

Природные источники углеводородов

Природный газ

Смесь газообразных предельных углеводородов (алканов) небольшой молекулярной массой

Состав:

- Метан **CH_4** (75 - 99%)
- Этан **C_2H_6**
- Пропан **C_3H_8**
- Бутан **C_4H_{10}**
- Изобутан **C_4H_{10}** (2-метилпропан)
- Примеси (азот **N_2** , углекислый газ **CO_2**)

Природный газ

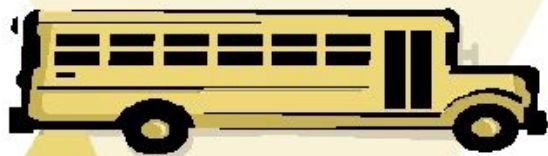
Применение

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

Первичная_

Фракционная перегонка, ректификация нефти

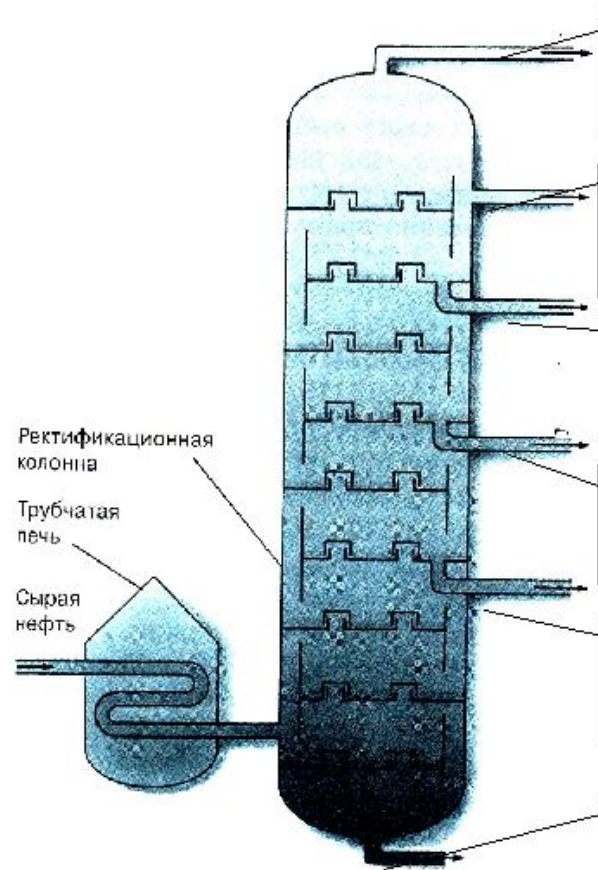
Физический способ
разделения смеси
компонентов с
различными
температурами
кипения (до 350°C)

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

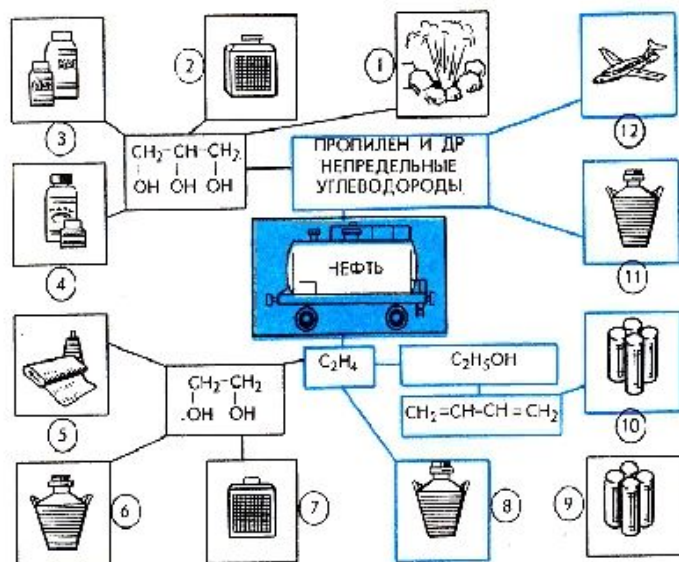
Термический крекинг	Каталитический крекинг
Протекает медленно (470-550°C)	Протекает быстрее (450-500°C, катализатор)
Образуются непредельные углеводороды с неразветвленной цепью	Образуются углеводороды разветвленного строения
Бензин обладает высокой детонационной стойкостью	Бензин более высокой детонационной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

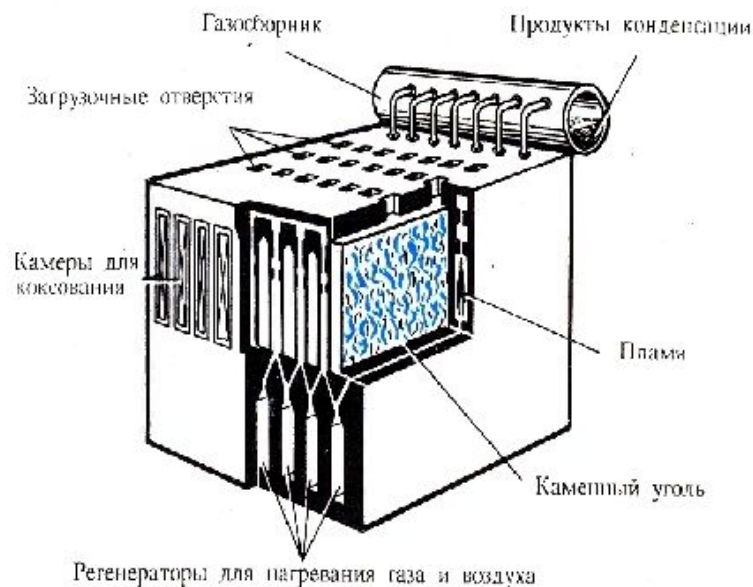
Смесь органических и неорганических веществ

Состав:

- Углерод (C)
- Вода (H₂O)
- Аммиак (NH₃)
- Сероводород (H₂S)

Каменный уголь

Коксование угля



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

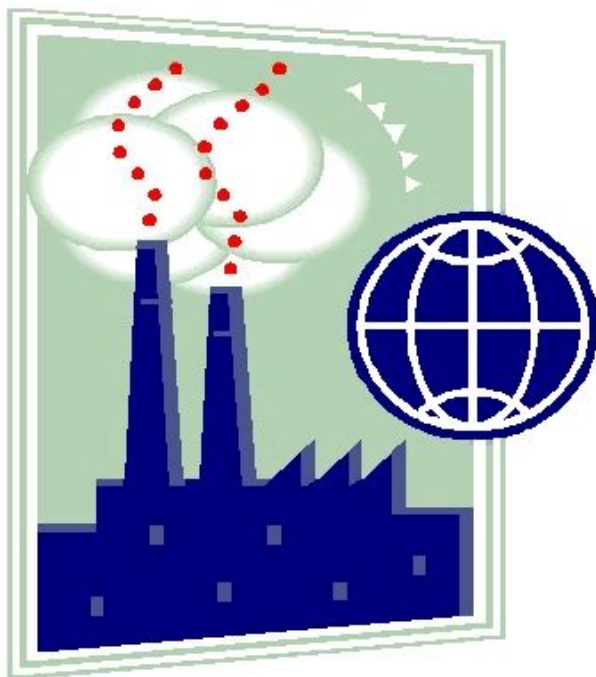
Каменный уголь

Продукты коксования угля



Каменный уголь

Применение



- 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)