

***Природные источники
углеводородов, их
переработка,
применение и
экологические
проблемы***



10 класс

Природный и попутный нефтяной газы



Природные горючие газы – смеси газообразных углеводородов различного строения, заполняющие поры и пустоты горных пород, рассеянные в почвах, растворенные в пластовых водах.

Нефтяные попутные газы – смеси углеводородов, которые находятся в нефти в растворенном виде или над ней в виде газовой шапки. Выделяются вследствие снижения давления при подъеме нефти на поверхность Земли.



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

Газ

Природный

Попутный нефтяной

Состав

- Метан 80-97%
- Этан, пропан, бутан, пентан.
- Азот и др. газы.

- Метан (меньше, чем в природном)
- Этан, пропан, бутан, пентан (чем больше масса, тем больше количество углеводорода).

Применение

- 90 % как топливо
- 10 % как химическое сырье для получения водорода, ацетилена, сажи, этилена.

- 90 % как ценное химическое сырье для получения водорода, ацетилена, этана, пропана и др.,
- Топливо в быту и в автомобиле,
 - Добавка к бензину.



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

**Д.И.
Менделеев**

Состав нефти

Нефть –

это вязкая жидкость темно-коричневого или черного цвета. В состав нефти входят алканы, циклоалканы и арены. Состав зависит от месторождения.

Кроме углеводородов в нефти имеются органические соединения, содержащие кислород, серу, азот, а также смолы.

Всего нефть содержит около 100 различных соединений.

Нефть: физические свойства

**маслянистая
горючая жидкость,
от бурого до чёрного цвета
со своеобразным запахом**



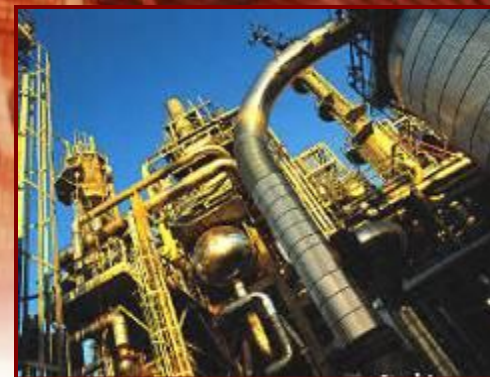
**$\rho = 0,7 - 0,9 \text{ г/мл}$
в воде
не растворяется**

**Сырая (необработанная) нефть
горит сильно коптящим
пламенем
и не тушится водой
теплота сгорания –
37-49 МДж/кг**



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

Первичная переработка нефти

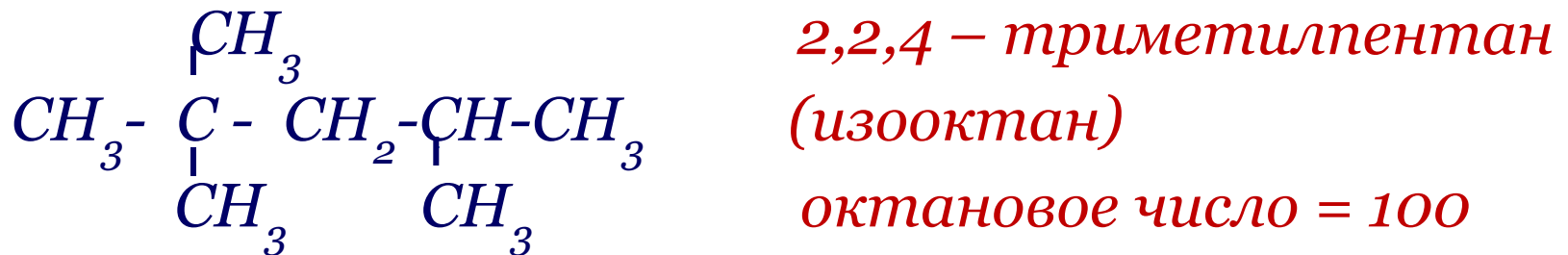
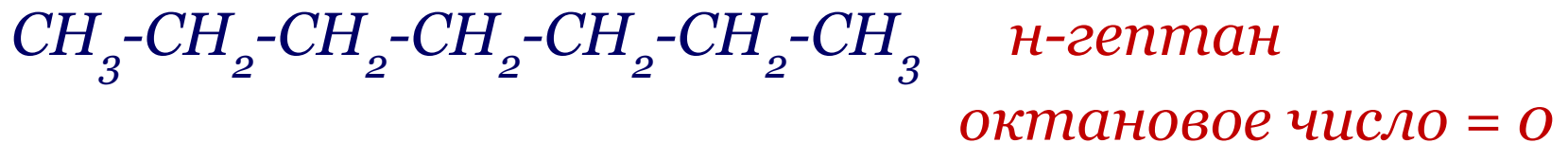
Фракционная перегонка – физический способ разделения смеси компонентов нефти с различными температурами кипения.



Детонационная стойкость бензинов

Детонационная стойкость – это способность горючего выдерживать сильное сжатие в двигателе (без преждевременного сгорания).

Октановое число – количественный показатель детонационной стойкости бензинов.



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 $700 - 900^{\circ}\text{C}$).

Виды крекинга

Термический

Каталитический

Условия

$t = 470-550^{\circ}\text{C}$

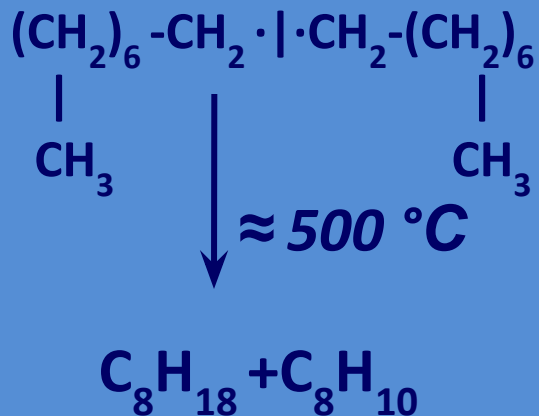
$t = 500^{\circ}\text{C}$ ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2$)

Продукты

Бензин, содержащий
непредельные
углеводороды

Бензин, содержащий
непредельные и
разветвлённые углеводороды

Химизм

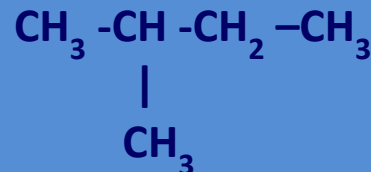


1) См. термический крекинг

2) Изомеризация



кат., t



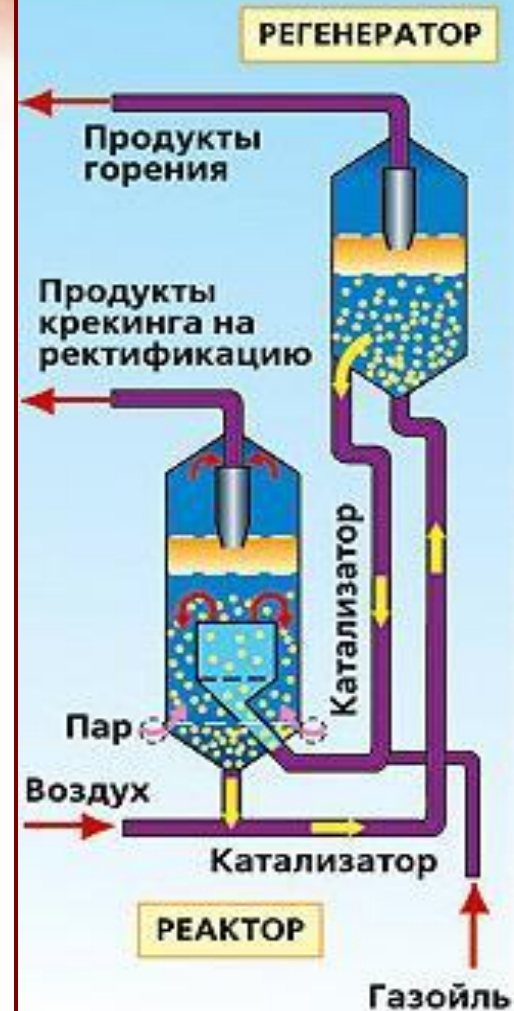
Нефть: крекинг

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

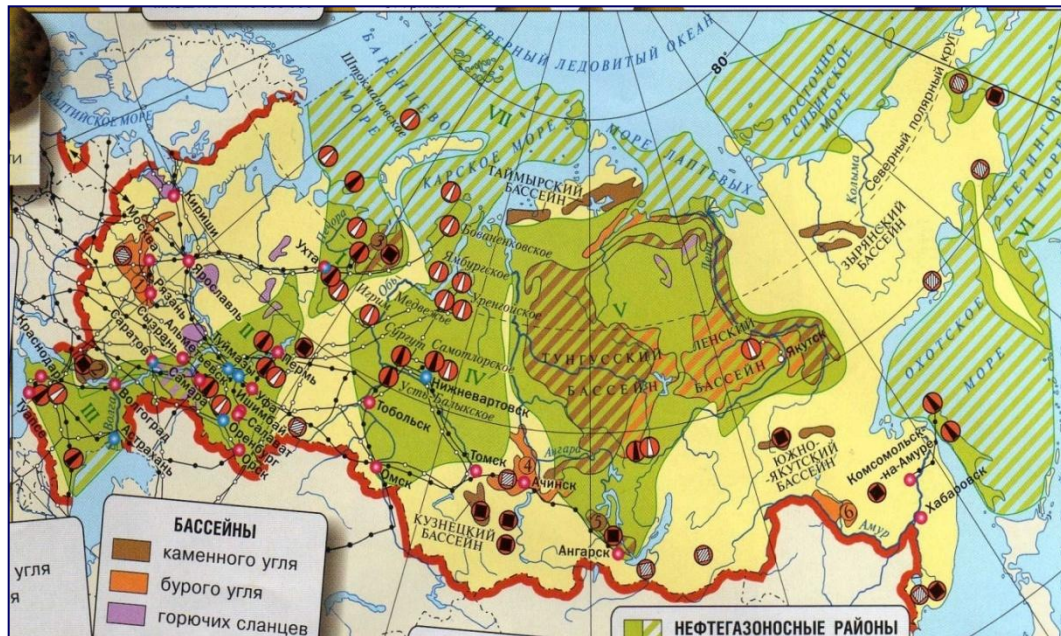
Установка
для каталитического
крекинга
в «кипящем слое»



Нефть: крекинг

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

Состав и переработка каменного угля



Каменный уголь – сложная смесь высокомолекулярных соединений, в состав которых входят: углерод, водород, кислород, сера и азот.

Коксование каменного угля – нагревание до 1000°C без доступа воздуха.

Месторождения каменного угля

Угольная промышленность - Угледобыча в мире по добыче



1. Кузнецкий бассейн
(Кузбасс) – 40 % добычи.

2. Канско – Ачинский
буроугольный.

3. Печорский бассейн.

Коксовый газ:
водород, метан,
углекислый газ, азот,
этилен и др.

- Топливо
- Химическое сырье

Каменноугольная смола:
бензол и его гомологи,
фенол, нафталин и др.

- Химическое сырье

**Продукты
коксования и их
применение**

Кокс

- На металлургических заводах для доменных печей.

Аммиачная вода:

- аммиак, фенол,
сероводород и др.
- Азотные удобрения.

Экологические проблемы

В настоящее время нефть занимает 6 место по загрязнению воздушного бассейна и 2 место по загрязнению водного.

При сжигании топлива ежегодно в атмосферу поступает более 200 млн. т. оксидов серы, углерода, азота.

При сгорании каменного угля, негорючие примеси превращаются в шлак, который попадает в окружающую среду.

До 60 % всех вредных выбросов принадлежит автомобилям.



Охрана окружающей среды:

- *Д.И.Менделеев писал: «В химии нет отходов, а есть неисчерпаемое сырье». Необходимо внедрять в производство безотходные технологии, комплексное использование сырья;*
- *на предприятиях химической промышленности нужно устанавливать очистные сооружения, использовать фильтрующие материалы и пылеулавливатели;*



Охрана окружающей среды:

- необходимо удалять серу и азот из нефтепродуктов, чтобы при сжигании топлива атмосфера не отравлялась вредными оксидами;
- разработать стандарты по выхлопным газам для грузовых и легковых автомобилей;
- переходить на альтернативные источники энергии;
- прекратить вырубку лесов.



Тест для самопроверки

(поставьте «+», если согласны с утверждением или «-» если не согласны).

- 1. В природном газе больше всего метана.**
- 2. Почти весь попутный нефтяной газ сжигается.**
- 3. Фракционная перегонка нефти – это химический процесс.**
- 4. Состав нефти нельзя выразить одной формулой.**
- 5. Самой легкой фракцией при перегонке нефти является керосин.**
- 6. Бензин, полученный при фракционной перегонке нефти, имеет низкое качество.**

- 7. Крекинг – это процесс разложения углеводородов на более летучие вещества.**
- 8. Бензин термического крекинга содержит большое количество непредельных углеводородов.**
- 9. Каталитический крекинг проводят при высокой температуре и высоком давлении (как термический).**
- 10. Риформинг – это процесс ароматизации нефти.**
- 11. Коксование каменного угля происходит при нагревании его без доступа воздуха.**
- 12. Каменный уголь используется только как твердое топливо.**