

# *«Природные источники углеводородов и их переработка»*



# Проблемные вопросы:



1. Кто такие углеводороды?
2. Что объединяет следующие формулы:  
 $C_2H_2$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_3H_8$ ,  $CH_4$ .
3. Где можно встретить эти углеводороды?
4. Какие вам известны важнейшие источники углеводородов в природе?
5. На каких материках в настоящее время идет добыча этих источников?
6. На каком материке сегодня не ведется добыча источников углеводородов?
7. Назовите страны, являющиеся крупными поставщиками природного газа на мировой рынок?
8. Какие страны являются лидерами по добыче нефти?
9. Каковы состав и области применения природного и попутного нефтяного газов?
10. Нефть – состав, переработка?
11. Каменный уголь – происхождение, применение продуктов коксования?
12. Проблемы окружающей среды?

# Важнейшие источники углеводородов

Природный газ

*Россия, Алжир, Иран,  
США*



Нефть

*Россия, Саудовская  
Аравия, Кувейт, Иран,  
Азербайджан*

Попутный нефтяной  
газ

Каменный уголь

# Природный газ

*Смесь газообразных углеводородов различного происхождения, заполняющие поры и пустоты горных пород, рассеянных в почве*

## Состав

98% -  $\text{CH}_4$

2% -  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,

$\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$

## Применение:

1. Топливо на 90%

2. Химическое сырье на 10%  
(сажа, водород, ацетилен, растворители)

# Попутный нефтяной газ- «шапка» над нефтью

*Смесь углеводородов сопутствующие нефти и выделяющиеся при её добыче*

## Состав

30-40% -  $\text{CH}_4$   
7,5% -  $\text{C}_2\text{H}_6$ , 21,8% -  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  
20,5% -  $\text{C}_4\text{H}_{10}$   
Примеси -  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  
 $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$

## Применение:

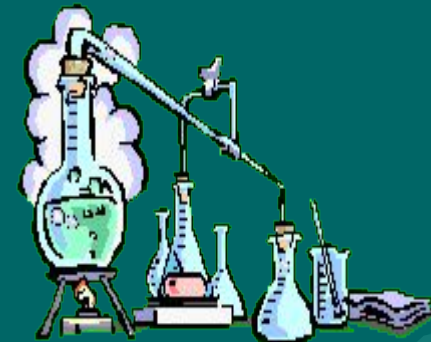
Раньше сжигали, сейчас улавливают и используют:

1. Топливо
2. Химическое сырье - получая: пластмассы, каучуки, сухой газ, пропан-бутановую смесь, газовый бензин

- Черная нефть струится,  
Плещет тайги прибой,  
И ощущают ноздри  
Запах её огневой.

Нефть – это ярость света,  
Ветра напор у виска.

Нефть – голубая ракета,  
Рвущаяся в облака.



# Нефть- «черное золото», «кровь Земли»

- Залежи сырой нефти появились в недрах земли около 100-200 млн. лет назад.
- Нефть – одна из сокровенных тайн природы, осадочного происхождения.
- У истоков изучения происхождения нефти стояли ученые: Ломоносов, Зелинский, Менделеев.
- Запасов разведанных месторождений хватит на 50-70 лет.
- Нефть – «сгусток энергии», полстакана нефти вскипятит ведерный самовар, 1 капля содержит около 900 соединений.
- Нефть – богатство мира. Играет огромную роль как в политике, так и в экономике государства.
- «Нефть – не топливо, топить можно и ассигнациями» - Д. И. Менделеев.

## Состав:

Сложная смесь углеводородов (150)– алканов, циклоалканов, аренов линейного и разветвленного строения



## Свойства:

1. Маслянистая горючая жидкость,
2. Темный цвет
3. Легче воды
4. Запах
5. Не растворяется в воде
6. Не имеет определенной температуры кипения

# Нефть

## Способы переработки

физические

химические

Ректификация

Активирование

Ароматизация

Крекинг



# Физический способ переработки - ректификация

## Прямая фракционная перегонка

1. Фракция – часть сыпучего или кускового твердого материала либо жидкой смеси, выделенная по определенному признаку.
2. Ректификация – разделение многокомпонентных жидких смесей на отдельные компоненты.
3. Перегонка нефти основана на разности температур кипения углеводородов, входящих в ее состав.

### Фракции:

- Газовая
- Бензин
- Лигроин
- Керосин
- Дизельное топливо
- Мазут

Самая ценная вторая фракция

**Недостаток** – выход бензиновой фракции 17-20% что не удовлетворяет потребности современной промышленности

# Химический способ переработки - Крекинг

Непрямая переработка нефти- процесс расщепления нефтепродуктов на углеводороды с меньшим числом атомов С

1. Промышленный крекинг был изобретен русским инженером В.Г.Шуховым в 1891 году.
2. Шухов В.Г. – «русский Эдиссон», его имя золотыми буквами вписано в историю цивилизации.
3. Создал речные наливные баржи для перевозки нефти.
4. Использовал паровые котлы для загрузки и разгрузки, а не мускульную силу.
5. Изобрел первый трубопровод для перекачки с подогревом.

# Виды крекинга



**Термический-**  
расщепление молекул  
углеводородов на  
алканы и алкены  
нормального строения

Условия:  $t=450-550^{\circ}\text{C}$ ,  
 $p=2-7$  МПА

1. Продукты крекинга – сырье для получения спиртов, карбоновых кислот, ВМС

**Каталитический –**

расщепление молекул  
углеводородов на алканы и  
алкены разветвленного  
строения

Условия:  $t=450-500^{\circ}\text{C}$ ,  
кат.  $n\text{Al}_2\text{O}_3 * m\text{SiO}_2$

1. Продукты крекинга – углеводороды разветвленного строения (сырье для химической промышленности).
2. Бензин обладает высоким качеством – с большим октановым числом и детонационной стойкостью.

**Недостаток** – крекинг – бензин малопригоден для использования в качестве моторного топлива, т.к. быстро осмоляется, за счет непредельных углеводородов.

# Ароматизация



Пиролиз нефти, риформинг,  
«облагораживание бензина»

Непрямая химическая переработка бензиновых и лигроиновых фракций при  $t = 500-540^{\circ}\text{C}$ , кат., р с целью получения высокооктановых бензинов.

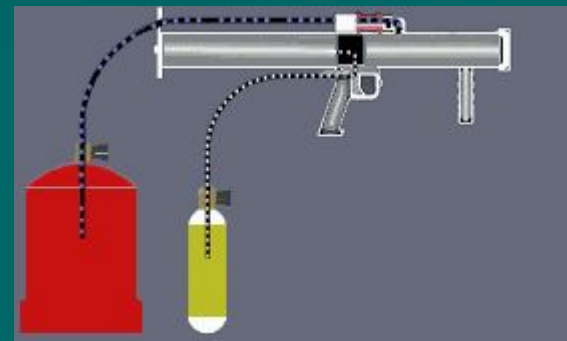
## Результат:

Алканы — циклоалканы -  
ароматические — повышение  
октанового числа бензина

# Алкилирование

Процесс введения в молекулы соединений радикалов  $\text{CH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5$

Используется для получения высокооктанового топлива, ПАВ, инсектицидов, антиокислителей



# Каменный уголь

## Происхождение

Горная порода осадочного происхождения (каменноугольный период)

## Коксование (пиролиз) –

разложение веществ без доступа кислорода при высокой температуре

## Состав

Сложная смесь ВМС- C, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, S

## Продукты

### Коксовый газ

CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>

### Аммиачная вода

NH<sub>4</sub>OH, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH, H<sub>2</sub>S

### Каменноугольная смола

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> и его гомологи  
C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH, гетероциклические

### Кокс

Чистый уголь C

# Это должен знать каждый

- 1. При загрузке шихты и выдаче 1 т. угля выбрасывается 0,75кг. Пыли, 0,55кг. Сероводорода, 0,07кг. Аммиака, 0,0004кг. Цианидов, 0,13кг. Фенола, 0,16кг. Аренов.
- Нефть самый стойкий загрязнитель океанических вод. Ежегодно в моря и океаны попадает 6-10 млн. тонн нефти.
- Одна тонна нефти растекаясь образует на поверхности пятно площадью 12 км<sup>2</sup>.

*Гибель икры, мальков,  
молоди рыб*



*Появление уродливых  
нежизнеспособных особей*

*Гибель водоплавающих  
птиц*



## **Экологические последствия нефтяного загрязнения**

*Накопление канцерогенов по  
цепям питания*



*Нарушение фотосинтеза-  
уменьшение первичной  
биопродукции на 10%*

*Нарушение обмена в  
системе океан-атмосфера*

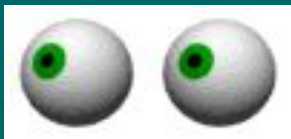
# Выводы о важнейших аспектах охраны окружающей среды



- Необходимо удалять из нефтепродуктов серу и азот, чтобы при сжигании топлива в атмосферу не попадали их оксиды.
- Необходимо охранять среду от загрязнения отходами производства нефтью и нефтепродуктами.
- Коксохимические производства обязательно должны быть оборудованы пылеуловителями.







# Рефлексия



*Предложи быстрый ответ на вопросы:*

- Перегонка нефти.
- Разложение органических веществ без доступа воздуха при высокой температуре.
- Расщепление углеводородов, содержащихся в нефти.
- Маслянистая жидкость от светло-бурого до черного цвета.
- Остаток после перегонки нефти.
- Один из продуктов крекинга нефти используемый в качестве охлаждающей жидкости для двигателя автомобиля.

