**Тема урока:**

**«Химический состав и свойства нефти»**



**Пояснительная записка**

Данный урок по органической химии предназначен для студентов 1 курса. На уроке учащиеся знакомятся не только с такими важнейшими источниками углеводородов, как нефть и природный газ, их свойствами, но и с основными месторождениями. Поисково-разведочные работы и нефтедобыча оказывают существенное, иногда необратимое влияние на окружающую природную среду.

**Актуальность проекта**

Углеводороды – это и природный газ (метан), и бытовой горючий газ, которым наполняют баллоны (пропан), и нефть, и бензин, и керосин. А ещё – органический растворитель (бензол), парафин, из которого сделаны новогодние свечи, лекарственные препараты, даже полиэтиленовый пакет для упаковки продуктов…Без них трудно представить жизнь современного человека.

**Тип занятия: Урок изучения нового материала**

**Цель занятия:** познакомить обучающихся с природными источниками углеводородов (нефтью и газом), их месторождениями в нашей стране, с составом нефти и природного газа, способами добычи, переработки и применением. Обратить особое внимание на экологические проблемы, существующие в нефтегазодобывающей промышленности.

**Задачи:**

**1.Учебные:** Познакомить учащихся с природными источниками углеводородов, их составом, свойствами, применением. Изучить основные свойства бензина и меры безопасности при работе с ним.

**2.Развивающие:** развивать умение организовывать; умений работать с учебником; развитие мышления.

**3.Воспитательные:** рациональному использованию природных источников углеводородов; формирование научного мировоззрения.

**Межпредметные связи:** экология, география.

**Учебное занятие строится на следующих принципах:**  
•доступность и наглядность в обучении;

•оптимальное сочетание различных методов, форм и средств обучения;  
•профессиональная направленность обучения;  
•связь теории и практики в обучении;  
•самостоятельность студентов в процессе обучения.  
**В учебном занятии используются следующие методы обучения:**  
•словесные;  
•наглядно-демонстрационные (интерактивные);  
•практические;  
•самостоятельная работа студентов.

**Обеспечение учебного занятия:**

- Аппаратное обеспечение: Персональный компьютер, мультимедийное оборудование, интерактивная доска.

- Коллекции: «Природные источники углеводородов», «Нефть и главнейшие продукты её переработки», «Уголь и продукты его переработки», портрет Д.И. Менделеева.

**-** Оборудование: сырая нефть, кристаллизатор с водой, пробковая крошка, песок, крошка пенопласта, бензин, раствор йодной настойки, химические стаканы, горелка,

- Учебно-методическое обеспечение: план проведения учебного занятия, презентация, раздаточный материал.

**Продолжительность:** 1 час 30 мин.

1. Организационный (3 мин)

2. Повторение пройденного материала (10 мин)

3. Изучение нового материала (20 мин)

4. Мотивационно-целеполагающий инструктаж (5 мин)

5. Практическая часть (30 мин)

6. Оценочно-рефлексивный (10 мин)

7. Подведение итогов урока и постановка домашнего задания (12 мин)

**Содержание и структура учебного занятия**

Мы живем с вами в 21 веке где некий класс химических соединений подчинил себе всех людей на Земле. Это невероятно многочисленный класс соединений, но некоторые его представители состоят из углерода и водорода. Из-за этих соединений разгораются международный конфликты и войны. Сегодня мы с вами попытаемся узнать, что это за класс и возможно ли ограничить их влияние на человечество?

Какова тема занятия вы определите сами: «Об этих веществах теплотехники скажут, что это топливо; географы – ценнейшие полезные ископаемые; экономисты – это выгодное экспортное сырьё; химики возразят – это сырьё для получения множества химических продуктов; экологи предупредят, что переработка и использование продуктов переработки этих веществ загрязняют окружающую среду». Так о чём пойдёт речь на уроке?

Итак, тема занятия: "Природные источники углеводородов. Нефть. Переработка нефти».

Давайте вспомним:

1. Какие классы органических соединений относятся к углеводородам.

2. Назовите общую формулу алканов.

3. Назовите общую формулу алкенов.

4. Какой класс органических соединений содержит тройную связь.

5. Каким химическим свойством обладают все углеводороды?

6. Какое применение углеводородов в жизни человека?

Углеводороды имеют большое народнохозяйственное значение, так как служат важнейшим видом сырья для получения почти всей продукции современной промышленности органического синтеза и широко используются в энергетических целях.

Наиболее важными природные источникам углеводородов являются нефть, природный газ, попутный нефтяной газ, каменный уголь.

Природные горючие и нефтяные попутные газы

Органическая химия – это химия углеводородов и их производных. Изучение углеводородов приобретает особое значение, т.к. эти соединения являются структурной основой всех остальных классов органических соединений.

Углеводороды—это важнейший вид сырья для химической промышленности. Посмотрите на столы, на них предметы, без которых невозможно представить жизнь современного человека. Например, пластиковые бутылки, крышки. одноразовая посуда, полиэтиленовые пакеты и т.д.

Учитель. Природные горючие газы — смеси газообразных углеводородов различного строения, заполняющие поры и пустоты горных пород, рассеянные в почвах, растворенные в нефти и пластовых водах. Нефтяные попутные газы — смеси углеводородов, сопутствующие нефти и выделяющиеся при ее добыче на газонефтяных месторождениях. Эти газы находятся в нефти в растворенном виде и выделяются из нее вследствие снижения давления при подъеме нефти на поверхность Земли. Состав природных и попутных газов разных месторождений различен.

По запасам природного газа первое место в мире принадлежит России. Изучите карту России и назовите основные районы добычи природного газа. Важнейшие месторождения природного газа Российской Федерации (Западная Сибирь -Уренгой, Заполярье); Волго-Уральский бассейн (Оренбург, Вуктыльск).

Где находит применение природный газ? Природный газ является ценнейшим видом топлива. При сгорании газа выделяется много теплоты, поэтому он служит энергетически эффективным и дешёвым топливом в котельных установках, доменных, мартеновских и стекловаренных печах. Использование на производстве природного газа даёт возможность повысить производительность труда. Для добычи природного газа обычно применяется фонтанный способ. Чтобы газ начал поступать на поверхность, достаточно от­крыть скважину, пробуренную в газоносном пласте.

Природный газ используется без предварительного разделения, потому что подвергается очистке еще до транспортировки. Из него удаляют в частности: механические примеси, водяные пары, сероводород и другие агрессивные компоненты.

Сообщение ученика о составе природных и попутных газов.

Учащиеся делают вывод о том, что попутные газы более разнообразны по углеводородным компонентам, чем природные, поэтому их выгоднее использовать как химическое сырье.

Учитель. 90% природных газов используют в качестве топлива. 10% используют в качестве химического сырья:

а) из метана получают водород, сажу, ацетилен;

б) если в газе не менее 3% этана, то его используют для получения этилена. В России действует этанопровод Оренбург—Казань, где из этана получают этилен для органического синтеза.

Другим источником углеводородов является каменный уголь – это вид твёрдого топлива. Запасов каменного угля гораздо больше, чем нефти. В России находится почти половина всех мировых запасов угля. Изучите карту России и назовите основные районы добычи каменного угля. В природе каменный уголь находится в следующих регионах: Подмосковный бассейн, Южно-Якутский бассейн, Печорский бассейн, Кузнецкий бассейн, Тунгусский бассейн, Ленский бассейн. Где в мире добывают каменный уголь? Крупнейшие угольные бассейны планеты – Пенсильванский и Аппалачский (США), Хеньшуйский и Фушунский (Китай), Карагандинский (Казахстан), Донецкий (Украина), Верхнесилезский (Польша), Рурский (Германия).

Изучив карту назовите основные экспортеры и импортеры угля. Крупнейшие экспортеры угля — Австралия, США, ЮАР, Польша, Канада, Россия. Основные импортеры — Япония, Южная Корея, Италия, Германия, Великобритания.

В состав каменного угля входят атомы углерода (80-90 %), водорода, кислорода, серы и азота и другие элементы. Одним из способов получения углеводородов из каменного угля является его коксование. При этом осуществляется сухая перегонка, или пиролиз каменного угля при температуре 900-1200 0C. Основными продуктами коксования являются кокс, каменноугольная смола, сырой бензол, сульфат аммония, коксовый газ.

Учитель. Нефть и продукты ее переработки необходимы не только сегодня, но и в будущем. Нефть сегодня — основной источник энергии. Почему? Потому, что жидкое топливо наиболее удобно: высококалорийно, легко транспортируется, содержит мало примесей.

Основные месторождения нефти: Западная Сибирь — добывается 50% всей нефти, Тимано-Печорский бассейн в Республике Коми, Башкортостан, Татарстан, Самарская и Саратовская области, Северный Кавказ.

Нефть — сложная смесь углеводородов различной молекулярной массы. Соотношения парафинов, циклопарафинов и аренов в нефтях разных месторождений различные.

Нефть — это маслянистая горючая жидкость обычно темного цвета со своеобразным запахом. Она немного легче воды (плотность 0,73—0,97 г/см3), в воде не растворяется. Кроме углеводородов в нефти имеются органические соединения, содержащие кислород, серу, азот и другие элементы, а также смолы. Всего нефть содержит около 100 различных соединений.

Нефти состоят главным образом из углерода – 79,5 – 87,5 % и водорода – 11,0 – 14,5 % от массы нефти. Кроме них в нефти присутствуют еще три элемента – сера, кислород и азот. Их общее количество обычно составляет 0,5 – 8 %. В незначительных концентрациях в нефти встречаются элементы: ванадий, никель, железо, алюминий, медь, магний, барий, стронций, марганец, хром, кобальт, молибден, бор, мышьяк, калий и др. Их общее содержание не превышает 0,02 – 0,03 % от массы нефти. Кислород и азот находятся в нефти только в связанном состоянии. Сера может встречаться в свободном состоянии или входить в состав сероводорода. Указанные элементы образуют органические и неорганические соединения, из которых состоят нефти.

Современная установка для перегонки нефти состоит из печи для нагревания нефти и ректификационной колонны, где нефть разделяется на **фракции –** отдельные смеси углеводородов в соответствии с их температурами кипения: бензин, лигроин, керосин.

Полученные в результате ректификации нефти продукты подвергают химической переработке, включающей ряд сложных процессов.

Один из них – **крекинг нефтепродуктов**. Различают несколько видов крекинга: термический, каталитический, крекинг высокого давления, восстановительный. Термический крекинг заключается в расщеплении молекул углеводородов с длинной цепью на более короткие под действием высокой температуры (470-5500C).

В процессе этого расщепления наряду с алканами образуются алкены:  
С16Н34 = С8Н18 + С8Н16

В настоящее время наиболее распространён каталитический крекинг. Он проводится при температуре 450-500 0С, но с большей скоростью и позволяет получать бензин более высокого качества.

**Практическая часть:**

**Опыт № 1. Изучение физических свойств нефти.**

Задание: описать внешний вид нефти в пробирке: цвет, запах, агрегатное состояние.  
Вывод:Нефть – горючая маслянистая жидкость обычно темного цвета, иногда почти черного, хотя иногда встречается и слабо окрашенная в желто-зеленый цвет, и даже бесцветная, с резким своеобразным запахом.

**Опыт № 2. Растворимость нефти в воде.**

1. В пробирку с водой добавить 2–3 капли нефти и встряхнуть; сделать вывод о плотности нефти и растворимости.

2. Потрясите пробирку, поднесите к свету и посмотрите. Дайте пробе постоять некоторое время.

(Не появился ли осадок? Если да, то предположите, что собралось на дне.)

Запишите свои наблюдения.

**Вывод:**Нефть нерастворима в воде и ее плотность меньше, чем у воды, попадая в нее, нефть растекается по поверхности, препятствуя растворению кислорода.

**Опыт № 3. Образование нефтяной пленки.**

1. В кристаллизатор с водой добавить 1 мл нефти.

Запишите свои наблюдения.

Результат этого**:**Одна тонна нефти образует пленку на поверхности воды площадью 12 км2. 1 л разлитой нефти загрязняет приблизительно около 40 тыс. л морской воды

Если нефть попала в водоем, то нефтяная пленка на поверхности воды нарушает обмен тепла, влаги и газов между водной средой и атмосферой, в результате нарушается биологическое равновесие. Количество поступающей за год в Мировой океан нефти оценивается в 5–10 млн. т. Нефть и нефтепродукты попадают в океан не только при аварии судов, но и при разведке, добыче и сливе балластных вод танкерами. Воздействие нефти на экосистемы проявляется по-разному, в зависимости от степени загрязнения. Это может быть:

Непосредственное отравление живых организмов с летальным исходом.  
Нарушение физиологической активности.

Прямое обволакивание нефтепродуктами живых организмов, отсутствие доступа кислорода. Возникновение болезней, вызванное попаданием в организм углеводородов.

**Опыт № 4.**Предложите способ очистки водоема от нефтяной пленки, полученной из опыта № 3.

Решение: можно использовать декантацию, как способ очистки веществ, можно собрать нефтяную пленку пористым веществом (например, пенопластом).

Всем известно, что от нефти сильно страдают птицы. Почему?

Думаю, что на этот вопрос нам поможет ответить следующий эксперимент.

**Опыт 5: Собирание нефти с поверхности воды**

В кристаллизатор с водой приливаем 1–2 мл нефти, на образовавшуюся нефтяную пленку высыпаем пробковую крошку, (крошку пенопласта) Через некоторое время пропитанную нефтью крошку собираем с поверхности воды.

После проведения лабораторного опыта учащимся задаются вопросы.

1. Какую роль выполняет пробковая крошка?

2. Чем можно заменить пробковую крошку?

3. Какой вред наносит нефть живым организмам в водоеме?

**Определение качества бензина:**

**а)** Оборудование и реактивы: бензин, листок белой бумаги.

Ход работы: На листок белой бумаги нужно капнуть немного бензина. Затем подуйте на смоченное топливом место, до тех пор, пока бензин не испарится. Внимательно осмотрите листок бумаги – он должен сохранить свой первоначальный цвет – белый.

Наблюдение: если оттенок изменился, остались следы от испарившегося бензина, то топливо имеет плохое качество.

**б)** Оборудование: пробирка, марганцевокислый калий или кусочек грифеля химического карандаша.

Ход работы: налейте бензин в пробирку. Рассмотрите его на свету – жидкость должна иметь бледно-желтый цвет. Добавьте в нее немного одного из реактивов, изучите на свету произошедшие изменения. Наблюдение: если цвет поменялся, стал розоватым или фиолетовым, то это свидетельствует о том, что проверяемом бензине присутствуют примеси воды.

**в)** Оборудование: вода, йодная настойка, бензин.

Ход работы: нальем в пробирку немного воды 0,5 мл, затем йодной настойки и прильем бензин, встряхнуть. Наблюдаем за окраской.

Наблюдение: если окраска исчезнет, то пред нами крекинг-бензин низкой марки, содержащий непредельные УВ (А-80); если йод окрасил верхний слой, то перед вами бензин прямой перегонки, не содержащий непредельные УВ (А-92). Этот опыт можно провести и с раствором перманганата калия вместо йодной настойки.

Для самого просто теста, провести который можно непосредственно на стоянке, потребуется лишь сам бензин. Капельку топлива нужно нанести на руку. Если бензин начнет растекаться, превращаясь в жирное пятно, то в этом топливе имеется немаленькое количество примесей. Если бензин сразу начнет подсыхать, то в его качестве сомневаться не приходится.

Таблица 1. Виды крекинга

|  |  |
| --- | --- |
| Термический крекинг | Каталитический крекинг |
| Расщепление молекул углеводородов протекает при сравнительно высокой температуре (470 – 5500С). Процесс протекает медленно, образуя углеводороды с неразветвленной цепью атомов.    В бензине, полученном в процессе термического крекинга, наряду с предельными углеводородами содержится много непредельных углеводородов. Поэтому этот бензин обладает большей детонационной стойкостью, чем бензин прямой перегонки.    В бензине термического крекинга содержится много непредельных углеводородов, которые легко окисляются и полимеризуются. Поэтому этот бензин менее устойчив при хранении. При его сгорании могут засориться различные части двигателя. Для устранения этого вредного воздействия к такому бензину добавляют антиокислители. | Расщепление молекул углеводородов протекает в присутствии катализаторов и при более низкой температуре (450 – 5000С). По сравнению с термическим крекингом процесс протекает значительно быстрее, при эотм происходит не только расщепление молекул углеводородов, но и их изомеризация, т.е. образуются углеводороды с разветвленной цепью атомов углерода.  Бензин каталитического крекинга по сравнению с бензином термического крекинга обладает еще большей детонационной стойкостью, потому что в нем содержатся углеводороды с разветвленной цепью углеродных атомов.  бензине каталитического крекинга непредельных углеводородов содержится меньше, и поэтому процессы окисления и полимеризации в нем не протекают. такой бензин более устойчив при хранении |

**Пиролиз.**

При температуре 7000С и выше происходит пиролиз. При пиролизе нефти основными продуктами реакции являются непредельные газообразные углеводороды (этилен, ацетилен) и ароматические (бензол, толуол, и др.) С целью получения индивидуальных ароматических углеводородов, водорода или бензина с повышенным содержанием аренов используют очень важный способ переработки нефтепродуктов – риформинг.

**Риформинг** – это ароматизация бензинов, путём нагревания их в присутствии катализатора, например, платины. В этих условиях алканы и циклоалканы превращаются в ароматические углеводороды, в следствии чего октановое число бензинов также существенно повышается.

Заполните таблицу.

Таблица 2. Характеристика фракций

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название фракции | Состав | Температура кипения | Применение |
| Светлые продукты | | | |
| Бензин |  |  |  |
| Лигроин |  |  |  |
| Керосин |  |  |  |
| Газойль |  |  |  |
| Темные продукты | | | |
| Мазут |  |  |  |

**Закрепление полученных знаний**

Быстро ответьте на вопросы:

1. Перегонка нефти (ректификация)
2. Разложение органических веществ без доступа воздуха при высокой температуре (пиролиз)
3. Расщепление углеводородов, содержащихся в нефти (крекинг)
4. Маслянистая жидкость от светло-бурого до черного цвета (нефть)
5. Остаток после перегонки нефти (мазут)
6. Один из продуктов крекинга нефти используемый в качестве охлаждающей жидкости для двигателя автомобиля (антифриз)
7. Можно ли выразить состав нефти одной формулой? (нет)
8. Одинаковыми ли физическими свойствами обладает нефть разных месторождений? (нет)
9. Еще Д.И. Менделеев говорил, что топить нефтью – это значит, топить денежными ассигнациями. Почему он так говорил?
10. С одной стороны, нефть – эффективное топливо, с другой – из нее можно получить много ценных продуктов.
11. Каковы перспективы развития нефтяной отрасли в России?
12. Что можно сделать, чтобы уменьшить вред, наносимый нефтью природе?
13. Что собой представляет нефть по составу?
14. Перечислите основные свойства нефти.
15. Какие способы переработки нефти вы узнали на уроке?
16. Почему на транспорте используют разные виды топлива? А в разных автомобилях – разные марки бензина. Что нужно знать?

**Ситуационные задачи:**

1. У вас возникло подозрение, что работники автозаправочной станции, где вы постоянно заправляетесь, добавляют в бензин воду. В вашем хозяйстве есть гашеная и негашеная известь. Можно ли с помощью этих веществ проверить свои подозрения? Потребуются ли для этого еще какие-то вещества? (добавить в бензин негашеной извести, если есть вода-раствор приобретет щелочную реакцию, которую можно определить с помощью индикаторной бумаги)

2. Примесь воды в бензине ухудшает все характеристики работы двигателя. Но в морозную погоду такое мошенничество может привести и к более тяжелым последствиям – двигатель вообще не сможет работать. Что может стать причиной остановки двигателя в мороз, если бензин разбавлен водой? (вода может замерзнуть в бензопроводе и закупорить его)

**Подведение итогов занятия, комментирование оценок, домашнее задание.**

1. Оценка за работу с места.

2. Оценка за практическую часть.

**Домашнее задание**:

Нефть, газ, каменный уголь - это не только топливо, но и важнейшее химическое сырье. В недалеком будущем им будет найдена замена в топливо-энергетическом комплексе страны (ядерная энергия, энергия солнца, ветра, использование водорода). Углеводородное сырье должно использоваться только в перерабатывающей промышленности для получения разнообразной продукции. К сожалению, ситуация пока не меняется и 90% добываемой нефти и газа служит топливом.

Поэтому домашнее задание предлагается выполнить в виде творческой работы: **Кроссворд на тему** "Природные источники углеводородов. Нефть. Переработка нефти.»

Список литературы:

1. Л.Ю.Аликберова «Занимательная химия».– М.: “АСТ-Пресс”, 1999.

2. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов «Настольная книга учителя химии 10 класс». – М.: “Блик и К”, 2001.

3. О.С.Габриелян, Ф.Н.Маскаев, С.Ю.Пономарев, В.И.Теренин «Химия 10 класс». – М.: “Дрофа”, 2003.

4. Е.М.Домогацких, Н.И.Алексеевский География: экономическая и социальная география мира: ч.1. Общая характеристика мира: Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: ООО «ТИД», «Русское слово PC», 2007.

**Приложение**

Демонстрационные коллекции к уроку



**Коллекция «Каменный уголь»**



**Коллекция «Нефть и продукты ее**

**переработки»**