МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №5 ИМЕНИ Ю.А.ГАГАРИНА г. ТАМБОВА

***Интегрированное занятие дополнительного образования по теме:***

**«Превращения углерода в природе»**

Автор:

 учитель химии и биологии

Цукурова И. О.

Тамбов-2014

Тема занятия

Превращения углерода в природе (2часа)

«Последний закон природы:

Со временем всё

превращается в углерод.»

(народный афоризм)

Дидактическая цель:формирование компетентности в сфере важнейших экологических понятий.

*Методические задачи:*

* Сформировать понятие о круговороте углерода в природе.
* Развить понятие о единой картине мира на примере круговорота углерода в природе.
* Создать представление о значении круговорота углерода в природе для сохранения целостности биосферы.
* Развить способность комплексного применения знаний.
* Совершенствовать коммуникативные умения и навыки в решении исследовательских задач.

*Материалы и оборудование:* схемы и таблицы «Круговорот углерода в природе», «Циклы круговорота углерода в природе», «Состав современной атмосферы, «Ранняя вулканическая атмосфера», «Влияние метеоусловий на самочувствие человека», «Фотосинтез и дыхание». Физическая карта полушарий, атлас, контурные карты.

Коллекция «Образцы природных карбонатов», пробирки, растворы кислот (Н2SO4 ,HCL).

**Ход занятия**

1 этап - Установочный.

Учитель доводит до сведения учащихся цель занятия, объясняет, что на занятии, каждый может ознакомиться с содержанием темы по опорным схемам и таблицам, использовать географический атлас, словарь экологических понятий, образцы природных карбонатов.

Для выполнения теоретических и практических заданий учащиеся делятся на три - четыре группы и знакомятся с планом подготовки к беседе по теме занятия.

2 этап – Самостоятельная работа учащихся с учебным материалом.

3 этап – Обмен информацией, запись основного содержания в тетрадь, в контурную карту, презентации учащихся.

Работа строится в виде беседы.

Ученики дают определения биосферы, геосферы, гидросферы, атмосферы, экосистеме, биогеохимическому круговороту химических элементов в природе.

**Атмосфера –** газовая (газовая) оболочка Земли, удерживаемая силой земного притяжения и принимающая участие во всех видах движения Земли. Наличие атмосферы непременное условие жизни на Земле.

**Биосфера** – оболочка Земли, в которой существует или существовала в прошлом жизнь (в биосферу входят и горные породы органического происхождения).

**Биохимические круговороты веществ** – закономерный процесс многократного перемещения и превращения химических элементов в живой природе, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере, в том числе в тех их частях, которые входят в биосферу планеты.

**Газы выхлопные** – газы, выбрасываемые из двигателя внутреннего сгорания; содержат СО, СО2, свинец, углеводороды и др.

**Газы дымовые** – газы, образующиеся при сжигании топлива; содержат СО2, СО и др.

**Геосфера (географическая оболочка) –** ландшафтная оболочка, целостная и непрерывная оболочка Земли, охватывающая нижние слои атмосферы, гидросферу, биосферу, верхние слои литосферы.

**Гидросфера** – водная оболочка Земли, включающая все воды в жидком, твёрдом и газообразном состоянии. Воды Мирового океана составляют – 96%, подземные воды – 2%, льды и снега 1,08%, поверхностные воды суши 0,02%. Все формы воды в гидросфере переходят одна в другую в процессе круговорота.

**Литосфера** – верхняя твёрдая оболочка Земли, включающая земную кору и верхнюю часть мантии.

**Трофическая цепь** – цепь питания; взаимоотношения между организмами при переносе энергии пищи от её источника – растения – через ряд организмов, происходящий путём поедания одних организмов другими (относящимися к более высоким трофическим уровням).

**Экосистема** – совокупность популяций, связанных между собой и с окружающей их средой таким образом, что такая система сохраняет свою устойчивость неограниченно долго.

Учитель предлагает сравнить состав ранней вулканической и современной атмосферы Земли. Объяснить различие.

Ученик комментирует содержание опорной схемы и таблицы «Состав современной атмосферы», «Ранняя вулканическая атмосфера».

По сравнению с ранней вулканической атмосферой, современная содержит 21% кислорода, азота 78%,незначительное (примерно 0,03%) углекислого газа, а также инертные газы, водяные пары и различные примеси. Аммиак в результате реакции с кислородом денитрифицирующими бактериями почвы превращается в азот. А кислород накопился в процессе фотосинтеза. При котором в атмосферу возвращается свободный кислород, причём в 6 раз больше, чем потребляется.

Учитель предлагает объяснить появление в современной атмосфере углекислого газа по опорной схеме «Круговорот углерода в природе».

Ученик рассказывает об источниках углекислого газа в атмосфере, составляет уравнения реакции горения природного газа и обжига известняка.

В природе происходит непрерывный процесс разрушения одних углеродосодержащих веществ и образования других. Органические вещества разрушаются при сгорании топлива, при дыхании и гниении. Из них образуются более простые вещества, в том числе оксид углерода (углекислый газ). Оксид углерода (IV) - углекислый газ выделяется также в процессах разложения некоторых неорганических веществ, например при обжиге известняка.

СН4 + 2О2=СО2 +2Н2О+Q горение метана

СаСО3 = СаО + СО2 - Qобжиг известняка

Учитель предлагает ознакомиться с дополнительной информацией: «Основные причины интенсивного притока углекислого газа в атмосферу».

Учитель даёт задание:

Показать на физической карте и отметить в контурной карте Мира и Российской Федерации:

Промышленные центры целлюлозно-бумажного производства;

Центры металлургической и химической промышленности;

Центры истребления лесов;

Центры сжигания ископаемого топлива.

Ученики выполняют задание: обмениваются информацией в группах, заслушивают ответы учащихся у доски, отмечают в контурной карте центры интенсивного притока СО2 в атмосферу.

Центры сжигания ископаемого топлива: страны с наиболее крупными автопарками( США, Япония, ФРГ, Италия, Франция, Великобритания, Россия).

Центры глобальных выбросов оксидов углерода в атмосферу (первые пять стран в списке по размерам выбросов ) :США 22%(Чикаго, Детройт, Нью - Йорк), Китай 13%(Пекин, Шанхай), Россия 7%(Москва, Санкт – Петербург), Япония 5%(Токио, Осака, Нагоя). Германия(Рурский промышленный район) и Индия по 3,8%(город Бомбей, штат Бихар, штат Западная Бенгалия).

Центры истребления лесов: вдоль Трансамазонского шоссе в Южной Америке, в Африке (ЦАР,ДРК, Габон)

Учитель предлагает объяснить, как расходуется углекислый газ в живой и неживой природе планеты Земля.

Ученики кратко озвучивают содержание опорной схемы «Дыхание и питание растений», объясняют понятия о фотосинтезе и дыхании.

Количество углекислого газа в атмосфере увеличивается незначительно, по сравнению с тем, как это можно было бы предположить из предварительных фактов.

Это объясняется тем, что углекислый газ используется в фотосинтезе и атомы углерода снова переходят в состав органических соединений в т. ч. углеводородов. Многие из них употребляются в пищу животными и человеком, при этом в атмосферу возвращается свободный кислород, которым дышит всё живое, в том числе и сами растения.

Учитель акцентирует внимание учащихся на схемы реакций фотосинтеза и дыхания.

Ученики записывают уравнения реакций в тетрадь:

6СО2 + 6Н2О ФОТОСИНТЕЗ С6Н12О6 + 6О2 - Q

6О2 + С6Н12О6 ГЛИКОЛИЗ 6СО2 + 6Н2О + Q

Учитель предлагает ознакомиться с информацией «Циклы круговорота углерода в природе». Комментирует данный слайд, акцентирует внимание на осаждении карбонатов в природных условиях и процессе минерализации.

Ученики переписывают названия двух циклов круговорота углерода в природе.

Ученик сообщает информацию о геологическом цикле круговорота углерода в природе, адсорбции углекислого газа атмосферы водами Мирового океана, осаждении карбонатов.

Геологический цикл круговорота в природе представлен углекислым газом выделяющимся в атмосферу при сгорании ископаемого топлива с вулканическими газами, из горячих источников, поверхностных слоёв океанических вод, при выветривании горных пород при осаждении карбоната кальция (этот цикл очень длительный).

Океан адсорбирует из атмосферы ≈ 30% углекислого газа, одновременно служит источником этого газа, выделяя его в атмосферу в районах тёплых вод. Океан действует, как насос, перекачивающий углекислый газ из холодных районов в тёплые (СО2 растворяется в холодной воде лучше, чем в тёплой).

Установлено, что в водах рек, морей и океанов углекислого содержится в 60 раз больше, чем в атмосфере. 88% углерода, растворённого в океанической воде, в течении 26 дней возвращается в биосферу, остальной оседает в виде карбонатов.

Учитель подчёркивает особенность круговорота углерода в природе; данный процесс не замкнутый, т. к. часть углерода выходит из него часто на длительный срок виде карбонатов, торфа, сапропели, гумуса и др. органических осадков, из которых образуются природные ископаемые углеводороды (природный газ, нефть, каменный уголь).

Предлагается учащимся ознакомиться с коллекциями: «Образцы природных карбонатов», «Полезные ископаемые».

Учитель предлагает ученикам высказать суждение о наиболее серьёзных экологических проблемах связанных с превращением углерода и его соединениями в природе.

Ученики акцентируют внимание на последствиях парникового эффекта , кислотных осадков , избыточного осаждения карбонатов, подавлении фотосинтеза, под влиянием повышенного содержания СО2 в атмосфере.

Ученики аргументируют свои суждения с помощью материала из дополнительных источников (предварительной подготовки).

Например: углекислый газ относится к «парниковым газам» (уменьшающим тепловое излучение Земли). Предполагают, что повышение температуры даже на 10С может привести к значительному изменению атмосферной циркуляции и условий увлажнения почвы и как следствие к сильному смещению зон, оптимальных для земледелия и других видов хозяйственной деятельности, что в свою очередь затронуло бы жизненные интересы миллиардов людей. Антропогенное потепление может стать причиной таяния полярных льдов и повышения среднего уровня Мирового океана. Таким образом , часть суши может оказаться под водой, что повлечёт за собой изменение ландшафтов почвенного, покрова, изменению видового состава и численности животного и растительного мира.

Увеличение концентрации в атмосфере СО2 может привести к интенсивному осаждению на дне океана карбонатов Са и Мg, изменению рельефа дна, нарушению трофических связей экосистемы морей и океанов.

Увеличение концентрации СО2 в атмосфере также может привести к снижению фотосинтеза, так как при избытке углекислого газа он становится ингибитором этого процесса.

Кислотные осадки (дождь, снег, туман) возникают из – за повышенного содержания в воздухе в, том числе, SO2 и СО2.Что ведёт к закислению почв, её обеднению микроэлементами (кальция, магния, кобальта, железа и др.). Под влиянием кислотных осадков, из-за снижения РН природной воды (за пределы < 8) происходит заболачивание водоёма, в нём гибнут планктон, моллюски, рыба, исчезают некоторые виды водорослей, бурно развиваются кислотолюбивые мхи, грибы и нитчатые водоросли, появляется сухопутный мох сфагнум. Гибель обитателей водоёма обусловлена теми процессами которые вызывает закисление: падение содержания ионов кальция, выщелачивание(извлечение из донных отложений токсичных ионов тяжёлых металлов Нg2+, Рb2+, Сd2+, Sn2+, Ni2+,Al3+) дефицит кислорода, образование вредных газов: метана, сероводорода, углекислого газа.

Вывод, к которому приходят учащиеся в заключении 3 этапа урока состоит в том, что круговорот углерода в природе – жизненно важный процесс. Утверждение : «Живой мир на планете Земля – это мир углерода», - вполне справедливо. Достаточно сказать , что два важнейших, присущих всему живому веществу процесса; фотосинтез и дыхание, протекают в биосфере во время круговорота углерода и обеспечивают её стабильное динамическое состояние, поддерживают целостность биосферы.

Человечество обязано контролировать антропогенные источники загрязнения атмосферы, в том числе выбросы углекислого газа в атмосферу планеты, что бы сохранить целостность биосферы, её стабильное динамическое развитие.

4 этап - Практический.

(учащимся предлагаются задания на информационном листе «Практические задания»)

Учащиеся выполняют задания практической направленности по содержанию темы занятия, с актуализацией знаний, умений и навыков из области естественных дисциплин; химии, географии, биологии.

Практическое задание №1.

Смоделируйте процесс разрушения природных запасов карбонатов. Каковы причины и последствия этого явления. Составьте уравнение химической реакции разрушения карбонатов.

Ученики после обсуждения в группах обмениваются мнениями, осуществляют практически химическую реакцию взаимодействия мрамора (мела или известняка с раствором кислоты).

Записывают уравнения реакции:

СаСО3 + 2НСl = CаСl2 +Н2О + СО2

СаСО3 + 2Н+ = Са2+ + Н2О + СО2

Ученики рассказывают о причине этого явления в природе - кислотных осадках и парниковом эффекте, их последствиях: разрушении горных пород, нарушении структуры почв (оподзоливание),разрушении строительных конструкций и как следствие нарушение трофических цепей организмов в экосистемах.

Практическое задание №2.

Оцените, при каких метеоусловиях повышенное содержание в воздухе углекислого газа будет наиболее отрицательно сказываться на здоровье метеочувствительных людей. Какие симптомы способен вызвать данный климатический показатель (на основании таблицы «Влияние метеоусловий на самочувствие человека»).

Ученики, для выполнения данного задания, используют информационную таблицу «Влияние метеоусловий на самочувствие человека».

После обсуждения в группах, обмениваются мнениями и приходят к выводу по заданию №2.

Вывод: так как, углекислый газ вызывает «парниковый эффект», т.е. способствует повышению температуры и влажности атмосферы. Следовательно повышенное содержание СО2 усилит такие климатические показатели, как повышенная температура и повышенная влажность. В связи с чем у метеозависимых людей активизируются такие симптомы, как то:

- при повышенной влажности: снижение настроения, боли в конечностях, сердцебиение, снижение иммунитета, обострение некоторых кожных заболеваний

- при повышенной температуре: перегревание, тепловой удар, мышечная слабость, потеря сознания.

Данные климатические показатели особенно актуальны в период межсезонья, а также для регионов с жарким и (или) влажным климатом. Например: регионы с влажным климатом: Великобритания, южная часть Чили, о. Сахалин; регионы с жарким климатом: Австралия, Средняя Азия, Аравийский полуостров, Пустыня Сахара; регионы с жарким и влажным климатом: Панама, Бангладеш, Индонезия, Малайзия, Гвинея, Либерия, Экваториальная Гвинея.

Домашнее задание предлагается с информационного листа «Практические задания».