УГЛЕРОД

Тип урока: обобщение и углубление знаний

Цели и задачи урока:

• актуализировать знания о свойствах аллотропных видоизменений углерода, угольной кислоте и карбонатах;

• подтвердить, практически и графически выразить генетическую связь между соединениями углерода;

• отработать умения составлять уравнения химических реакций в молекулярном и ионном видах;

• продолжить развитие речевых навыков, наблюдательности и умения делать выводы на основе наблюдаемых опытов и интереса к предмету через необычную форму проведения урока;

• создать условия для воспитания желания активно учиться, с интересом.

Методы и методические приёмы: индивидуальная работа по карточкам, фронтальная работа, сообщения учащихся, дидактические игры, чтение вслух формул и названий веществ, эвристическая беседа, демонстрационный эксперимент, самостоятельная работа по решению задач, работа с периодической системой и таблицами, конспектирование материала.

Оборудование: кристаллические решётки алмаза и графита, раствор перманганата калия, активированный уголь, мел, известняк, мрамор, графит, коллекции «Нефть», «Каменный уголь», «Пластмассы», уксусная и соляная кислоты.

 Ход урока.

1. Орг. момент.

Углерод – элемент уникальный и противоречивый. По количеству образуемых соединений он оставил позади все остальные элементы.

 Химический диктант.

Написать формулы следующих веществ: углекислый газ, угольная кислота, угарный газ, карбонат натрия, уголь, гидрокарбонат натрия, известковая вода, гидроксокарбонат меди (II)

2. Кремний. Углерод – основа жизни.

Среди жизненно-важных элементов углерод – один из важнейших: жизнь на нашей планете построена на углеродной основе. Всё живое, составляющее биосферу, построено из соединений углерода. История знакомства человека с этим элементом уходит в глубь веков. Неизвестно имя того, кто открыл углерод, неизвестно, какая из форм чистого углерода – графит или алмаз была открыта раньше.

Строение атома углерода.

 Углерод – порядковый номер 6, заряд ядра +6. Ядро состоит из 6 протонов и 6 нейтронов. Около ядра вращается 6 электронов. На первом энергетическом уровне 2s-электрона шарообразной формы. На втором энергетическом уровне – 4 электрона. Электронная формула атома углерода – 1s22s22p2. Характерные степени окисления: +2 и +4.

Азот.

Издавна считали золото мерой богатства, а символом богатства – бриллиант, алмаз.

Существуют знаменитые алмазы – «герои» литературных произведений. Это алмазные подвески королевы Франции и драгоценный камень «жёлтый алмаз» из романа английского писателя 19 века У. Коллинза. Знаменитый жёлтый алмаз получил собственное имя «Лунный камень» из-за своего собственного цвета и отчасти из-за легенды: будто его

 блеск подчиняется луне и увеличивается с полнолунием и уменьшается, если на небе лунный серп. Коллинз заканчивает свой роман таким вопросом: «Каким окажутся следующие приключения Лунного камня?». В настоящее время более 90% мировой добычи алмазов используется в современной промышленности.

 Алмаз и грфит.

а

Алмаз.

• кристаллическая решётка трёхмерная, пространственная;

• связь ковалентная неполярная – атомная, каждый атом углерода связан с 4 другими атомами;

• прозрачный, бесцветный, очень твёрдый, но хрупкий;

• хорошо проводит тепло, но практически не проводит электрический ток;

• отличается большой инертностью, на него не действуют ни кислоты, ни щёлочи;

• на воздухе горит при температуре 9000С, а в кислороде – около 7000С;

• при нагревании свыше 12000С начинается графитизация алмаза;

• особенно интересны светло-голубые алмазы, при нагревании которых свыше 8000С, они приобретают полупроводниковые свойства;

• образование природных алмазов происходило в глубинных слоях Земли путём кристаллизации углерода при температуре 30000С и давлении 2000000атмосфер.

Графит.

• кристаллическая решётка двухмерная, плоскостная;

• связь атомная (в плоскости) и молекулярная (между плоскостями);

• непрозрачный, серый, с металлическим блеском;

• мягкий, электропроводный, хорошо проводит тепло;

• максимум теплопроводности графита приходится на 00С, а электропроводности – от 00С до 6000С;

• месторождения графита нередко обладают большой мощностью;

• используется в керамической промышленности, изготавливающей тигли для переплавки металлов;

• из прессованного графита делают газовые рули ракет;

• изготавливают электроды, карандаши, краски;

• графитовый порошок используется в качестве смазочного материала для трущихся частей механизмов;

• замедлитель нейтронов в ядерных реакторах;

• исходным материалом для образования графита служили останки растений очень древних эпох;

• изредка встречаются месторождения, возникшие за счёт выделения углерода из расплавленных магм.

Органик.

В 1960 году был синтезирован карбин – цепочечный полимер, который имеет 2 формы:

…─С≡С─С≡С─С≡С─… …=С=С=С=С=С=С=…

В природных условиях он был найден в 1970 году в метеоритном кратере на территории бывшей ФРГ.

Более 20 лет назад были открыты удивительные замкнутые молекулы, состоящие только из атомов углерода и напоминающие футбольный мяч –

«фуллерены». Молекулы фуллеренов С60 и С70 имеют молекулярную структуру, строгие объёмы и ограничены в размерах. Фуллерены используют в качестве основы для производства аккумуляторных батарей, применяемых для питания персональных компьютеров и слуховых аппаратов, красителей для копировальных аппаратов, сверхпроводящих и смазочных материалов, лекарственных препаратов.

Древесный уголь.

В форме древесного угля углерод был известен человечеству с незапамятных времён. Интересно одно из специфических свойств угля, с которым мы встречаемся в сказке «Мороз Иванович»: «Между тем рукодельница воротится, воду процедит, в кувшин нальёт, да ещё какая затейница: коли вода нечистая, так свернёт лист бумаги, наложит в неё угольков, да песку крупного насыплет, вставит ту бумагу в кувшин, да нальёт в неё воды, а вода-то знай, проходит сквозь песок да сквозь уголья и капает в кувшин чистая, словно хрустальная».

- Какие методы очистки воды использует Рукодельница?

Оксиды углерода (сравнительная характеристика).

• Относительная молекулярная масса.

• Относительная плотность по воздуху.

• Масса 1 моль газа.

• Объём 1 моль газа.

• Физические и химические свойства.

• Применение.

В романе А. Конана Дойла «Маракатова бездна» есть эпизод, когда исследователи морских глубин терпят катастрофу на своих батискафах и остаются на дне океана: «Воздух был тяжёлый, спёртый. Он так был пропитан углекислотой, что живительная струя сжатого кислорода с трудом выходила из баллона. Встав на диван, можно было ещё глотнуть чистого воэдуха, но отравленная зона поднималась всё выше и выше».

- Какие свойства углекислого газа перечислены в этом эпизоде?

Из критической ситуации исследователей выручили подводные жители, обитатели затонувшей Атлантиды.

«Наш новый знакомый привязал нам по два ящика на плечи… Внезапно я начал понимать, что в этом нет ничего сверхъестественного: один из ящиков был, несомненно, оригинальным источником свежего воздуха, а другой – поглотитель отработанных продуктов дыхания».

- Предложите возможный поглотитель СО2, исходя из его кислотной природы. Напишите уравнение возможной реакции.

Угарный газ.

Оксид углерода (II) активно связывается с гемоглобином крови за счёт свободной электронной пары. Кровь перестаёт транспортировать кислород к клеткам тканей организма. Возникает кислородное голодание, сопровождающееся головной болью, потерей сознания. Основным противоядием служит свежий воздух. Полезно так же кратковременное вдыхание нашатырного спирта. Вот как описывается действие оксида углерода (II) в одном из детективов: «- Угарный газ! –вскричал Холмс.

- Подождите немного. Сейчас он уйдёт. Заглянув в дверь, мы увидели, что комнату освещает только тусклое синее пламя, мерцающее в маленькой медной жаровне посередине … В раскрытую дверь тянуло страшным

ядовитым чадом, от которого мы задыхались и кашляли…».

Эколог.

Оксид углерода (II) обладает кумулятивным действием, т.е. может накапливаться в организме, поэтому отравление им может наступить и спустя 2-3 месяца в результате его вдыхания в небольших дозах. В быту мы встречаемся с угарным газом гораздо чаще, чем было бы желательно. Так, в атмосфере содержится

0,00001% угарного газа, в табачном дыме – до 0,5%, в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания – около 3%. Значительно содержание угарного газа в дымовых газах фабричных труб.

Врач.

Вдыхание воздуха с повышенным содержанием углекислого газа, водяных паров, пыли, приводит к проникновению и оседанию в дыхательных путях пылевых частиц, повышая предрасположенность к лёгочным заболеваниям. Пребывание школьников в классах и кабинетах с недоброкачественным воздухом негативно влияет на состояние их здоровья: вызывает головную боль, слабость, недомогание, снижает умственную работоспособность.

Эксперт.

Странная история произошла в 1890 году с океанским парусником «Мальборо».

Корабль с грузом вышел из Новой Зеландии в Англию. В Англии парусник не появился. Решили, что он стал жертвой скал. Спустя 23 года, почти там же, где его видели в последний раз, снова появился. Парусник оказался невредимым,

даже экипаж находился там, где ему положено быть. Считают, что корабль вошёл в зону подводного вулкана. Вулканические газы содержали большое количество угарного газа – до 1,6%. Выделяемые удушливые газы способны мгновенно погубить экипаж. Вот разгадка исчезновения и гибели экипажа.

Во время Великой Отечественной войны фашисты использовали удушливый угарный газ для массового уничтожения людей в машинах-«душегубках».

50-150 человек за несколько минут – так работали машины с оцинкованным фургоном и герметическими дверями. Угарный газ –один из компонентов выхлопных газов.

Двигатель, мощностью 50 лошадиных сил выбрасывает в атмосферу более 60 литров угарного газа в минуту. Известны случаи отравления людей при запуске двигателя в закрытом гараже, т. к. уже через 2-3 минуты после запуска, скапливается ядовитая доза угарного газа.

Задача.

Сколько литров СО2 выделится при разложении 50г карбоната магния?

Инженер.

В цехах и лабораториях при работе с угарным газом устанавливается строгий контроль над герметичностью аппаратов и содержанием его в воздухе рабочих помещений, где содержание газа не должно превышать 20мг/м3. Угарный газ широко используется как горючий газ и как сырьё для получения многих органических веществ.

Метеоролог.

Предполагается, что в обозримом будущем содержание СО2 в атмосфере будет увеличиваться. Повышение концентрации углекислого газа должно привести к увеличению температуры у поверхности Земли и её понижению на больших высотах. СО2 создаёт так называемый «парниковый эффект», т.е. играет такую же роль, как стекло парника: поглощая излученное землёй тепло, он повышает температуру нижней тропосферы.

Средняя температура воздуха около земной поверхности сейчас составляет примерно +140С.

Если бы из атмосферы исчез СО2, то эта температура была бы близка к -200С.

Учёный.

Однако, концентрация атмосферного углекислого газа растёт значительно медленнее, чем это можно было ожидать из расчёта по количеству сжигаемого топлива. Весьма распространённым является мнение, что весь углекислый газ, создаваемый человеком, растворяется в водах океанов. Академик А. Л. Яншин полагает, что парниковый эффект может привести только к некоторому отступлению ледников, но повышением уровня Мирового океана не грозит. По мнению академика Яншина, увеличение СО2 в атмосфере – явление положительное, чем отрицательное: при увеличении концентрации СО2 растения растут быстрее, раньше созревают плоды, повышается урожайность. Есть прогнозы того, что, начиная с 2000 года, на температуру Земли преобладающее воздействие будет оказывать запылённость атмосферы. Она не только уравновесит влияние СО2, но и вызовет существенное понижение температуры земной поверхности.

Эколог.

Систематические анализы воздуха на островах Тихого океана, где нет местных производственных источников СО2, показали: за вторую половину 20 века содержание СО2 в атмосфере увеличилось на ¼ от своей первоначальной величины, а средняя температура воздуха возросла на 0,50С. Это значительно больше, чем за любой другой предшествующий период. Основная причина поступления всё больших количеств СО2 в атмосферу – сжигание топлива с целью получения энергии. Одной из причин, способствующих накоплению углекислого газа в атмосфере – вырубка лесов, лесные пожары. Потепление климата приведёт к увеличению осадков, изменится характер атмосферной циркуляции, сила и направление ветров и океанических течений.

Эксперт.

В романе Г. Р. Хаггарда «Клеопатра» описан удивительный случай: «… она вынула из уха одну из тех огромных жемчужин … и … опустила жемчужину в уксус. Наступило молчание.

Потрясённые гости, замерев, наблюдали, как несравненная жемчужина медленно растворяется в крепком уксусе. Вот от неё не осталось и следа, и тогда Клеопатра подняла кубок, покрутила его, взбалтывая уксус, и выпила весь, до последней капли».

- Как можно объяснить растворение жемчужины, зная, что её основу составляет карбонат кальция. Запишите уравнение реакции.

Строитель.

Природные карбонаты – мел, известняк, мрамор, гранит – имеют большое практическое значение в строительстве. Сходство состава отражено в стихотворении Федоровского «Поэма о минералах»:

По формуле, как не смотри,

Они не разнятся никак.

Всё те же кальций це о три,

Как мрамор, так и известняк.

Известняк используется в производстве извести, цемента, силикатного кирпича, в металлургии, в химической промышленности для производства карбида кальция, соды, едкого натра, удобрений, в производстве сахара и стекла.

Элемент Углерод – входит в состав органических веществ. Углерод – основа всей живой природы. Известно громадное число органических веществ – более 10 миллионов. Химических соединений, не содержащих углерода, известно менее 300.000.

Заключительное слово прокурора.

• Углерод образует соединения, оказывающие вредное влияние на окружающий мир;

• Нарушение правил транспортировки нефти, взрывчатых веществ, эксплуатации нефте – и газопроводов приводит к резкому обострению экологической обстановки в мире;

• Ежегодно человечество сжигает 7 млрд. тонн топлива, расходуя на это более 10 млрд. тонн кислорода. В результате в атмосферу попадает 14 млрд. тонн углекислого газа, что может серьёзно изменить климат на планете;

• Огромный вред наносят выхлопные газы автомашин, загрязняющие воздух;

• Не на всех предприятиях очистные сооружения отвечают мировым стандартам; в результате наша планета загрязняется многими соединениями углерода;

• В результате широкого использования аэрозольных и противопожарных устройств, нарушается озоновый слой который защищает Землю от смертельно интенсивных ультрафиолетовых лучей солнца.

Заключительное слово защиты.

• Углерод – элемент совершенно особый: всё живое, составляющее биосферу, построено из соединений углерода. Жизнь на нашей планете построена на углеродной основе.

• « …Ни в одном из элементов … способности к усложнению не развито в такой степени, как в углероде …. Ни одна пара элементов не даёт столь много соединений, как углерод с водородом» - писал Д. И. Менделеев в «Основах химии».

• Неоценимо значение соединений углерода в жизни человека. Повсюду нас окружает углерод: в атмосфере и литосфере, растениях и животных, в нашей одежде и пище, лекарственных препаратах, окружающей мебели и предметах обихода;

• Соединения углерода играют огромную роль и в существовании самого человека, его организма;

• Для улучшения экологической обстановки предусматриваются очистные сооружения, замкнутый цикл водоснабжения, безотходное производство.

Приговор.

Принимая во внимание изложенные факты, суд постановляет:

- Вынести подсудимому «Углероду» оправдательный приговор, указав ему на необходимость всемерно развивать полезные качества, расширять области применения соединений углерода на благо человека и окружающей природы!

Химия для мира, для блага человека!