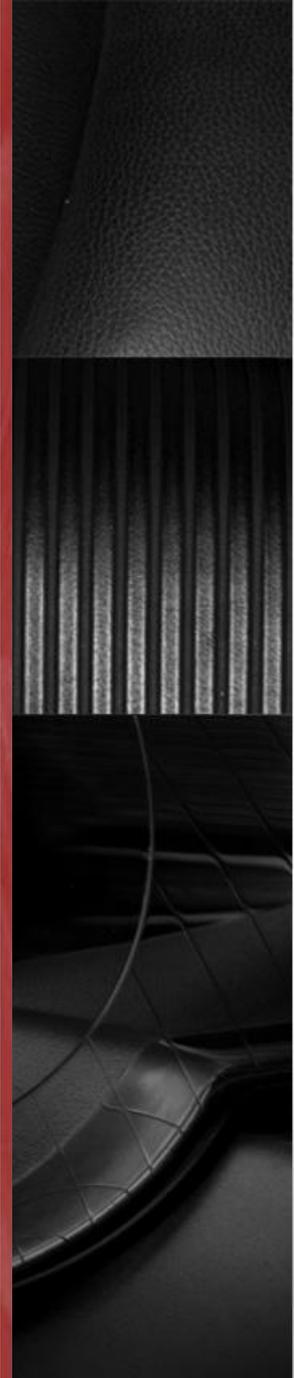


Нефть. Её состав. Термический
и каталитический крекинг.

Развитие
нефтеперерабатывающей
промышленности. Охрана
окружающей среды при
нефтепереработки.





Состав и физические свойства

- Нефть — сложная смесь углеводородов различной молекулярной массы, главным образом жидких.
- В состав нефти входит 3 вида углеводородов:
 - Парафины
 - Циклопарафины
 - Ароматические углеводороды

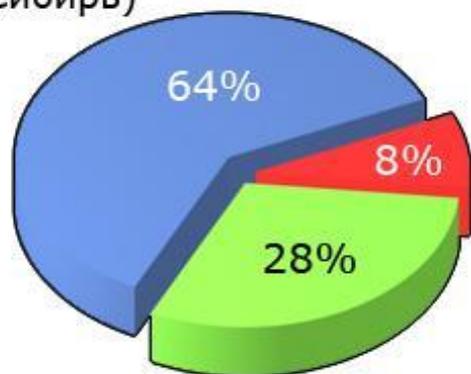


Нефть содержит сотни различных соединений.

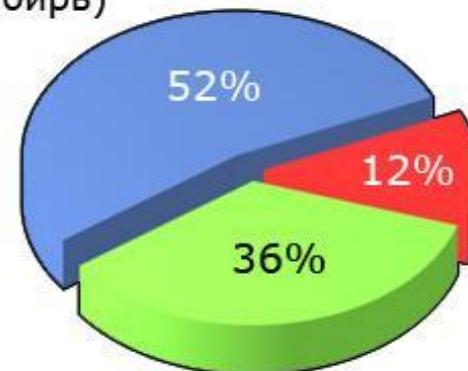
- Соотношения этих углеводородов в нефти различных месторождений колеблются в широких пределах.
 - Нефть Мангышлака богата предельными углеводородами.
 - Нефть в районе Баку – циклопарафинами.
 - Уральская нефть содержит ароматические углеводороды.
- Также в состав входят в меньших количествах:
 - Кислород
 - Азот
 - Сера
 - другие элементы
- Высокомолекулярные соединения (ВМС)
 - Смолы
 - Асфальтовые вещества.

Состав нефти различных месторождений

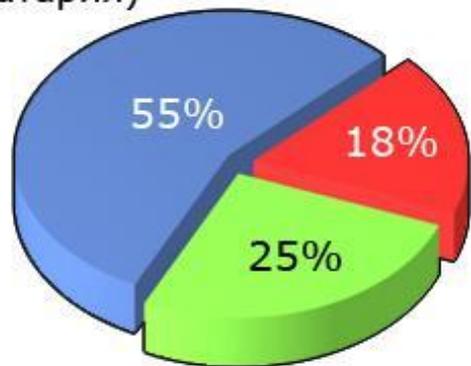
Усть-Балыкское месторождение
(Сибирь)



Соснинское месторождение
(Сибирь)



Ромашкинское месторождение
(Татария)



Углеводороды:



Физические свойства нефти

- Маслянистая жидкость от светло-бурого до черного цвета с характерным запахом.
- Легче воды (плотность от $0,73 - 0,97 \text{ г}\backslash\text{см}^3$), в воде практически нерастворима.
- Нефть – смесь различных углеводородов, то у нее нет определенной температуры кипения.





Нахождение в природе.

Месторождения.

- Залежи нефти находятся в недрах Земли на разной глубине, где нефть заполняет свободное пространство между некоторыми породами. Если она находится под давлением, то поднимается по скважине на поверхность Земли. По запасам и добыче нефти наша страна занимает первое место в мире.

Важнейшие месторождения:

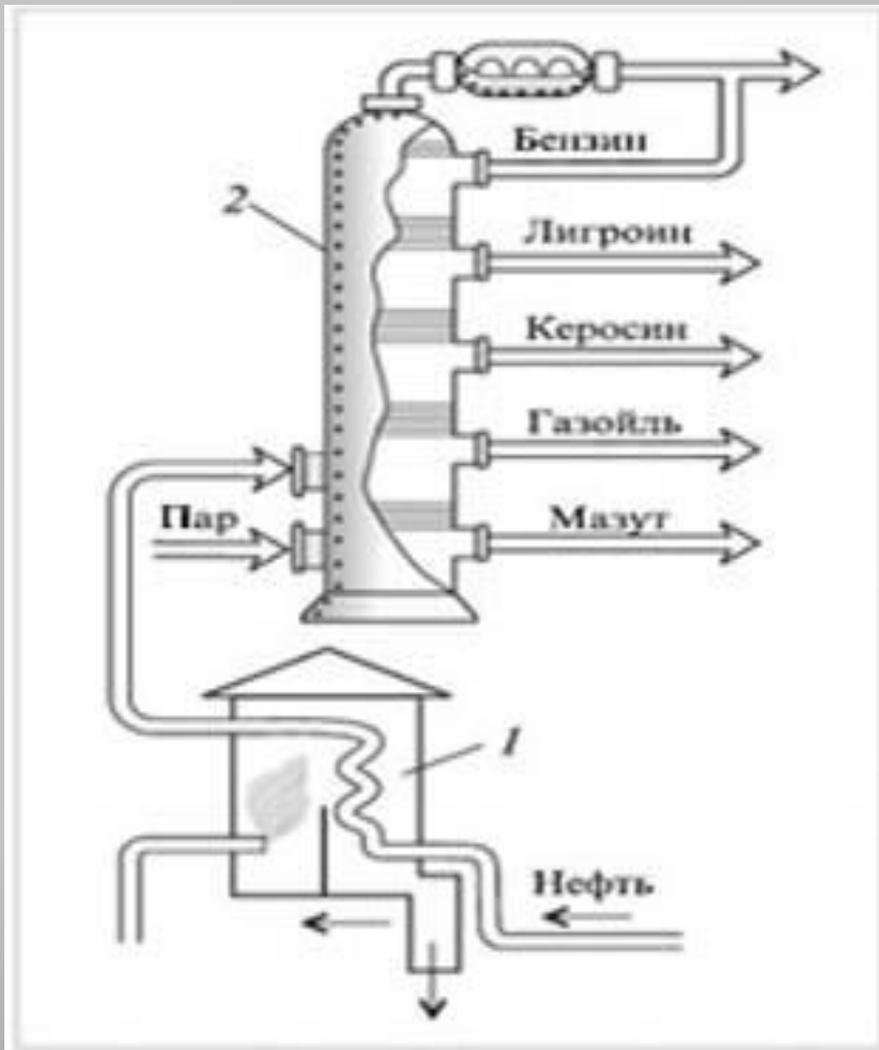
- Западная Сибирь – Самотлор
- Западный Казахстан
- Север Европейской части России.

Первичная переработка нефти -

перегонка

- Фракции (дистилляты) – основные нефтепродукты:
 - Бензин – содержащий углеводороды $C_5 - C_{11}$, кипящие в интервале от 40° до $200^\circ C$
 - Лигроин, содержащий углеводороды C_8-C_{14} с температурой кипения от 150° до $250^\circ C$
 - Керосин, включающий углеводороды $C_{12} - C_{18}$ с температурой кипения от 180° до $300^\circ C$
 - Газойль ($t > 275^\circ C$)
 - Мазут – вязкая черная жидкость, содержит углеводороды с большим числом атомов углерода в молекуле, разделяют на фракции путем дополнительной переработки.

Установка перегонки нефти.



- Температура печи $320^{\circ} - 350^{\circ} \text{C}$
- Ректификационная колонна высотой 40 м.
- Горизонтальные перегородки с отверстиями – тарелки
- Главный недостаток – малый выход бензина (не более 20%).

Применение продуктов перегонки нефти

- Бензин - авиационное и автомобильное топливо, как растворитель (масла, каучука), для очистки тканей.
- Лигроин - дизельное топливо; растворитель в лакокрасочной промышленности; используется для переработки в бензин.
- Керосин - горючее для реактивных и тракторных двигателей; бытовых нужд.
- Газойль - горючее для дизелей.

Применение продуктов перегонки нефти

- Из мазута выделяют:
- Соляровое масло - моторное топливо.
- Смазочные масла - смазка механизмов (автотракторные, авиационные).
- Вазелин - основа для косметических средств и лекарств.
- Из некоторых сортов нефти получают парафин - для получения высших карбоновых кислот; для пропитки древесины в производстве спичек и карандашей, для изготовления свечей, гуталина.
- Гудрон (нелетучая темная масса) - для получения асфальта.
- Мазут - в качестве котельного жидкого топлива.

Вторичные методы переработки нефти

- Возрастание спроса на бензин
- Использование в качестве химического сырья.
- КРЕКИНГ (расщепление) – процесс разложения углеводородов нефти на более летучие вещества.
- При этом происходит расщепление углеводородов с длинной цепью, содержащихся, например в мазуте, на углеводороды с меньшей относительной молекулярной массой.

Химизм крекинга



Образовавшиеся вещества могут разлагаться дальше:



Или



Подобные реакции приводят к образованию газообразных веществ.

Механизм крекинга – свободно-радикальный.

Вторичная переработка (крекинг) (Шухов, Гаврилов 1891)

▪ Термический

t 450-550°C, P 2-7мПа

Жидкое состояние

алканы < алкены



нормального строения,

детонационная стойкость, но

менее стоек при хранении □

окисляется □ осмоляются и

засоряют бензопровода и

▪ Каталитический

t 450-500°

Катализатор: $Al_2O_3 * nSiO_2$,

Большая скорость
процесса

изомеризация



Детонационная способность

Детонация – чрезмерно быстрое сгорание топливной смеси в цилиндре карбюраторного двигателя.

Наибольшей стойкостью к детонации обладают парафины нормального строения. Углеводороды разветвленные, а так же непредельные и ароматические устойчивы к детонации.

Способность бензина к детонации определяется октановым числом. Октановое число определяется содержанием изооктана и *n*-гептана

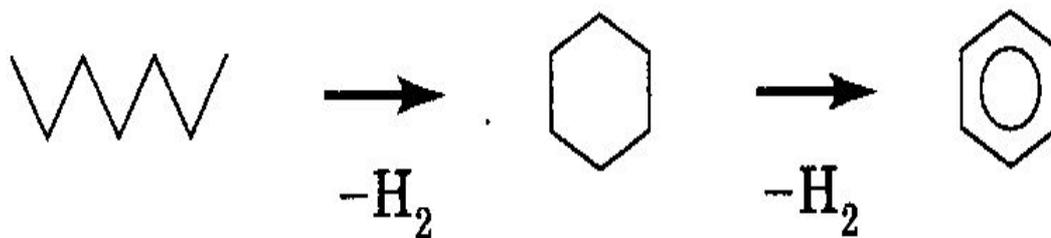
Детонация изооктана равна 100, а *n*-гептана – 0.

Риформинг- ароматизация

Риформинг

(Ароматизация)

450—540 °С кат. Pt $p = 3—4$ МПа





«Нефть не топливо, топить можно и ассигнациями!» Д.И. Менделеев.

- Нефтехимическая промышленность
 - Каучуки □ резина □ шины для автомобилей, самолётов, колёсных тракторов.
 - Жирные кислоты, моющие средства
 - Пиролизом насыщенных углеводородов получают этилен, ацетилен и другие непредельные углеводороды. Из этилена получают: спирт, винилхлорид, стирол, полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол и ряд других веществ и материалов.
 - Ароматические углеводороды, органические кислоты, гликоли, сырье для производства химических волокон, удобрения.
 - Взрывчатые вещества, лекарственные мази, мази для приготовления парфюмерных изделий, растворители.
 - Методом микробиологической депарафинизации нефти получают белково-витаминные концентраты, которые после соответствующей очистки пригодны для откорма сельскохозяйственных животных.





**Месторождение
нефти,
охваченное
пламенем.
Кувейт.**



**Танкер «Эрика» идет ко дну неподалеку
от мыса Пенмарк, Франция.
13 декабря 1999 года.**

**Последствия экологических
катастроф,**



**связанных с разливом
нефти**









Как же нефть попадает в море?

- В результате аварий танкеров, перевозящих нефть, и морских платформ, с которых ведутся разведочные и эксплуатационные буровые работы. Каждая катастрофа нефтяного танкера становится настоящим экологическим бедствием для соседних с местом аварии стран.
- Впрочем, в три раза больше нефти, чем при авариях, попадает в воду при промывке опорожненных цистерн танкеров и сбросе этой воды прямо за борт, в четыре раза больше — с выбросами нефтехимических заводов и в результате аварий на буровых скважинах.
- Множество нефтяных отходов приносят в океан реки.
- Свою лепту в загрязнение Мирового океана вносят и заводы, и крупные города, и автомобилисты, и моряки, сбрасывающие прямо за борт балластные и очистные воды...
- *Самыми грязными считаются воды Атлантического океана, Средиземного моря и некоторые участки их береговой линии.*

4. Исключите лишнее понятие:

- а) парафин б) гудрон в) кокс г) соляровое масло

5. Соотнесите:

Фракция перегонки нефти:

- 1) бензин 2) керосин 3) дизельное топливо
4) мазут 5) лигроин

Углеводородный состав:

- а) $C_8H_{18} - C_{14}H_{30}$ б) $C_5H_{12} - C_{11}H_{24}$
в) $C_{18}H_{38}$ и выше г) $C_{13}H_{28} - C_{19}H_{40}$
д) $C_{12}H_{26} - C_{18}H_{38}$ е) до C_5H_{12}



Ответы

1. А

2. В

3. Г

4. В

5. В

6. 1.б, 2.д, 3.г, 4.в, 5.а, 6.е

