, что предметом их страсти является кристаллический углерод – тот самый углерод, который образует сажу, копоть и уголь. Впервые это доказал Лавуазье. Он поставил опыт по сжиганию алмаза, используя собранную специально для этой цели зажигательную машину. Оказалось, алмаз сгорает на воздухе при температуре 7000С, не оставляя твердого остатка, как и обычный уголь. В структуре алмаза каждый атом углерода имеет четырех соседей, которые расположены от него на равных расстояниях в вершинах тетраэдра. Весь кристалл представляет собой единый трехмерный каркас. С этим связаны многие свойства алмаза, в частности его самая высокая среди минералов твердость. Кристаллы алмаза, особенно ограненные (бриллианты), очень сильно преломляют свет. Этим и обусловлена знаменитая «игра бриллиантов».
Часто алмазы имеют тот или иной оттенок. Известны алмазы оранжевого, голубого, розового, желтого, молочно-белого, синего, зеленого, черного цвета. Окраска связана как с дефектами в их кристаллической структуре, так и с замещением части атомов углерода на атомы бора, азота и даже алюминия. Серая и черная окраска алмазов обусловлена включениями графита.
Алмаз «Шах», знаменитый исторический алмаз с незначительным желтоватым цветом, но большой чистоты. На нем три надписи на персидском языке. Камень найден в центральной Индии в конце XVI в. До 1595 года хранился у властителей Ахмеднагары, после чего в результате войн, перешел к великим монголам, где в 1655 году известный путешественник Тавернье видел его висящим в качестве талисмана на троне Ауренг-Зеба. В 1739 году при разгроме Дели шахом Надиром алмаз вместе с другими камнями был увезен в Персию, а в 1829 году поднесен персидским шахом Николаю I как выкуп за убийство русского дипломата и писателя А.С. Грибоедова.
В России ювелирные алмазы вошли в моду в середине XVIII в. Ими украшали не только царские диадемы и скипетры, но также брелки, застежки, трости, табакерки и даже обувь! Собрание исторических бриллиантов и изделий из них хранится в Алмазном фонде Оружейной палаты Московского Кремля и золотых кладовых Санкт-петербургского Эрмитажа.
2). Графит. В древности графит считали одним из минералов свинца, возможно из-за того, что, подобно свинцу, он оставляет на бумаге след. В XVIII в. К.В.Шееле доказал, что графит представляет собой «особый минеральный уголь». Луи Бернар Гитон де Морво при осторожном нагревании алмаза без доступа воздуха получил порошок графита. Графит представляет собой темно-серое с металлическим блеском, мягкое, жирное на ощупь вещество. Хорошо проводит электрический ток. В графите атомы углерода расположены в параллельных слоях, образуя гексагональную сетку. Внутри слоя атомы связаны гораздо сильнее, чем один слой с другим, поэтому свойства графита сильно различаются по разным направлениям. Графит широко применяется в технике. Графитовый порошок используют для изготовления минеральных красок, а также в качестве смазочного материала – между отдельными слоями графита взаимодействие настолько слабое, что возникает скольжение. Графитовые стержни служат электродами во многих электрохимических процессах; из смеси графита с глиной изготавливают тигли для плавки металлов. Блоки из особо чистого графита являются основным материалом для создания атомных реакторов. В первом отечественном реакторе, например, было использовано 450 т графита.
Графе́н (graphene)— двумерная аллотропная модификация углерода, образованная слоем атомов углерода толщиной в один атом. Его можно представить как одну плоскость графита, отделённую от объёмного кристалла. По оценкам, графен обладает большой механической жёсткостью и хорошей теплопроводностью . Высокая подвижность носителей заряда (максимальная подвижность электронов среди всех известных материалов) делает его перспективным материалом для использования в самых различных приложениях, в частности, как будущую основу наноэлектроники и возможную замену кремния в микросхемах.

3).Карбин представляет собой мелкокристаллический порошок чёрного цвета (плотность 1,9÷2 г/см³), обладает полупроводниковыми свойствами. Получен в искусственных условиях из длинных цепочек атомов углерода, уложенных параллельно друг другу. Карбин— линейный полимер углерода. В молекуле карбина атомы углерода соединены в цепочки поочередно либо тройными и одинарными связями (полииновое строение), либо постоянно двойными связями (поликумуленовое строение). Это вещество впервые получено советскими химиками В.В.Коршаком, А.М.Сладковым, В.И.Касаточкиным и Ю.П.Кудрявцевым в начале 60-х гг.. Карбин обладает полупроводниковыми свойствами, причём под воздействием света его проводимость сильно увеличивается. На этом свойстве основано первое практическое применение— в фотоэлементах.

4). Фуллерены. (Букиболы). Получен в 1985г., имеет сферическую форму (как футбольный мяч), состоит из четного числа атомов углерода в молекуле (60,70, 72,74,76,…, 108, и др.). В 1996 году трое ученых – Гарольд Крото (Великобритания), Роберт Керл и Ричард Смелли ( США) были удостоены Нобелевской премии в области химии за открытие молекулярной формы углерода – фуллерена). Фуллерены представляют собой кристаллическое вещество черного цвета с металлическим блеском, обладающие свойствами полупроводников.
В 1992 году фуллерены обнаружены в природе – в минерале шунгите (аморфном углероде), названном в честь поселка Шуньга в Карелии. Неудивительно, что долгое время примесь фуллерена в шунгите не замечали: его там лишь около 0,001%.
Усилия многих ученых – физиков, химиков, материаловедов – направлены на развитие нанотехнологии – технологических процессов, осуществляемых на молекулярном уровне. В 1991 году японские ученые на стенках прибора, в котором проводили синтез фуллеренов, обнаружили наночастицы углерода – полые углеродные трубки диаметром 3-10 нм, их стенки состоят всего из нескольких слоев атомов. С одной стороны каждая такая трубка закрывается «крышкой», которая является не чем иным, как фрагментом структуры фуллерена.
Идеальная нанотрубка – это цилиндр, полученный при свёртывании плоской гексагональной сетки графита без швов.Нанотрубки, являются на редкость прочным материалом, как на растяжение, так и на изгиб. Более того, под действием механических напряжений, превышающих критические, нанотрубки не "рвутся", а перестраиваются.
Французскими и российскими исследователями было открыто такое свойство нанотрубок, как сверхпроводимость, а также резкое изменение проводимости при небольшом изгибе однослойной нанотрубки. Нанотрубка оказывается готовым высокочувствительным преобразователем механических колебаний в электрический сигнал и обратно и практически готовым датчиком мельчайших деформаций. Он мог бы найти применение в устройствах, контролирующих состояние механических узлов и деталей, от которых зависит безопасность людей.
Открытая нанотрубка обладает капиллярными свойствами. Чтобы открыть нанотрубку, надо удалить верхнюю часть – крышечку. Это можно сделать путем отжига нанотрубок при температуре 8500 C в течение нескольких часов в потоке углекислого газа или путем выдержки в концентрированной азотной кислоте в течение 4,5 часов при температуре 2400 C. В результате такой обработки 80% нанотрубок становятся открытыми. Для ввода каких-либо веществ внутрь нанотрубок используют растворители, имеющие низкое поверхностное натяжение. Таким образом были получены нанотрубки, содержащие никель, кобальт и железо. Они могут заполняться и газообразными веществами. Это открывает возможность безопасного хранения водорода.
5).Технический углерод (Carbon black) — высокодисперсный аморфный углерод продукт, производимый в промышленных масштабах.«Аморфный углерод» - как было установлено исследованиями, не является еще одним аллотропным видоизменением углерода, а 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.
7. Адсорбция.
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. (Слайд 10)
8.Химические свойства углерода.
Учитель:Теперь перейдём к изучению химических свойств углерода(Слайд 11).
"Химические свойства"
С – восстановитель
С0 – 4 е-→ С+4 или С0 – 2 е-→ С+2
С – окислитель
С0 + 4 е-→ С-4
1) с кислородом
C0 + O2 t˚C → CO2 углекислый газ
Опыт
при недостатке кислорода наблюдается неполное сгорание образуется угарный газ:
2C0 + O2 t˚C → 2C+2O
2) со фтором
С + 2F2 → CF4
3) с водяным паром
C0 + H2O t˚C → С+2O + H2 водяной газ
4) с оксидами металлов
С + MexOy = CO2 + Me
C0 + 2CuO t˚C → 2Cu + C+4O2
5) с кислотами – окислителями:
C0 + 2H2SO4(конц.) → С+4O2+ 2SO2+ 2H2O
С0 + 4HNO3(конц.) → С+4O2+ 4NO2+ 2H2O

1) с некоторыми металлами образует карбиды
4Al + 3C0 t˚C → Al4C3-4
Ca + 2C0t˚C → CaC2-1
2) с водородом
C0 + 2H2 t˚C → CH4

9.Домашнее задание(Слайд 12)
1.Обязательная часть домашнего задания.
Параграф 29 страницы164-172.Напишите уравнение реакции взаимодействия углерода с оксидом железа (III),составьте электронный баланс,укажите окислитель и восстановитель.
2.Необязательная часть(по желанию,на дополнительную оценку) Составьте сказку по теме «Углерод».

Урок по теме "Углерод. Его физические и химические свойства"

Добавлено: 2012.08.24
Просмотров: 633

Ступина Лариса Александровна, учитель химии

Тип урока: урок усвоения новых знаний учащимися.

Цель урока:

Исходя из положения в периодической системе, рассмотреть строение атома углерода.

Продолжить формирование представлений об аллотропии на примере углерода.

Познакомить учащихся с явлением адсорбции.

Изучить физические и химические свойства углерода, нахождение его в природе.

Оборудование урока:

медиапроектор, ноутбук;

колба с кислородом, химическая ложечка;

спиртовка, спички, уголек;

две пробирки с оксидом азота (IV);

таблетки активированного угля;

образцы мела, мрамора, известняка, угля, нефти.

Ход урока

I. Организационный этап.

II. Этап подготовки учащихся к активному сознательному усвоению.

Учитель: Ребята, сегодняшний урок мы посвятим удивительному элементу, а какому догадайтесь сами:

«У элемента номер шесть
Достоинств очень много есть.
«Людям я совсем как брат
Много тысяч лет назад
Я уже пылал в костре
Освещая интерьер
Первобытных их пещер
И украсить был я рад
Дам и рыцарей наряд,
Что блистали при дворе...
Если мягким быть решу,-
То в тетради я пишу.
Такова друзья природа,
Элемента ... .» (Углерода.)

Итак, тема нашего урока: «Углерод. Его физические и химические свойства».

([Слайд №1](http://natursciences.area7.ru/?link=4118.1))

Работаем согласно следующему плану.

(Слайд №2)

Положение химического элемента углерода в периодической системе Д. И. Менделеева. Строение атома углерода.

Углерод в природе.

Аллотропия. Физические свойства углерода.

Адсорбция.

Химические свойства углерода.

III. Этап усвоения новых знаний.

Учитель: Ребята, дайте характеристику химическому элементу углероду по периодической системе Д. И. Менделеева.

Ответ: В периодической системе Д. И. Менделеева химический элемент углерод располагается под №6, во II периоде, в IV группе, главной подгруппе.

Учитель: Запишите схему строения атома, электронную и электронно-графическую формулы углерода.

Учащиеся записывают схему строения атома, электронную и электронно-графическую формулы углерода.

Учитель: Сколько электронов располагается на внешнем энергетическом уровне атома углерода?

Ответ: 4 электрона.

Учитель: Сколько атому углерода не хватает электронов до завершения внешнего энергетического уровня?

Ответ: 4 электрона.

Учитель: Предположите возможные степени окисления углерода в соединениях.

Ответ: т.к. до завершения внешнего энергетического уровня атому углерода не хватает 4 электронов, он может принимать их и проявлять при этом степень окисления -4, но может так же и отдавать 4 электрона, проявляя при этом степень окисления +4. Для углерода характерны степени окисления +4, 0, -4.

Учитель: Для атомов существует два состояния – нормальное и возбужденное. Рассмотрим это на примере углерода. В нормальном состоянии атом углерода имеет на внешнем энергетическом уровне 2 электрона, отдавая их атому более электроотрицательного элемента, он проявляет степень окисления + 2. В возбужденном состоянии атом углерода имеет на внешнем энергетическом уровне 4 электрона, отдавая их атому более электроотрицательного элемента, он проявляет степень окисления + 4. Таким образом, для углерода характерны степени окисления + 4, + 2, 0, - 4.

Учитель: В природе углерод встречается как в свободном виде (алмаз, графит), так и в связанном. Т.е. как химический элемент входит в состав других соединений. Среди неорганических соединений углерода следует выделить карбонаты щелочных и щелочно-земельных металлов. Кроме того, углерод входит в состав всех живых и растительных организмов, нефти, природных газов, углей. Органические соединения углерода изучает целая наука органическая химия.

Заложить демонстрационный эксперимент.

Учитель: Ребята, а как вы думаете, чего существует больше простых веществ или химических элементов?

Ответ: Простых веществ.

Учитель: Почему?

Ответ: Для элементов неметаллов характерно явление аллотропии.

Учитель: Какое явление мы называем аллотропией? Дайте определение.

Ответ: Аллотропия – это явление существования нескольких простых веществ, образованных одним и тем же химическим элементом.

Учитель: Назовите химические элементы, изученные нами ранее, для которых характерно явление аллотропии.

Ответ: Это кислород, сера и фосфор.

Учитель: Рассмотрим явление аллотропии на примере углерода. Углерод имеет несколько аллотропных модификаций: алмаз, графит, карбин, поликумулен, фуллерен. Некоторые из них встречаются в природе, а другие получены искусственным путем. О важнейших модификациях углерода нам расскажут ребята.

(Слайд №4)

Сообщение двух учащихся по теме «Алмаз» и «Графит» с демонстрацией слайдов.

Учитель: Обратите внимание на кристаллическую решетку алмаза и графита. В узлах кристаллической решетки и алмаза и графита располагаются атомы углерода, почему же эти вещества имеют абсолютно разные свойства? В чем же причина аллотропии углерода?

Ответ: Причина в различном строении кристаллической решетки.

Учитель: В алмазе атомы углерода размещаются очень плотно, причем каждый из них прочно связан с четырьмя окружающими атомами. В структуре же графита выделяются параллельные плоские сетки, состоящие из шестиугольников с атомами углерода в вершинах. В каждом отдельно взятом слое связь между атомами углерода довольно прочная, а между слоями – слабая. Поэтому графит мягок, оставляет след на бумаге.

Учитель: Долгое время ученые называли еще одну модификацию углерода – аморфный углерод. Нам она известна в виде сажи, кокса, древесного угля. Однако на сегодняшний день аморфный углерод считают разновидностью графита.

**Для аморфного углерода характерно явление адсорбции.**

Демонстрационный эксперимент: В 2 пробирках находится оксид азота (IV) . В пробирку № 1 добавляют четыре таблетки активированного угля. Спустя некоторое время сравнивают контрольную и опытную пробирки. В пробирке № 1 бурый газ – оксид азота (IV) исчез.

Учитель: Что наблюдаем? Как вы думаете, что же такое адсорбция?

Адсорбция – это способность некоторых твердых веществ поглощать газы и растворенные вещества.

Учитель: Чем больше пористость древесного угля, тем эффективнее адсорбция. Чтобы увеличить поглотительную способность, древесный уголь обрабатывают горячим водяным паром. Обработанный таким способом уголь называют активированным. В аптеке его продают в виде черных таблеток карболена. На поглотительной способности активированного угля основано действие противогаза - устройства для защиты от вредных примесей, имеющихся в воздухе. Первый противогаз был изобретен выдающимся русским химиком Н. Д. Зелинским и спас жизнь тысячам солдат в период Первой мировой войны.

Учитель: Переходим к изучению химических свойств углерода. Химическая активность разных аллотропных модификаций углерода различна. Наиболее активным является аморфный углерод, затем следует графит и алмаз. Мы выяснили, что углерод способен как принимать, так и отдавать электроны. Назовите химические элементы в соединениях с которыми углерод будет проявлять окислительные свойства.

Ответ: Это металлы и водород.

Учитель: Назовите химические элементы в соединениях с которыми углерод будет проявлять восстановительные свойства.

Ответ: Это фтор, кислород, сера и оксиды металлов.

Учитель: При обычных условиях углерод химически инертен, но при нагревании реагирует со многими соединениями. Все реакции углерода протекают при высоких температурах (от 600-1700 С).

Внимание на экран. На схеме показаны химические свойства углерода. Запишите уравнения соответствующих реакций и рассмотрите их как ОВР.

Учащиеся записывают уравнения химических реакций и расставляют коэффициенты методом электронного баланса.

IV. Этап закрепления полученных знаний.

Ребята, мы рассмотрели все пункты плана. На уроке вы узнали много нового и интересного. Проверим ваши знания с помощью небольшого теста. Ребята отвечают на вопросы теста «Алмаз. Графит». Затем обмениваются тетрадями с соседом по парте и проверяют правильность ответов по ключу, который демонстрируется на экране.

Некоторые ученики дублируют свои ответы через копировальную бумагу и сдают их учителю на проверку.

|  |
| --- |
|  |
| Строение атома углерода Углерод (лат. Carboneum) С – химический элемент IV группы периодической системы Менделеева: атомный номер 6, атомная масса 12,011(1). Рассмотрим строение атома углерода. На наружном энергетическом уровне атома углерода находятся четыре электрона. Углерод (лат. Carboneum) С – химический элемент IV группы периодической системы Менделеева: атомный номер 6, атомная масса 12,011(1). Рассмотрим строение атома углерода. На наружном энергетическом уровне атома углерода находятся четыре электрона. 1s22s22p2 1s22s22p2 Углерод был известен с глубокой древности, и имя первооткрывателя этого элемента неизвестно. Углерод был известен с глубокой древности, и имя первооткрывателя этого элемента неизвестно. В конце XVII в. флорентийские ученые Аверани и Тарджони пытались сплавить несколько мелких алмазов в один крупный и нагрели их с помощью зажигательного стекла солнечными лучами. Алмазы исчезли, сгорев на воздухе. В 1772 г. французский химик А. Лавуазье показал, что при сгорании алмаза образуется СО2. Лишь в 1797 г. английский ученый С. Теннант доказал идентичность природы графита и угля. После сгорания равных количеств угля и алмаза объемы оксида углерода (IV) оказались одинаковыми. В конце XVII в. флорентийские ученые Аверани и Тарджони пытались сплавить несколько мелких алмазов в один крупный и нагрели их с помощью зажигательного стекла солнечными лучами. Алмазы исчезли, сгорев на воздухе. В 1772 г. французский химик А. Лавуазье показал, что при сгорании алмаза образуется СО2. Лишь в 1797 г. английский ученый С. Теннант доказал идентичность природы графита и угля. После сгорания равных количеств угля и алмаза объемы оксида углерода (IV) оказались одинаковыми. Многообразие соединений углерода, объясняющееся способностью его атомов соединяться друг с другом и атомами других элементов различными способами, обуславливает особое положение углерода среди других элементов. Многообразие соединений углерода, объясняющееся способностью его атомов соединяться друг с другом и атомами других элементов различными способами, обуславливает особое положение углерода среди других элементов. |

|  |
| --- |
| Слайд 3 |
|  |
| Химические свойства углерода При обычных температурах алмаз, графит, уголь химически инертны, но при высоких температурах активность их увеличивается. Как и следует из строения основных форм углерода, уголь вступает в реакции легче, чем графит и тем более алмаз. Графит не только более реакционноспособен, чем алмаз, но и, реагируя с некоторыми веществами, может образовывать такие продукты, каких не образует алмаз. При обычных температурах алмаз, графит, уголь химически инертны, но при высоких температурах активность их увеличивается. Как и следует из строения основных форм углерода, уголь вступает в реакции легче, чем графит и тем более алмаз. Графит не только более реакционноспособен, чем алмаз, но и, реагируя с некоторыми веществами, может образовывать такие продукты, каких не образует алмаз. |

|  |
| --- |
| Слайд 4 |
|  |
| Химические реакции 1. В качестве окислителя углерод реагирует с некоторыми металлами при высоких температурах, образуя карбиды: ЗС + 4Аl = Аl4С3 (карбид алюминия). 1. В качестве окислителя углерод реагирует с некоторыми металлами при высоких температурах, образуя карбиды: ЗС + 4Аl = Аl4С3 (карбид алюминия). 2. С водородом уголь и графит образуют углеводороды. Простейший представитель – метан СН4 – может быть получен в присутствии катализатора Ni при высокой температуре (600- 1000°С): 2. С водородом уголь и графит образуют углеводороды. Простейший представитель – метан СН4 – может быть получен в присутствии катализатора Ni при высокой температуре (600- 1000°С): С + 2Н2 СН4. С + 2Н2 СН4. 3. При взаимодействии с кислородом углерод проявляет восстановительные свойства. При полном сгорании углерода любой аллотропной модификации образуется оксид углерода (IV): 3. При взаимодействии с кислородом углерод проявляет восстановительные свойства. При полном сгорании углерода любой аллотропной модификации образуется оксид углерода (IV): С + О2 = СО2. С + О2 = СО2. При неполном сгорании образуется оксид углерода (II) СО: При неполном сгорании образуется оксид углерода (II) СО: С + О2 = 2СО. С + О2 = 2СО. Обе реакции экзотермичны. Обе реакции экзотермичны. 4. Особенно ярко восстановительные свойства угля проявляются при взаимодействии с оксидами металлов (цинка, меди, свинца и др.), например: 4. Особенно ярко восстановительные свойства угля проявляются при взаимодействии с оксидами металлов (цинка, меди, свинца и др.), например: С + 2CuO = СО2 + 2Cu, С + 2CuO = СО2 + 2Cu, С + 2ZnO = СО2 + 2Zn. С + 2ZnO = СО2 + 2Zn. На этих реакциях основан важнейший процесс металлургии – выплавка металлов из руд. На этих реакциях основан важнейший процесс металлургии – выплавка металлов из руд. В иных случаях, например при взаимодействии с оксидом кальция, образуются карбиды: В иных случаях, например при взаимодействии с оксидом кальция, образуются карбиды: СаО + ЗС = СаС2 + СО. СаО + ЗС = СаС2 + СО. 5. Уголь окисляется горячими концентрированными серной и азотной кислотами: 5. Уголь окисляется горячими концентрированными серной и азотной кислотами: С + 2Н2SO4 = СO2 + 2SO2 + 2Н2О, С + 2Н2SO4 = СO2 + 2SO2 + 2Н2О, конц. конц. ЗС + 4НNО3 = ЗСО2 + 4NO + 2Н2О. ЗС + 4НNО3 = ЗСО2 + 4NO + 2Н2О. конц. конц. Любые формы углерода устойчивы по отношению к щелочам! Любые формы углерода устойчивы по отношению к щелочам! |

Ох, как вездесущ я, как никто другой.
Уголь, нефть, алмазы – дружат все со мной
И в графите тоже, верьте содержусь,
В каждом я растении, тоже нахожусь (*Слайды 4, 5, 6*)
Организм животный – это тоже я
Да я жизнь рождаю. Вот моя семья!

(*Слайд 28*)

О, физика, наука из наук!
Все впереди! Как мало за плечами!
Пусть химия нам будет вместо рук,
Пусть будет математика очами.

Задачи, которые мы определяем на сегодняшний урок:

1. Познакомиться с углеродом как элементом и как простым веществом на основе знаний, полученных по химии и других предметов (*Слайд 10*).
2. Найти аллотропную модификацию углерода. Для этого вам необходимо собрать в единое слово буквы выделенные на слайдах.
3. Заполнить бонусные листы, НАБРАВ КАК МОЖНО БОЛЬШЕ БАЛЛОВ.

Следующее задание: (*Слайд 18*) *Найди меня*

1. Жирный на ощ**у**пь
2. Сильный блеск
3. Мягкий.
4. Самый твердый
5. Проводит ток
6. Массу измеряют в каратах
7. Применение: твердые смазки, электроды
8. Применение: резка стекла, бурение

1 в. – выпишите цифры – признаки графита
2 в. Признаки алмаза

Из графита получают алмазы. (*Слайд*

Текст с ошибками

 История знакомства человека с этим веществом уходит далеко вглубь веков. Неизвестно имя того, кто открыл углерод. Неизвестно, какая из форм чистого углерода – графит или алмаз – была открыта раньше.

 В Периодической системе углерод расположен во втором периоде, в V группе, главной подгруппы. Его атом содержит 5 протонов, 6 электронов, 6 нейтронов.

 Углерод может проявлять степени окисления от - 3 до +4. Все соединения углерода делятся на два особых класса: органические соединения, в состав которых всегда входит углерод в степени окисления - 4, и неорганические, к которым относят все остальные соединения.

 Углерод образует аллотропные модификации : алмаз, графит, карбин, фуллерен. Причина этого явления состоит в разном строении их атомов.

   Алмаз «Шах» в 87 каратов, знаменитый исторический алмаз с незначительным желтоватым цветом, но большой чистоты. Его масса составляет 10 граммов. На нем три надписи на персидском языке.   В 1829 году поднесен персидским шахом Николаю I как выкуп за убийство русского дипломата и писателя А.С. Грибоедова.

 В нормальных условиях углерод химически активен, при высокой температуре он реагирует со многими веществами. Самой активной формой является аморфный углерод, менее активен графит, самый инертный – алмаз.

При нагревании углерод соединяется с кислородом, образуя оксид углерода (IV), или углекислый газ:

2С + O2 = CO2

Углерод – сильный восстановитель. При нагревании с водяным паром он вытесняет из воды водород:

Н2O + С =2 СО + Н2, где атом углерода принимает два электрона от водорода.

  В природе углерод встречается в свободном и связанном состоянии, главным образом в виде карбонатов (мел, известняк, мрамор), в каменных и бурых углях, торфе. Углерод входит в состав нефти, природного газа, воздуха, растений, организмов человека и животных. Его соединения составляют основу живой природы – флоры и фауны.

**Домашнее задание**

п.29, упр. 7. 8 (стр. 172). Составьте сочинение или схему путешествия углерода.

Искусственная аллотропная модификация углерода найдена. Это – фуллерен. Подготовить сообщение.

При слове «алмаз» сразу же вспоминаются окутанные завесой тайны истории, повествующие о поисках сокровищ. Когда-то люди, охотившиеся за алмазами, и не подозревали, что предметом их страсти является кристаллический углерод – тот самый углерод, который образует сажу, копоть и уголь.