

# Природные источники углеводородов

1. Природный газ
2. Попутный  
нефтяной газ
3. Нефть
4. Каменный уголь



# Все углеводороды используются:

1. Топливо
2. Сырье для химической промышленности(органический синтез)

~~Резина Пластмассы Лаки Краски~~

Моющие средства Растворители

Химические волокна Лекарства

Вещества для пищевой пр-ти и сельского хозяйства

# Природный газ

(Метан и его ближайшие гомологи)

Состав природного газа зависит от месторождения

$\text{CH}_4$ метан	$\text{C}_2\text{H}_6$ этан	$\text{C}_3\text{H}_8$ пропан	$\text{C}_4\text{H}_{10}$ бутан	$\text{C}_5\text{H}_{12}$ пентан	$\text{N}_2$ и др. газы
80-97%	0,5-4%	0,2-1,5%	0,1-1%	0-1%	2-13%

# Использование природного газа:

## I. Топливо

1. Тепловые электростанции (ТЭС)
2. Заводские котельные установки
3. Доменные, мартеновские, стекловаренные и др. печи
4. В домашнем хозяйстве(газ.плиты, обогрев)
5. Автотранспорт(баллоны под давлением)

## II. Сырье для химической промышленности

Получение:

1. Водорода ( $H_2$ )\_\_\_\_\_
2. Сажи (C)\_\_\_\_\_
3. Ацетилена ( $C_2H_2$ )\_\_\_\_\_
4. Этилена ( $C_2H_4$ )\_\_\_\_\_

# Попутный нефтяной газ

находится над нефтью и растворен в ней

«газовая шапка»

Присутствуют жидкие у/в – пентан, гексан и др.

Попутный газ разделяют на смеси узкого состава

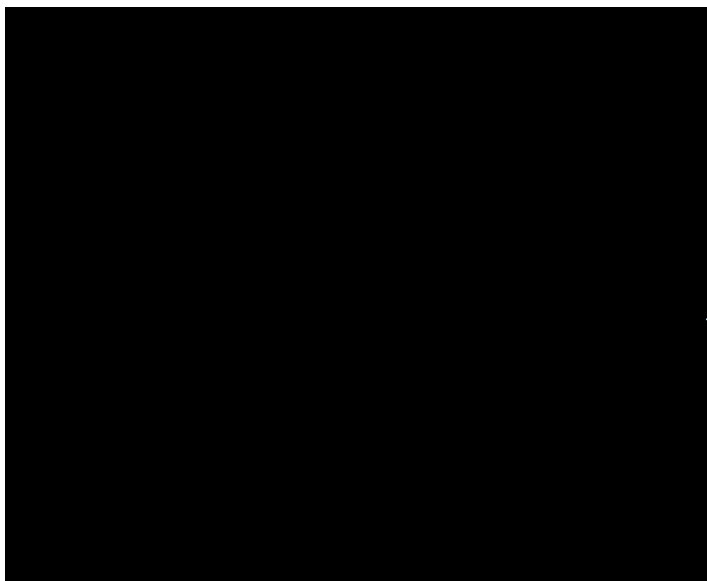
Название	Состав	Применение
<b>Газовый бензин</b>	<b>Смесь пентана, гексана и др. жидких у/в</b>	<b>Добавка к бензину для улучшения запуска двигателя</b>
<b>Пропано-бутановая фракция</b>	<b>Пропан+ бутан</b>	<b>В виде сжиженного топлива в быту и автомобильном транспорте</b>
<b>Сухой газ</b>	<b>Метан+этан</b>	<b>Для получения ацетилен, сажи, др. веществ. топливо</b>



**Нефть – смесь углеводородов.**

*«Топить нефтью – все равно, что топить ассигнациями.»*

*Д.И.Менделеев*



# Переработка нефти

(обессоливание, обезвоживание, очистка от механических примесей...)

**первичная**

**Перегонка нефти**

*(разделение на фракции по температуре кипения)*

**вторичная**

**Крекинг**

*Расщепление углеводородов тяжелых фракций (В.Г.Шухов)*

**Риформинг**

*Ароматизация бензинов (Pt кат.), бензин с высокими октановыми числами*

В.Г. Шухов

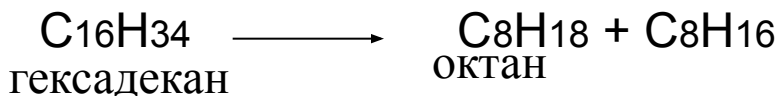


**Термический**

*Больше непредельных углеводородов.*

**Каталитический**

*больше у/в с разветвленной структурой*



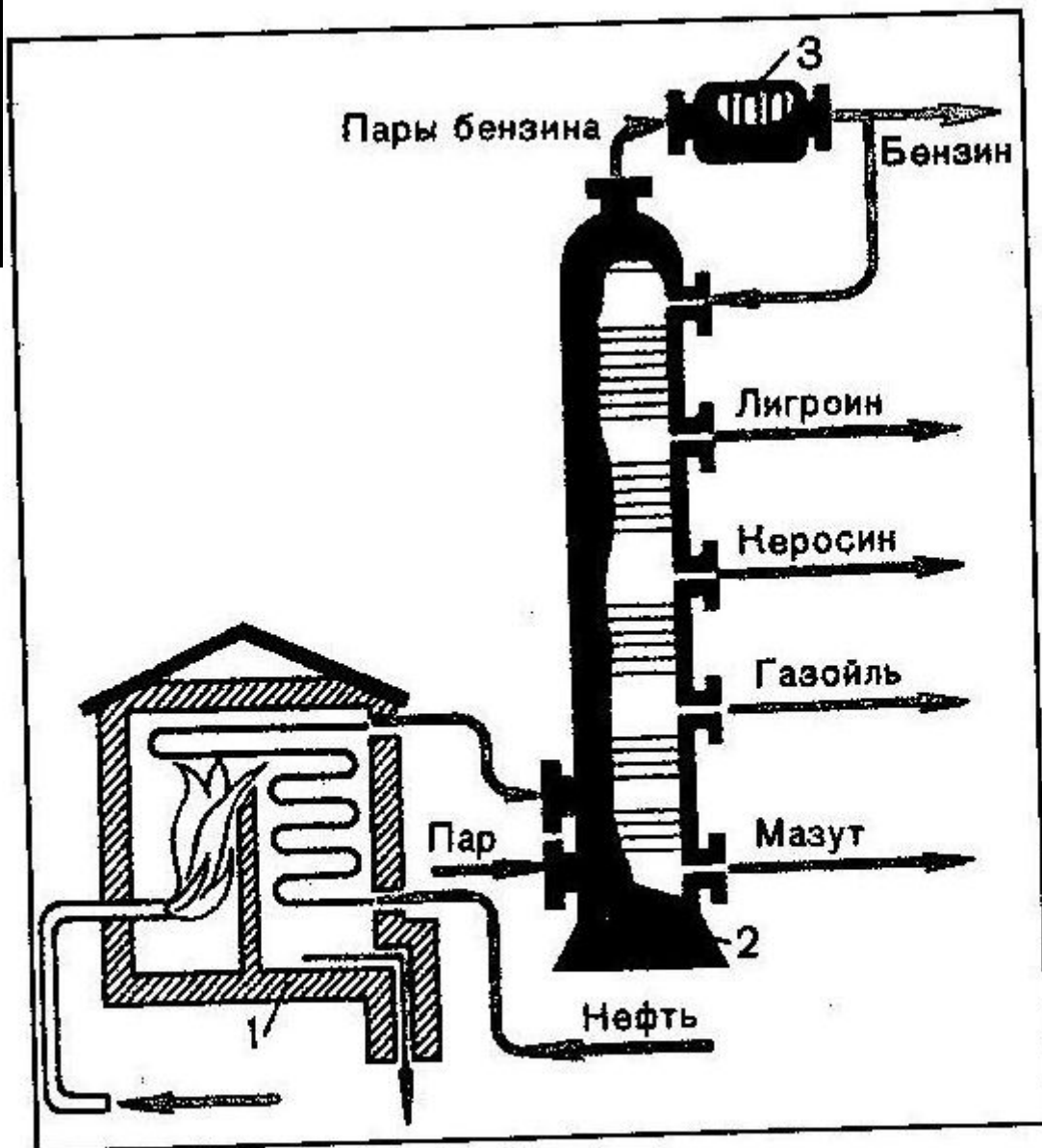
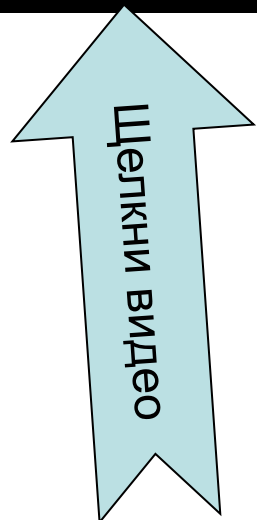
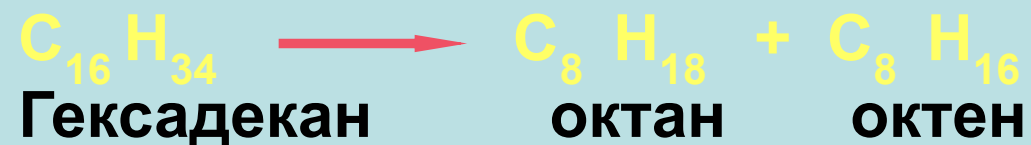


Рис. 27. Схема трубчатой установки для непрерывной перегонки нефти: 1 — трубчатая печь; 2 — ректификационная колонна; 3 — холодильник.



# Крекинг нефтепродуктов



Различают два вида крекинга:

**Термический:**  $T=470 - 550 \text{ C}$ , процесс медленный, получаются УВ с неразветвленной цепью. Недостаток: бензин легко окисляется и полимеризуется.

**Каталитический:**  $T= 450 - 500 \text{ C}$ , катализатор (напр. Глина), процесс более быстрый, идет изомеризация. Бензин обладает большей детонационной стойкостью, устойчив при хранении.

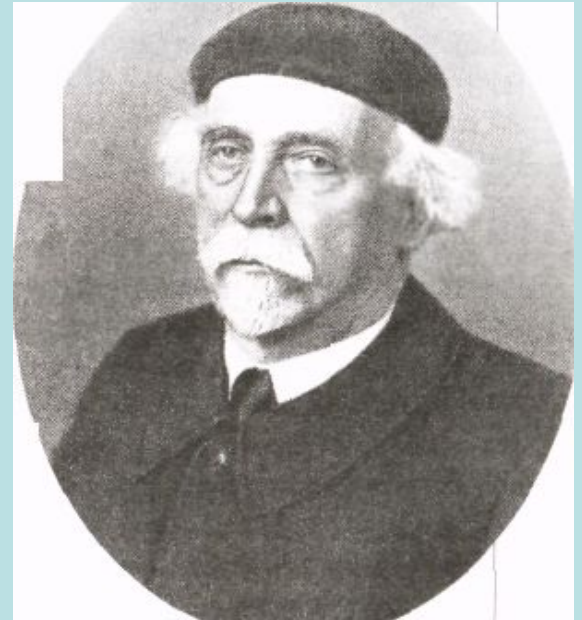
# рифформинг

- Образуются углеводороды разветвленного строения (изомеры) с большим октановым числом, чем октановое число исходных алканов

Октановое число показывает детонационную устойчивость бензина.

За эталон взят изооктан (100%).

- Процесс идет в присутствии платинового катализатора



Н.Д.Зелинский в 20 -х годах прошлого столетия открыл реакцию ароматизации УВ в присутствии катализаторов на основе благородных металлов.

## ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ



# Массовая или объемная доля выхода продукта реакции от теоретически возможного ( $\eta$ – «эта»).

Отношение массы, количества вещества, или объема практически полученного вещества к теоретически рассчитанным величинам

Масса или объем вещества, получаемые в ходе реакции на практике, всегда меньше, чем рассчитанные по уравнению реакции. Практический выход продукта всегда меньше, чем теоретически рассчитанный, т.к. всегда есть потери.

$m_{\text{практ.}}$  – практический выход, масса (получили на самом деле), г, кг, т

$V_{\text{практ.}}$  - практический выход, объем, мл, л, м<sup>3</sup>

$m_{\text{теор.}}$  – теоретический выход (посчитали по уравнению), г, кг, т

$V_{\text{теор.}}$  - теоретический выход, объем, мл, л, м<sup>3</sup>

$$\eta = \frac{m_{\text{практ.}}}{m_{\text{теор.}}} (*100\%) = \frac{V_{\text{практ.}}}{V_{\text{теор.}}} (*100\%)$$

Практический выход продукта ( $\eta$ ) можно выразить в процентах или в долях от единицы.

## Задачи на выход продукта

1. При нитровании 78 г бензола получили 105г нитробензола. Рассчитайте массовую долю(в %) его выхода.

2. Вычислите объем аммиака (н.у.), выделившегося при нагревании 14,8г гидроксида кальция с хлоридом аммония, если выход аммиака составляет 80%.

2. Из 50 л природного газа(н.у.) получили 40,4г хлорметана( $\text{CH}_3\text{Cl}$ ). Рассчитайте объемную долю в % метана в природном газе, если массовая доля выхода хлорметана составила 44%.



1. Назовите основные природные источники углеводов.
2. Назовите основные направления переработки нефти.
3. Как разделить нефть на составляющие фракции? Как называются основные аппаратные части установки для этого процесса?
4. Что такое крекинг нефтепродуктов и какие его виды вы знаете?
5. Октановое число бензинов. Детонационная стойкость. Что это означает?
6. Чем отличается состав продуктов термического и каталитического крекинга?
7. Как различить бензин прямой перегонки и крекинг-бензин? Какой из них лучше?
8. Зачем нужен риформинг?