

# Природные источники углеводородов



# ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ.

Какие наиболее важные источники углеводородов вы знаете?



# Важнейшие источники углеводородов

## Природный газ

*Россия, Алжир,  
Иран, США*

## Нефть

*Россия, Саудовская  
Аравия, Кувейт,  
Иран, Азербайджан*

## Попутный нефтяной газ

## Каменный уголь



# Тест «Природный и попутный нефтяной газы»

1. Основной  
компонент  
природного газа

**а) метан**

б) этан

в) пропан

2. Чем выше  
относительная  
молекулярная  
масса  
углеводорода, тем  
\_\_\_\_\_ его в  
природном газе

а) больше

**б) меньше**

3. Природный газ  
используется как

а) топливо

б) топливо и сырье  
для переработки

в) сырье для  
химической  
промышленности

4. В попутном  
нефтяном газе  
больше

а) метана

б) гомологов  
метана

# Критерии оценивания:

- «5» - все ответы правильные;
- «4» - 1 неверный ответ;
- «3» - 2 неверных ответа;
- «2» - 3 и более неверных ответов.



# Тема урока: Нефть, состав, свойства, переработка

«Мы имеем каменный век, бронзовый век, железный век, и грядущие историки оглянувшись на наш короткий период развития человечества, и нарекут его нефтяным веком»

Х.Хедберг

Добыча нефти



# Свойства нефти



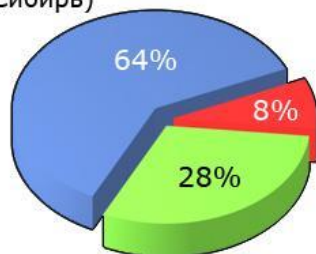
Нефть – это маслянистая жидкость от светло – бурого до черного цвета, с характерным запахом, не растворимая в воде, поэтому образует на ее поверхности пленку не пропускающую воздух.



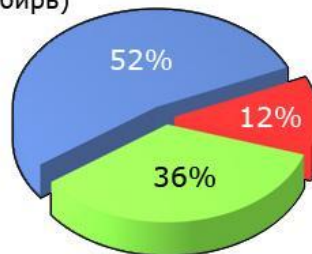
# Состав нефти

## Состав нефти различных месторождений

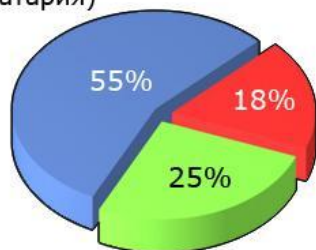
Усть-Балыкское месторождение  
(Сибирь)



Соснинское месторождение  
(Сибирь)



Ромашкинское месторождение  
(Татария)



Углеводороды:

-  - алканы
-  - ароматические
-  - циклоалканы

0,1-0,4%  
- N

0,3-0,5%  
- S

0,1-0,2%  
- O

1-14%  
- H

83-87%  
- C

# Вспомним какие углеводороды относятся к данным видам:

- *Алканы*
- **1.Алканы (парафины)** - насыщенные (не имеющие двойных связей между атомами углерода) углеводороды линейного или разветвлённого строения. Подразделяются на следующие основные группы:
  1. *Нормальные парафины*, имеющие молекулы линейного строения.
  2. *Изопарафины* - с молекулами разветвленного строения.



# Циклоалканы

- ***Циклоалканы (циклопарафины)*** - насыщенные углеводородные соединения циклического строения.



# Ароматические углеводороды

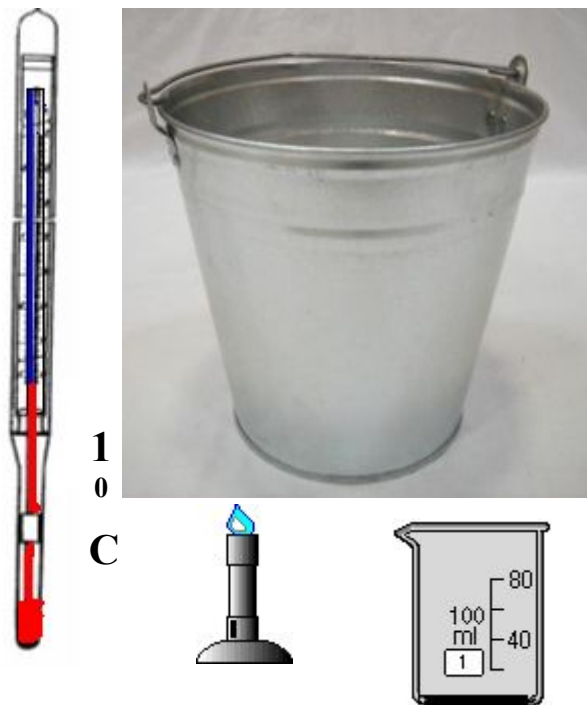
- **Ароматические углеводороды** - ненасыщенные углеводородные соединения, молекулы которых включают в себя бензольные кольца, состоящие из 6 атомов углерода, каждый из которых связан с атомом водорода или углеводородным радикалом.



# Нефть- «черное золото», «кровь Земли»

- Залежи сырой нефти появились в недрах земли около 100-200 млн. лет назад.
- Нефть – одна из сокровенных тайн природы, осадочного происхождения.
- Запасов разведанных месторождений хватит на 50-70 лет.
- Нефть – богатство мира. Играет огромную роль как в политике, так и в экономике государства.

# Нефть – «сгусток энергии»



Нефть – «сгусток энергии», полстакана нефти вскипятит ведерный самовар, 1 капля содержит около 900 соединений.

У истоков изучения происхождения нефти стояли ученые:



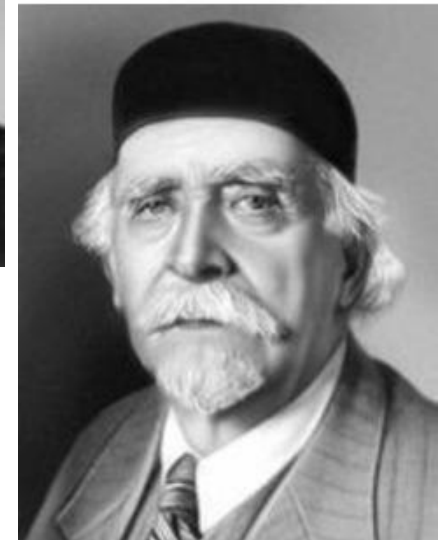
Д.И. Менделеев



М. В. Ломоносов



В.В. Марковников



Н.Д. Зелинский

# Сырая нефть не применяется!

## Переработка нефти

```
graph TD; A[Переработка нефти] --> B[Первичная (перегонка)]; A --> C[Крекинг]; A --> D[Вторичная]; C --> E[Пиролиз нефтепродуктов]; C --> F[Гидроочистка нефтепродуктов]; D --> F; D --> G[другое];
```

The diagram is a hierarchical flowchart illustrating the processes of oil refining. At the top level is the box 'Переработка нефти'. It branches into three main categories: 'Первичная (перегонка)', 'Крекинг', and 'Вторичная'. From 'Крекинг', two sub-processes emerge: 'Пиролиз нефтепродуктов' and 'Гидроочистка нефтепродуктов'. From 'Вторичная', two sub-processes emerge: 'Гидроочистка нефтепродуктов' and 'другое'. The 'Гидроочистка нефтепродуктов' box is shared between the 'Крекинг' and 'Вторичная' branches.

Первичная  
(перегонка)

Вторичная

Крекинг

Пиролиз нефтепродуктов

Гидроочистка  
нефтепродуктов

другое

# Первичная переработки нефти

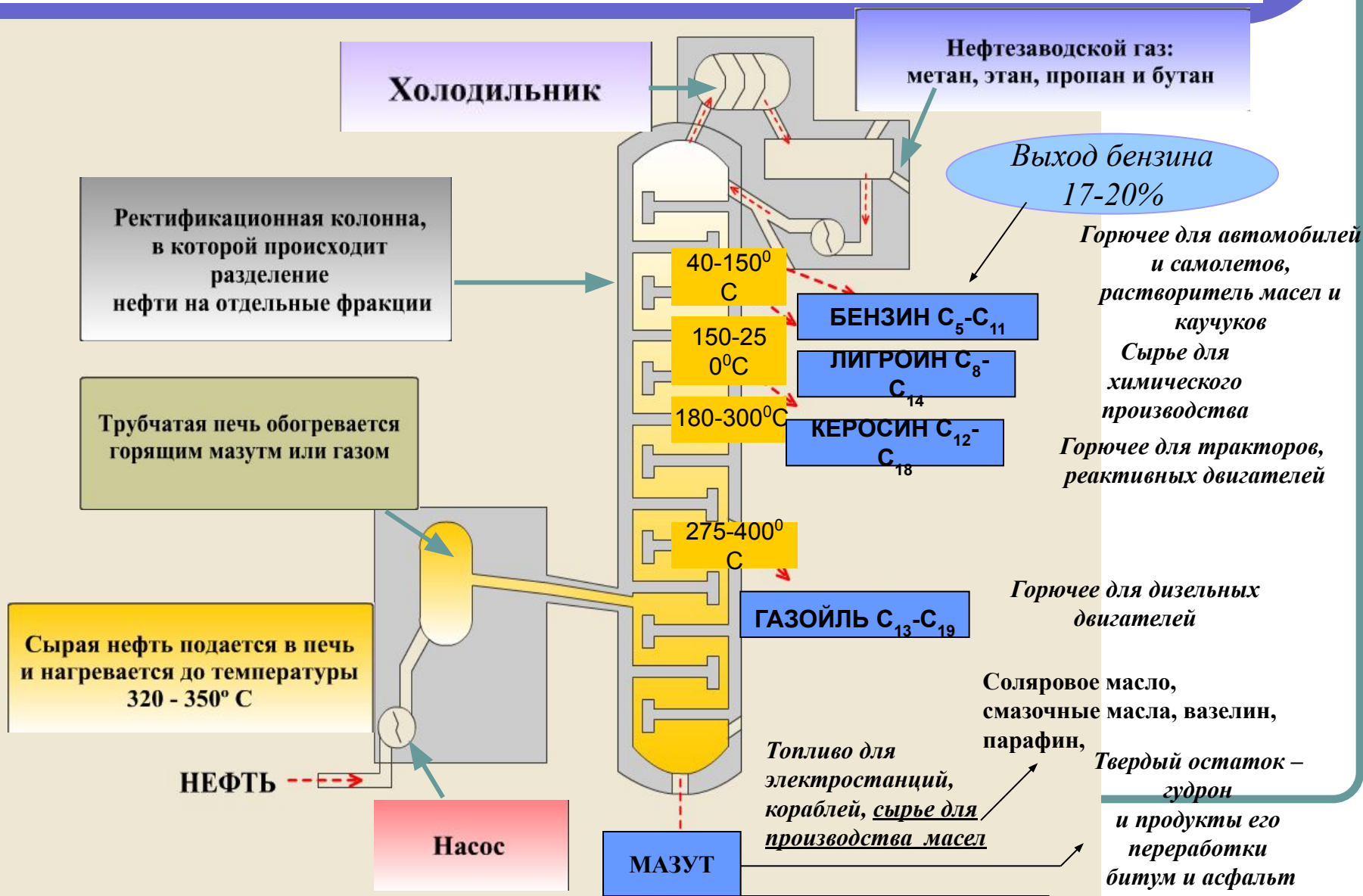
- **Перегонка (ректификация)** – процесс разделения смесей на отдельные компоненты, или фракции, на основании различия их температур кипения.



Используя § 17 учебника (стр. 69 -70), заполните таблицу:

| Название фракции             | Состав | t кипения | Применение |
|------------------------------|--------|-----------|------------|
| Ректификационные газы        |        |           |            |
| Газолиновая фракция (бензин) |        |           |            |
| Лигроиновая фракция          |        |           |            |
| Керосиновая фракция          |        |           |            |
| Дизельное топливо            |        |           |            |
| Мазут                        |        |           |            |

Ректификация (фракционная переработка) – это физический способ разделения смеси компонентов, основанный на различии их температур кипения.



# Бензин –наиболее ценная фракция перегонки нефти

- **БЕНЗИН** (франц. benzine), смесь легких углеводородов с  $t_{\text{кип}} = 30-205\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; прозрачная жидкость, плотность 0,70-0,78 г/см<sup>3</sup>. Получают главным образом перегонкой или крекингом нефти. Топливо для карбюраторных авто- и авиадвигателей; экстрагент и растворитель для жиров, смол, каучуков.

(Большая энциклопедия КиМ)

## **ЦЕЛЬ ВСЕХ ПЕРЕРАБОТОК – УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА БЕНЗИНА**

Количественный показатель качества бензина- **ОКТАНОВОЕ ЧИСЛО** - условная количественная характеристика стойкости к детонации (преждевременное воспламенение) моторных топлив, применяемых в карбюраторных двигателях внутреннего сгорания.

**Детонация** – взрывное сгорание бензина.

Октановое число численно равно процентному (по объему) содержанию изооктана (октановое число которого принято за 100) в его смеси с н-гептаном (октановое число равно 0), эквивалентной по детонационной стойкости испытываемому топливу при стандартных условиях испытания. Октановое число наиболее распространенных отечественных марок автобензинов 80-95, авиабензинов 91-95.

# Детонационная стойкость

- Бензин должен обладать достаточно высокой детонационной стойкостью, которая зависит от строения молекул углеводородов, входящих в его состав.
- Наименьшей стойкостью к детонации обладают предельные углеводороды неразветвленного строения. *Предельные углеводороды с разветвленной цепью, а также непредельные и ароматические более устойчивы к детонации.*
- Для увеличения выхода высококачественных бензиновых фракций были разработаны химические способы переработки нефтепродуктов. Вторичная переработка нефти основана на химических процессах.

# Вторичная переработка нефти

- **Крекинг** – процесс расщепления углеводородов, содержащихся в нефти, в результате которого образуются углеводороды с меньшим числом атомов углерода в молекуле.



# Крекинг углеводородов

- Процесс термического расщепления углеводородов.

1891 г – В. Г. Глухов

Крекинг  
(crack - расщеплять)

Выход  
бензина  
65-70%

Термический  
 $t = 450-550^{\circ}\text{C}$   
 $p = 2-7 \text{ МПа}$

Каталитический  
 $t = 450-500^{\circ}\text{C}$   
 $\text{kat} - \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2$



# Термический крекинг -

- *процесс расщепления молекул углеводородов при сравнительно высокой температуре (470 – 550<sup>0</sup>С).*



# Каталитический крекинг –

- *процесс расщепление молекул углеводородов в присутствии катализаторов и при более низкой температуре (450 – 500<sup>0</sup>С).*





# Вопросы:

1. Какие углеводороды содержит бензин термического крекинга?
2. Какие углеводороды содержит бензин каталитического крекинга?
3. Бензин, какого крекинга обладает большей детонационной стойкостью? Почему?
4. Бензин, какого крекинга более устойчив при хранении? Почему?



# Запомните !



- Высокое качество бензина, получаемого каталитическим крекингом, обеспечивается наличием в его составе разветвленного строения углеводородов и ароматических углеводородов.

# Пиролиз нефтепродуктов.

- **Пиролиз** – это разложение органических веществ без доступа воздуха при высокой температуре.
- Этот процесс протекает при температуре 650 – 800<sup>0</sup>С.
- Основными продуктами реакции являются непредельные газообразные (этилен, ацетилен) и ароматические (бензол, толуол) углеводороды.

# Гидроочистка нефтепродуктов

- ▣ **ГИДРООЧИСТКА** – это обработка водородом при нагревании и давлении в присутствии катализатора.
- ▣ Актуальна в связи с проблемой окружающей среды : сернистые и азотсодержащие вещества, имеющиеся в нефтепродуктах, при сгорании образуют оксиды серы и азота, вызывающие коррозию аппаратуры и губительно действующее на все живое. С целью удаления этих химических элементов и проводят гидроочистку.

# Улучшение качества бензина.

- **Риформинг** – это процесс ароматизации углеводородов, осуществляемый путём нагревания их в присутствии платинового катализатора.

- Более дешёвый и лёгкий путь увеличения устойчивости бензина состоит в добавлении к нему некоторых веществ, изменяющих характер горения топлива. Так, детонационную стойкость бензина увеличивают небольшие количества тетраэтилсвинца  $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ . Такой бензин называют *этилированным*.

# Этилированный бензин

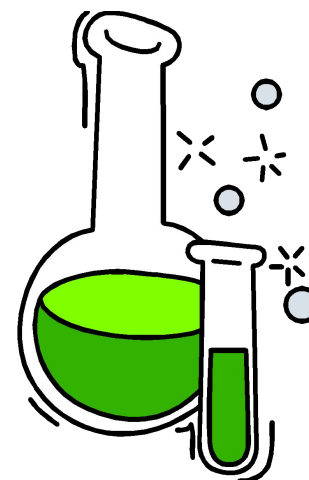
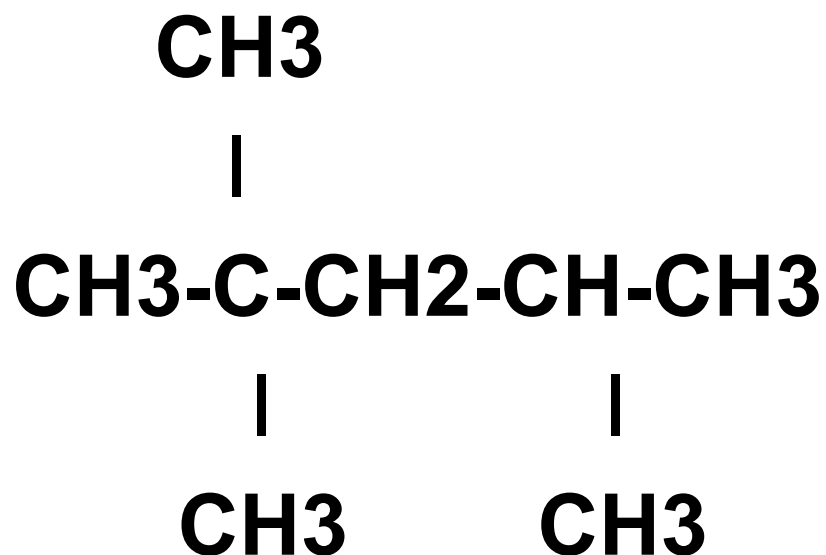
- Однако при его использовании в окружающую среду из выхлопных газов попадают чрезвычайно вредные для неё и здоровья человека соединения свинца. Чтобы отличить этилированный бензин от обычного, его окрашивают в красновато-фиолетовый цвет. Во многих странах и большинстве городов России использование этилированного бензина запрещено.

# Антидетонационные добавки.

- В настоящее время в мире широко распространены антидетонационные кислородсодержащие добавки к моторному топливу, такие, например, как метанол, этанол, изооктан и другие. При сгорании топлива с этими добавками в выхлопных газах не появляется никаких дополнительных загрязнений.

# Антидетонационные добавки.

изооктана, или 2,2,4 – триметилпентана.



Объясните, почему Д. И. Менделеев говорил, что топить нефтью, это все равно, что топить ассигнациями?



*Нефть не топливо!*  
Топить можно и ассигнациями!!  
(Д.И. Менделеев)

**Гибель икры, мальков,  
молоди рыб**



**Появление уродливых  
нежизнеспособных особей**

**Гибель  
водоплавающих птиц**



## **Экологические последствия нефтяного загрязнения**

**Накопление  
канцерогенов по цепям  
питания**

**Нарушение фотосинтеза-  
уменьшение первичной  
биопродукции на 10%**

**Нарушение обмена в  
системе океан-атмосфера**



# Методы очистки воды от нефтепродуктов

- Пары нефти и нефтепродуктов вызывают у человека заболевания органов дыхания, центральной нервной системы, онкозаболевания кожи, повышенную утомляемость.
- Природа сама о себе заботиться. В окружающей среде нефтепродукты постепенно окисляются аэробными бактериями до безвредных веществ. Но экологические бедствия охватывают большие территории, поэтому человек разработал методы очистки воды от нефти.



# Выводы о важнейших аспектах охраны окружающей среды

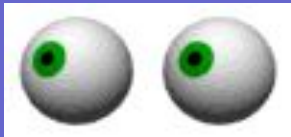


- Необходимо удалять из нефтепродуктов серу и азот, чтобы при сжигании топлива в атмосферу не попадали их оксиды.
- Необходимо охранять среду от загрязнения отходами производства нефтью и нефтепродуктами.



Сделайте пометки «+» (знаю), «?» (не знаю, не уверен в этих знаниях или хотел бы расширить свои знания по этому вопросу).

1. **Нефть** – основной источник углеводородного сырья.
2. **Нефть** – это сложная смесь углеводородов, в основном алканов линейного и разветвлённого строения, содержащих в молекулах от 5 до 50 атомов углерода.
3. Чтобы выделить из нефти индивидуальные вещества её подвергают **переработке**.
4. **Перегонка (ректификация)**– это физический способ разделения смеси компонентов с различными температурами кипения.
5. **Крекинг** – это процесс термического или каталитического разложения углеводородов, содержащихся в нефти.
6. **Детонация** – это взрыв смеси газов в двигателях внутреннего сгорания при сжатии.
7. **Пиролиз** – это разложение органических веществ без доступа воздуха при высокой температуре.
8. **Риформинг** – это процесс ароматизации бензинов, осуществляемый путём нагревания их в присутствии платинового катализатора.



# Рефлексия



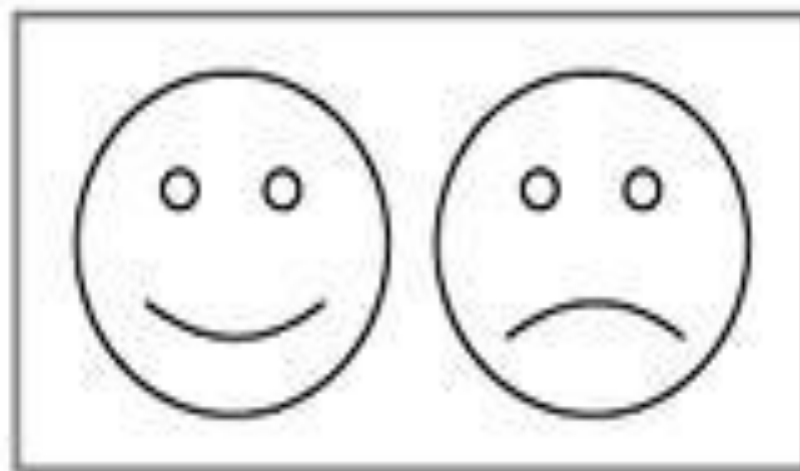
## ***Предложи быстрый ответ на вопросы:***

- Перегонка нефти.
- (ректификация)
- Разложение органических веществ без доступа воздуха при высокой температуре.
- (пиролиз)
- Расщепление углеводородов, содержащихся в нефти.
- (крекинг)
- Маслянистая жидкость от светло-бурого до черного цвета.
- (нефть)
- Остаток после перегонки нефти.
- (мазут)
- Один из продуктов крекинга нефти используемый в качестве охлаждающей жидкости для двигателя автомобиля.
- (антифриз).



# В заключении - тест

1. Узнал много нового.
2. Мне это пригодится в жизни.
3. Было над чем подумать.
4. На возникшие вопросы я получил ответ.
5. Поработал добросовестно, цель достигнута.



# Благодарю за внимание

