

# Природные источники углеводородов (тема)

---

**Дамм Наталья Васильевна**  
**Преподаватель химии**  
**Профессионального училища №22**  
**Каргасокского района**  
**Томской области**

# План изучения

---

## 1. Природный газ

- Состав
- Применение

## 2. Нефть

- Состав
- Способы переработки
- Применение

## 3. Каменный уголь

- Состав
- Коксование угля
- Применение

## 4. Тест

- Вариант 1
- Вариант 2

# Природный газ

---

Смесь газообразных предельных углеводородов (алканов) небольшой молекулярной массой

*Состав:*

- Метан **CH<sub>4</sub>** (75 - 99%)
- Этан **C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>**
- Пропан **C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>**
- Бутан **C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>**
- Изобутан **C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>** (2-метилпропан)
- Примеси(азот **N<sub>2</sub>**, углекислый газ **CO<sub>2</sub>**)

# Природный газ

---

## *Применение*

### Как топливо:

- Энергетически эффективное
- Дешевое

### Источник сырья для получения:

- Ацетилен, этилен
- Водород, сажа
- Уксусная кислота
- Пластмассы
- Красители
- Медикаменты



# Нефть

---

**Природная смесь газообразных, жидких и твердых углеводородов**

*Состав:*

- **Алканы** линейного и разветвленного строения (от 5 – 50 атомов углерода в цепи)
- **Циклоалканы** (нафтены, циклопарафины)
- **Ароматические углеводороды** (арены)

# Нефть

---

## Переработка

```
graph TD; A[Переработка] --> B[Первичная]; A --> C[Вторичная]; B --> D["Фракционная перегонка, ректификация нефти"]; C --> E["Крекинг нефтепродуктов"]; D --> F["Физический способ разделения смеси компонентов с различными температурами кипения (до 350°C)"]; E --> G["Термическое разложение нефтепродуктов, приводящее к образованию углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле"];
```

### Первичная

**Фракционная перегонка, ректификация нефти**

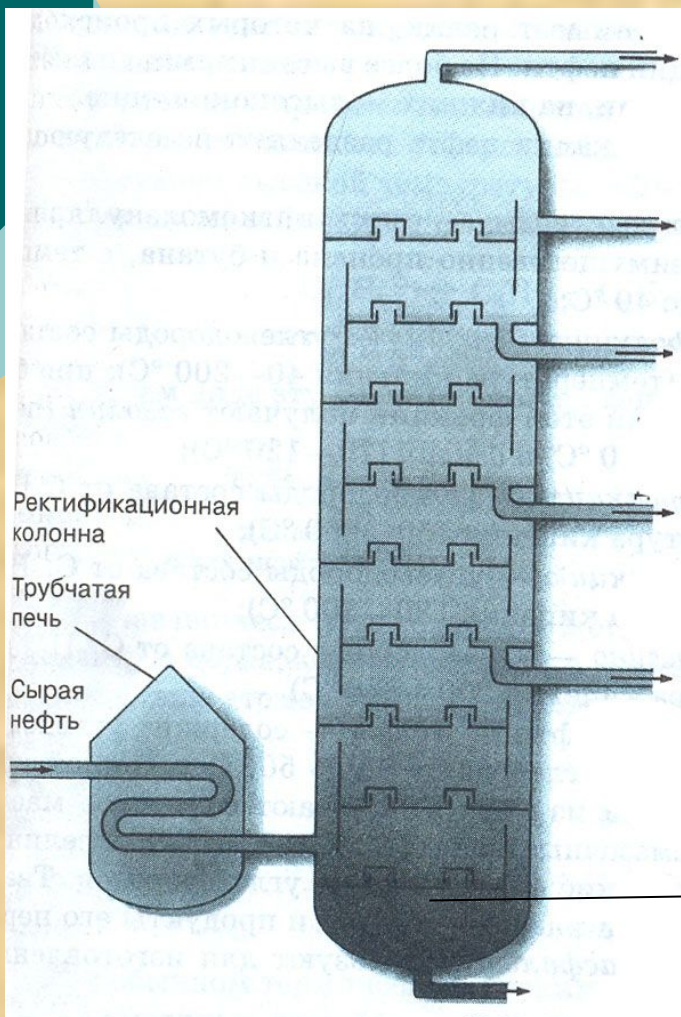
Физический способ разделения смеси компонентов с различными температурами кипения (до 350°C)

### Вторичная

**Крекинг нефтепродуктов**

Термическое разложение нефтепродуктов, приводящее к образованию углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле

# Нефть: Фракционная перегонка



Ректификационные газы  
(C3 -C4) **40°C**

Газолино-бензиновая фракция  
(C5 -C11) **40-200°C**

Лигроиновая фракция  
(C8 -C14) **150-250°C**

Керосиновая фракция  
(C12-C18) **180-300°C**

Дизельное топливо  
(C13 -C19) **200-350°C**

Мазут (C18-C50)

# Нефть

---

**Крекинг**  
(от англ. Crack  
– расщеплять)

**Термический**  
(470 - 550°C)  
– расщепление  
под действием  
высокой  
температуры

**Каталитический**  
( $n\text{Al}_2\text{O}_3 \times m\text{SiO}_2$ )  
– расщепление  
в присутствии  
катализаторов



# Расщепление молекулы гексадекана

---



гексадекан      октан      октен



октан      бутан      бутен



бутан      этан      этен



# Нефть

## Сравнение видов крекинга

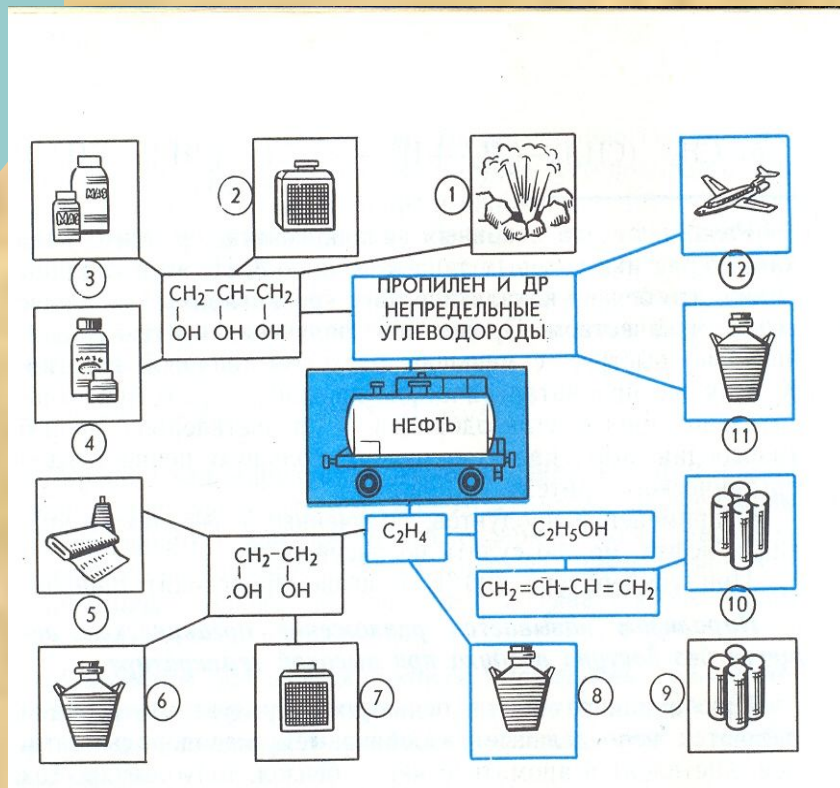
Термический крекинг	Каталитический крекинг
Протекает медленно (470-550°C)	Протекает быстрее (450-500°C, катализатор)
Образуются непредельные углеводороды с неразветвленной цепью	Образуются углеводороды разветвленного строения
Бензин обладает высокой детонационной стойкостью	Бензин более высокой детонационной стойкости
Бензин неустойчив при хранении (добавление антиокислителей)	<u>Бензин</u> устойчив при хранении

# Сравнение выхода бензина



# Нефть

## Применение



1 – взрывчатые вещества

2,7 – антифризы

3,4 – мази

5 – лавсан

6,8,11 – растворители

9,10 – синтетический  
каучук

12 – горючее для  
двигателей



# Каменный уголь

---

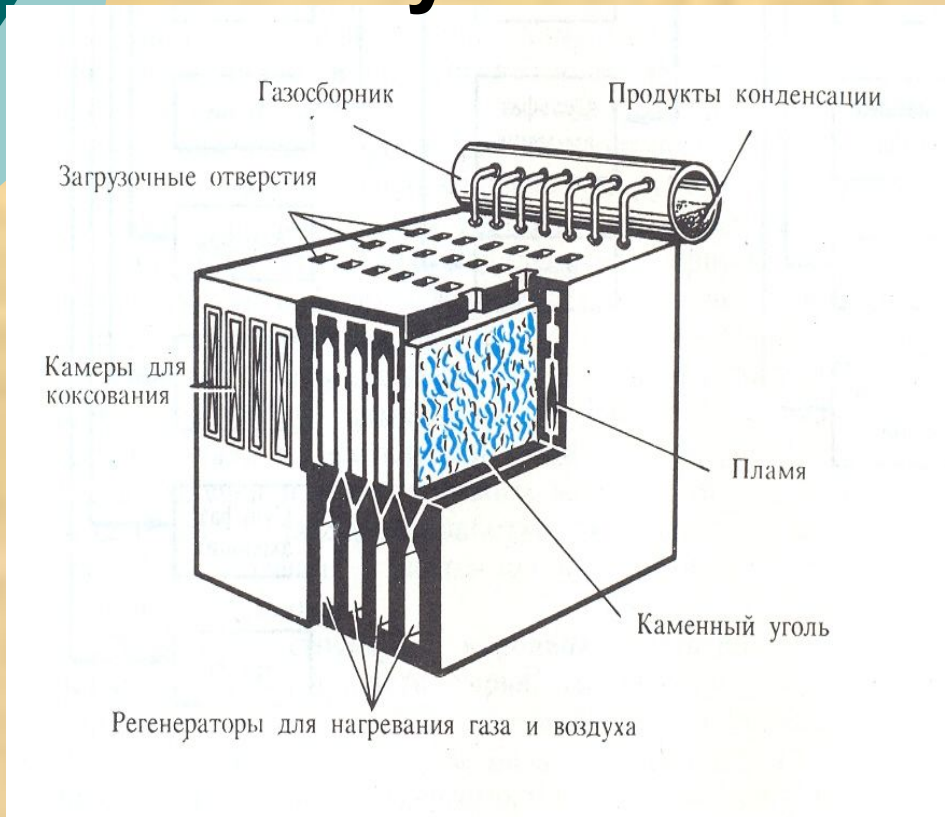
**Смесь органических и неорганических веществ**

*Состав:*

- Углерод (**C**)
- Вода (**H<sub>2</sub>O**)
- Аммиак (**NH<sub>3</sub>**)
- Сероводород (**H<sub>2</sub>S**)

# Каменный уголь

## Коксование угля



- Прокаливание без доступа воздуха при температуре **около 1000°C**
- Длительность процесса около 14 часов
- Образуются различные продукты коксования (пиролиза) **(схема)**

# Каменный уголь

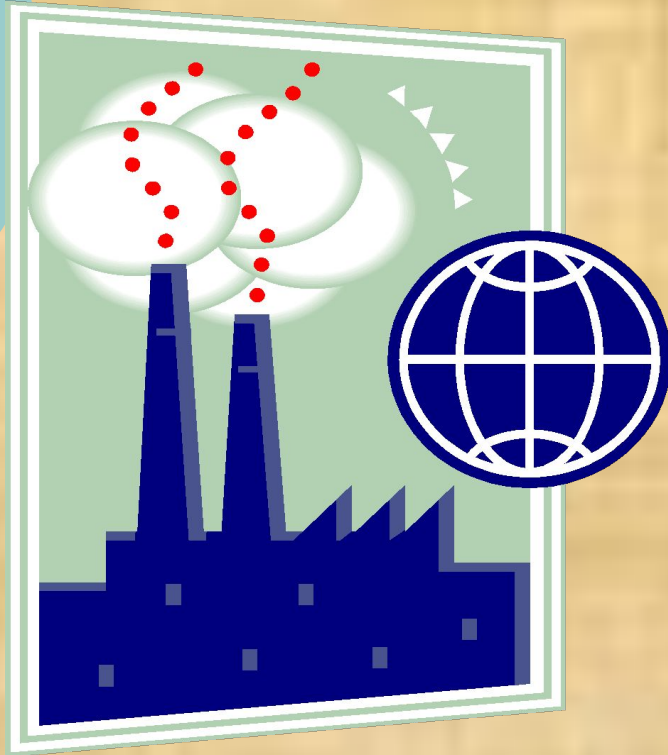
## Продукты коксования угля



# Каменный уголь

## Применени

е



- Азотное удобрение (аммиак)
- Топливо (кокс, коксовый газ)
- Красители, медикаменты, взрывчатые вещества, пестициды, синтетические волокна (бензол)





# Тестовые задания

## Вариант №1

1. Перечислите природные источники углеводородов (3 балла)
2. Основным природным источником предельных углеводородов является:  
А) нефть  
Б) бурый уголь  
В) каменный уголь  
Г) торф (1 балл)
3. Перечислите вещества, входящие в состав природного газа. (6 баллов)
4. Закончите определение: «Нефть – это .....» (1 балл)
5. Перечислите фракции, образующиеся при ректификации нефти. (6 баллов)
6. Закончите определение: «Крекинг – это.....» (1 балл)
7. Коксование – это:  
А) расщепление углеводородов при высокой температуре  
Б) прокаливание угля без доступа воздуха при температуре около 1000°С  
В) расщепление в присутствии катализаторов (1 балл)
8. Экологически чистым топливом является:  
А) водород  
Б) нефть  
В) каменный уголь  
Г) природный газ (1 балл)

**Ответы**

**На вариант 2**



# Тестовые задания

---

## Вариант №2

- 1. Энергетически выгодным и дешевым топливом является:**  
А) водород  
Б) нефть  
В) каменный уголь  
Г) природный газ (1 балл)
- 2. Закончите определение: «Природный газ – это.....»** (1 балл)
- 3. Перечислите вещества, входящие в состав каменного угля.** (5 баллов)
- 4. Закончите определение: «Ректификация или .....- это .....»** (2 балла)
- 5. Перечислите способы переработки нефти.** (2 балла)
- 6. Перечислите виды крекинга.** (2 балла)
- 7. Продукты переработки каменного угля:**  
А) кокс, каменноугольная смола, коксовый газ  
Б) бензин, керосин, мазут, лигроин  
В) ректификационный газ, дизельное топливо (1 балл)
- 8. Закончите фразу: «Твердый остаток коксования угля, практически чистый углерод – это.....»** (1 балл)

## Ответы

На вариант 1



# Ответы

## Вариант №1

- 1) Природный газ, нефть, каменный уголь
- 2) А) нефть
- 3) Метан, этан, пропан, бутан, изобутан, азот, углекислый газ
- 4) Это природная смесь газообразных, жидких и твердых углеводородов
- 5) Ректификационные газы, газолино-бензиновая, лигроиновая, керосиновая, дизельное топливо, мазут
- 6) Это термическое разложение нефтепродуктов, приводящее к образованию углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле
- 7) Б) прокаливание угля без доступа воздуха при температуре около 1000°C
- 8) А) водород

## Вариант №2

1. г) природный газ
2. Природный газ - смесь газообразных предельных углеводородов (алканов) небольшой молекулярной массой
3. Органические и неорганические вещества (углерод, вода, аммиак, сероводород)
4. Ректификация – это физический способ разделения смеси компонентов с различными температурами кипения (до 350°C)
5. Первичная (ректификация, фракционная перегонка) и вторичная (крекинг нефтепродуктов)
6. Термический и каталитический крекинг
7. А) кокс, каменноугольная смола, коксовый газ
8. Кокс



# Критерии оценок



Вариант №1	Вариант №2
0-49% 0-9,8 балла	0-49% 0-7,8 балла
50-70% 10-14 баллов	50-70% 8-11,2 балла
71-95% 14,2 -19 баллов	71-95% 11,4 – 15,2 балла
96-100% 19,2 – 20 баллов	96-100% 15,4 – 16 баллов



# Используемая литература

---

- О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин «Химия 10 класс», М.: «Дрофа», 2002
- Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман «Химия 10 класс», М.: «Просвещение», 1999
- «Единый государственный экзамен. Химия 2003-2004», М.: «Просвещение», 2003

Благодарю за внимание

---

