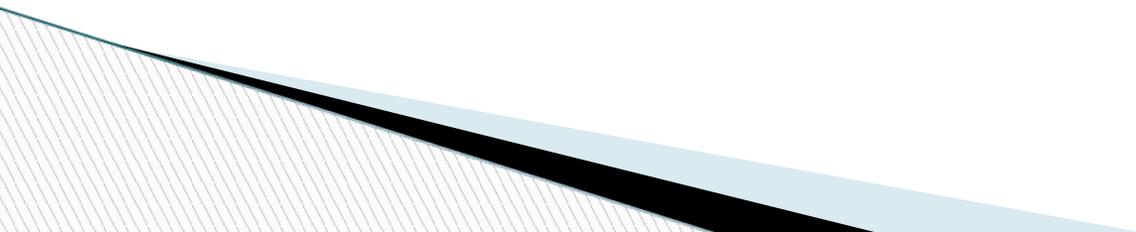
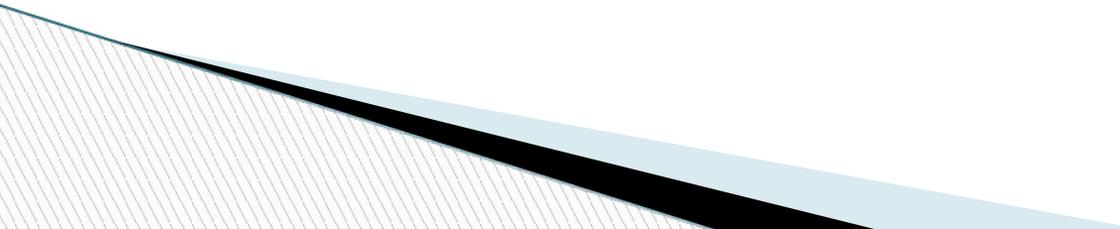


# Природные источники углеводородов



**Природные  
источники  
углеводородов –  
горючие ископаемые:  
нефть и газ, уголь**



# НЕФТЬ



**Нефть** – маслянистая жидкость от желтого или светло-бурого до черного цвета с характерным запахом; намного легче воды и в воде не растворяется.

**Нефть** – это смесь различных углеводородов с примесями других веществ.

**Углеводороды**: алканы, циклоалканы, ароматические.

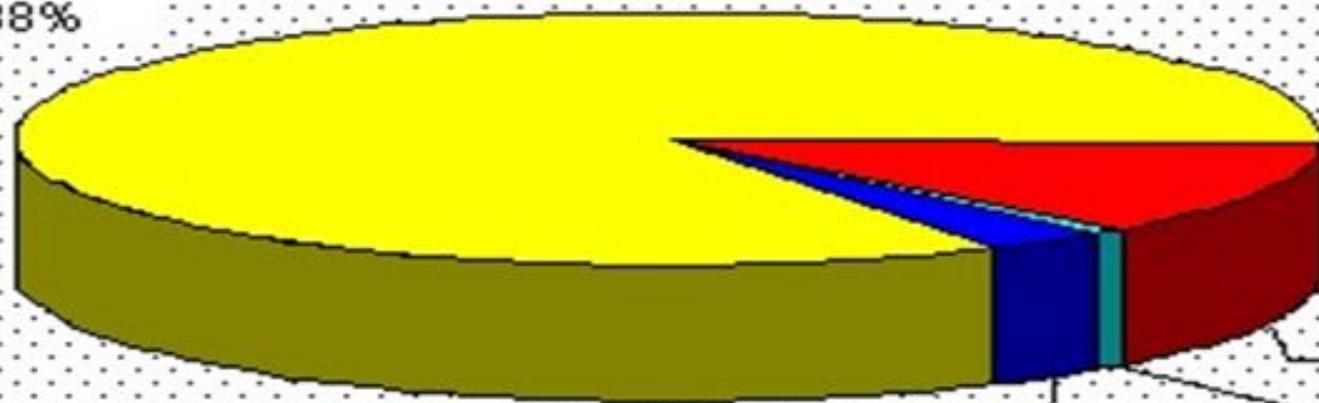
**Примеси**: органические кислородные и сернистые соединения, вода, соли, песок, глина.



# НЕФТЬ

## Химический состав нефти

углерод: 79-  
88%



кислород  
азот

сера: 0,1-5%

водород: 11-  
14%

Нефть – это горная порода. Она относится к группе осадочных пород вместе с песками, глинами, известняками, каменной солью и др. Одно из важных свойств нефти – способность гореть.

# *Основные месторождения нефти*

Нефтяная промышленность -  
II место по добыче в мире  
после Саудовской Аравии

- Западно-Сибирская база (70% всей нефти страны): Самотлор, Мегион;
- Волго-Уральская база (25% всей нефти): Ромашкинское, Туймазы.
- Перспектива – шельф Баренцева моря, Сахалин (Охотское море).

# Откуда взялась нефть?

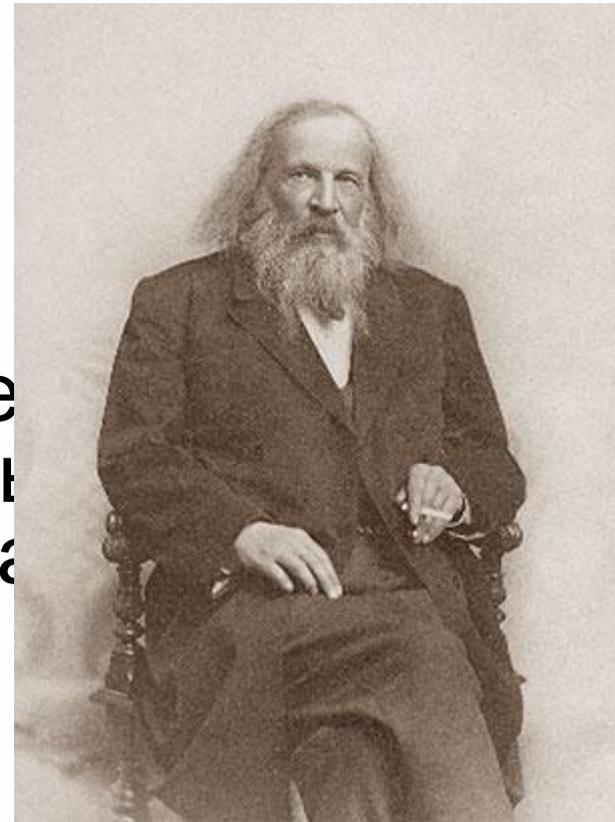
## Теория «биогенного(органического) синтеза»

Нефть возникла из сапропелевого вещества – особого вида ила, образующегося на дне водоёмов из останков растений, животных и микроорганизмов. В ходе эволюции планеты эти участки погружались в глубь земли, подвергаясь действию высокой температуры и давления

# Откуда взялась нефть?

Теория **неорганического синтеза** .

Нефть образуется в недрах земли при высокой температуре в результате взаимодействия воды, углекислого газа и сероводорода с металлами. Д.И.Менделеев считал, что нефть образуется в результате реакции карбида железа с водой.



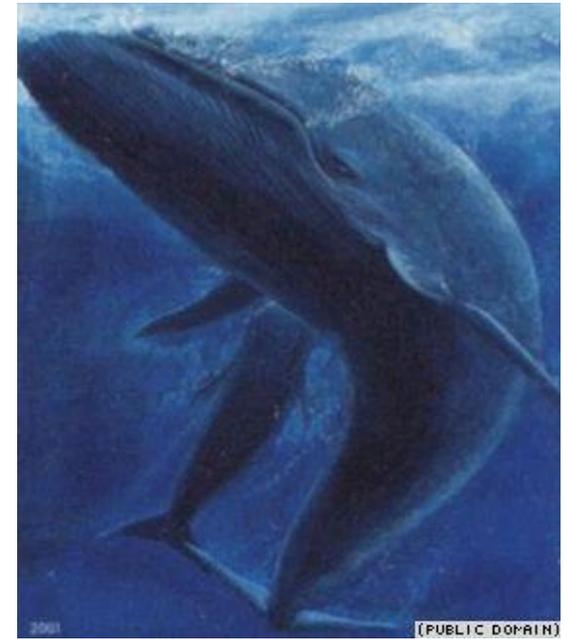
# Откуда взялась нефть?

- В исследованиях происхождения нефти есть и инопланетный след. В конце XIX века русский ученый В. Д. Соколов предположил, что молекулы углеводородов содержались в газопылевом облаке, из которого образовалась наша планета. По мере остывания Земли углеводороды поглотились расплавленной магмой, проникали в осадочные породы, конденсировались и образовали нефть



# Откуда взялась нефть?

- Одна из ранних теорий происхождения нефти предполагала, что эта черная субстанция – не что иное, как... моча китов, оседающая на дне океанов и затем по подземным каналам проникающая в земные недра.



- Христианская религия выдвинула свою версию происхождения нефти на Земле. Эта теория восходит ко времени сотворения мира, когда земля была настолько плодородна, что жир пропитывал ее от поверхности до больших глубин. После грехопадения и изгнания Адама и Евы из райского сада часть этого «жира» испарилась, а часть ушла глубоко в недра, а затем Всемирный потоп превратил его в нефть.

# Переработка нефти

<b>Физические процессы</b>	<b>Очистка Перегонка или (ректификация)</b>
<b>Химические процессы</b>	<b>Крекинг Риформинг</b>

# Фракционная перегонка (первичная переработка нефти)



- Перегонка происходит в ректификационных колоннах
- При нагревании нефти в колонне происходит ее разделение на фракции.

Чем выше поднимается вещество, тем меньшую температуру кипения оно имеет.

# Применение продуктов перегонки нефти

**Ректификационные газы** ( $t$  кип. ниже  $20^{\circ}\text{C}$ )-

газообразное топливо

**Петролейный эфир(газолин)** ( $t$  кип.  $40-70^{\circ}\text{C}$ )-растворитель

**Бензин** ( $t$  кип.  $40-200^{\circ}\text{C}$ )-авиационное и автомобильное топливо

**Лигроин** ( $t$  кип.  $150-250^{\circ}\text{C}$ )-топливо для тракторов.

**Керосин** ( $t$  кип.  $175-300^{\circ}\text{C}$ )-горючее для реактивных двигателей .

**Дизельное топливо** ( $t$  кип.  $190-370^{\circ}\text{C}$ )-горючее для дизелей

**Газойль** ( $t$  кип. выше  $280^{\circ}\text{C}$ , соляровое масло)-моторное топливо.

**Мазут** (остаток)-перерабатывается на смазочные масла и бензин, котельное топливо.

# **Вторичная переработка нефти**

**Крекинг** – это химический процесс разложения углеводородов нефти на более летучие вещества, с целью повышения выхода бензина.

**Риформинг** – это процесс переработки бензиновых фракций под давлением водорода при  $T = 500^{\circ}\text{C}$ , в присутствии платинового катализатора, с целью получения ароматических и разветвленных насыщенных углеводородов.

**Пиролиз** – это процесс расщепления углеводородов при сильном нагревании (до  $700 - 900^{\circ}\text{C}$ ).

# Вторичная переработка

## Крекинг

- Термический крекинг -нагревание сырья (мазута или др.) до 450-550°С и давления 7 МПа. Многомолекулярные молекулы углеводородов расщепляются:



- Термический крекинг открыт русским инженером В. Г. Шуховым 1891г.

## □ Каталитический крекинг

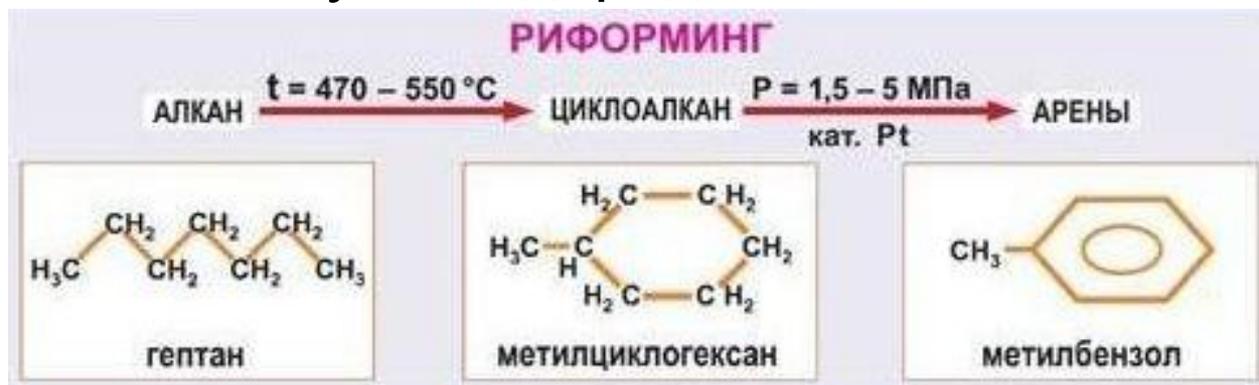
происходит с катализаторами ( $Al_2O_3$   $SiO_2$ ) при 450°C.

- Реакции подвергаются обычно керосин и газойль с выходом авиационного бензина.
- При каталитическом крекинге происходит изомеризация (разветвление молекул), что улучшает качество бензина

# Вторичная переработка

## Риформинг (облагораживание бензинов)

- Ароматизация углеводородов- каталитический процесс (катализаторы **Pt, Mo**) превращения парафинов и циклопарафинов в ароматические углеводороды.



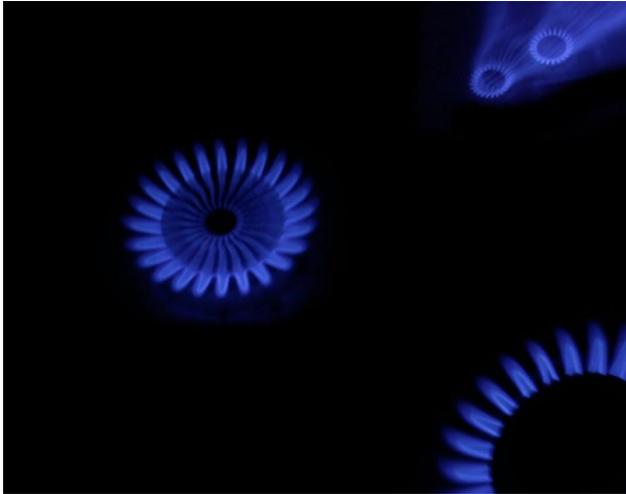
- Это необходимо для того, чтобы снизить детонационную опасность бензина и повысить его качество.



**«НЕФТЬ  
не топливо,  
топить можно  
и ассигнациями»**

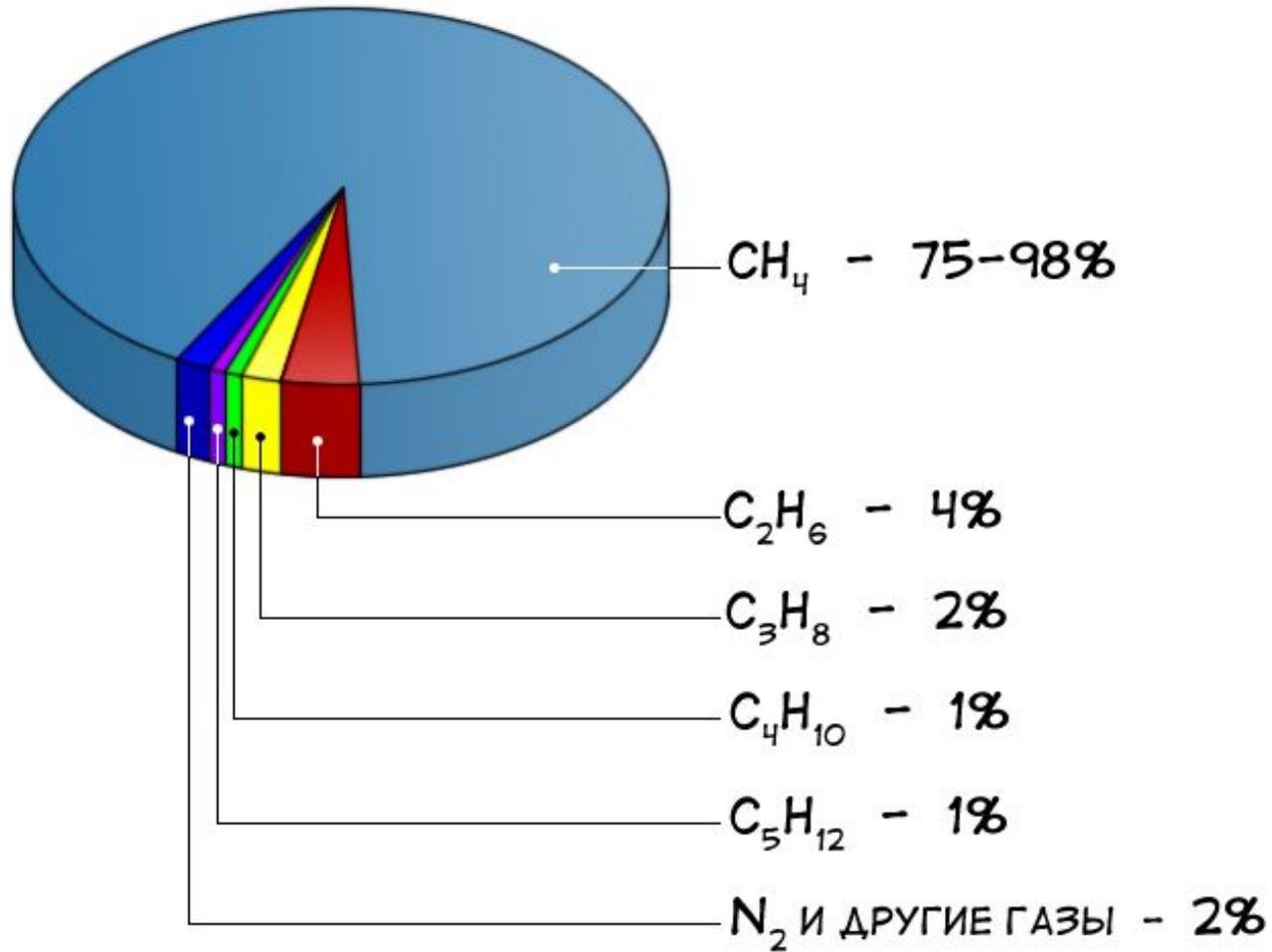
**Д.И.  
Менделеев**

# Природный газ -

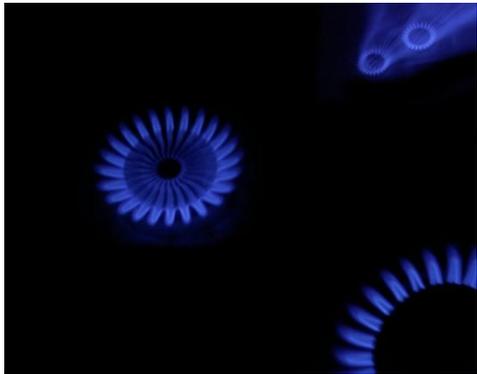


**смесь  
газообразных  
предельных  
углеводородов с  
небольшой  
молекулярной  
массой**

## Состав природного газа



Природный газ не имеет цвета и запаха. Чтобы можно было определить утечку по запаху, в газ добавляют небольшое количество **меркаптанов**, имеющих сильный неприятный запах.



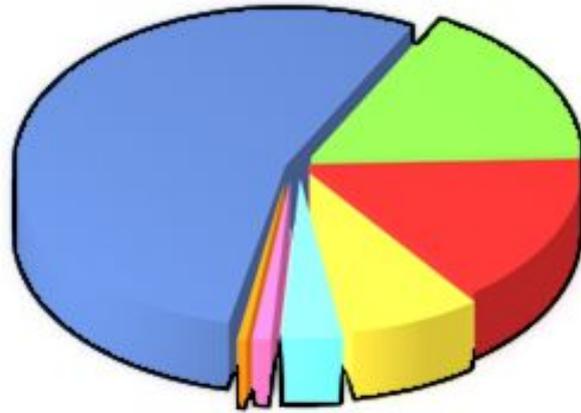
# Фракционная перегонка природного газа:

Газовый бензин – смесь,  
состоящая из пентана и  
гексана.

Пропан – бутановая смесь.

Сухой газ – смесь из метана и  
этана.

# Примерный состав попутных нефтяных газов



# Основные месторождения газа

## Газовая промышленность - I место в мире по добыче

- Западно – Сибирская база (92% всего газа страны): Уренгой, Ямбург, Медвежье;
  - Оренбургско - Астраханская база (6%);
  - Тимано – Печорская база (1%).



*Уренгойское месторождение*

# Уголь -

**древнейший источник  
энергии, с которым  
знакомо человечество.  
Представляет собой  
минерал, который  
образовался из  
растительного вещества**

# Разработка угля.

Толщина пластов угля может быть от нескольких сантиметров до нескольких метров.

Независимо от этого применяются два основных метода его добычи:

- ▣ открытая (карьерная)
- ▣ шахтная (подземная) разработка.



□ Карьер



# Коксование – прокаливание без доступа воздуха

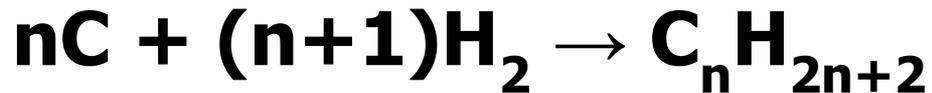


# Пути использования угля

▣ **Газификация угля** (автомобиль с газогенератором, водоугольное топливо).

▣ **Сжижение угля** (гидрогенизация угля с образованием жидкого топлива)

(в присутствии катализатора)



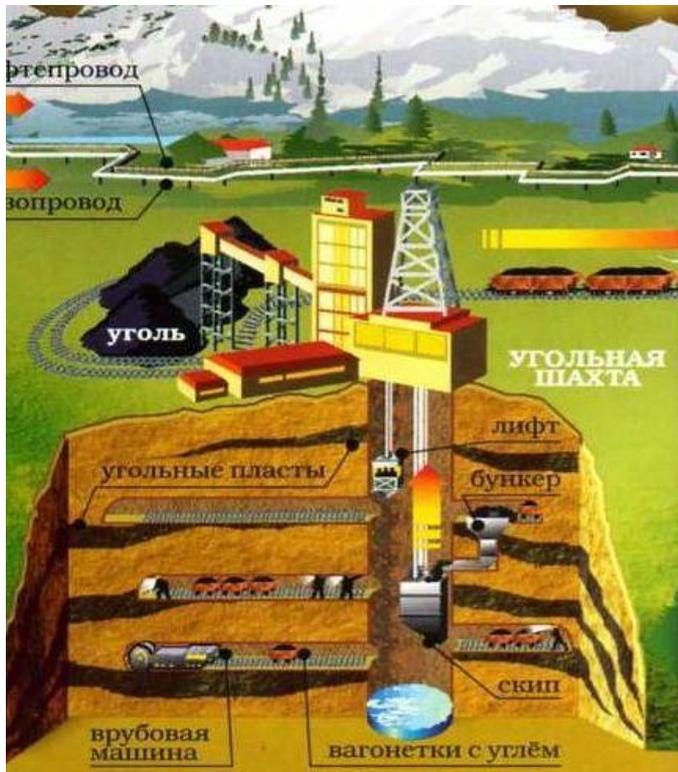
▣ **Уголь в качестве топлива**

▣ **Уголь в пищевой промышленности**

(Уголь зарегистрирован в качестве пищевой добавки E153 в качестве красителя )

# Месторождения каменного угля

Угольная промышленность -  
V место в мире по добыче



1. Кузнецкий бассейн (Кузбасс) – 40 % добычи.
2. Канско – Ачинский буроугольный.
3. Печорский бассейн.

# Мировое потребление энергии

