

# ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ



# *План :*

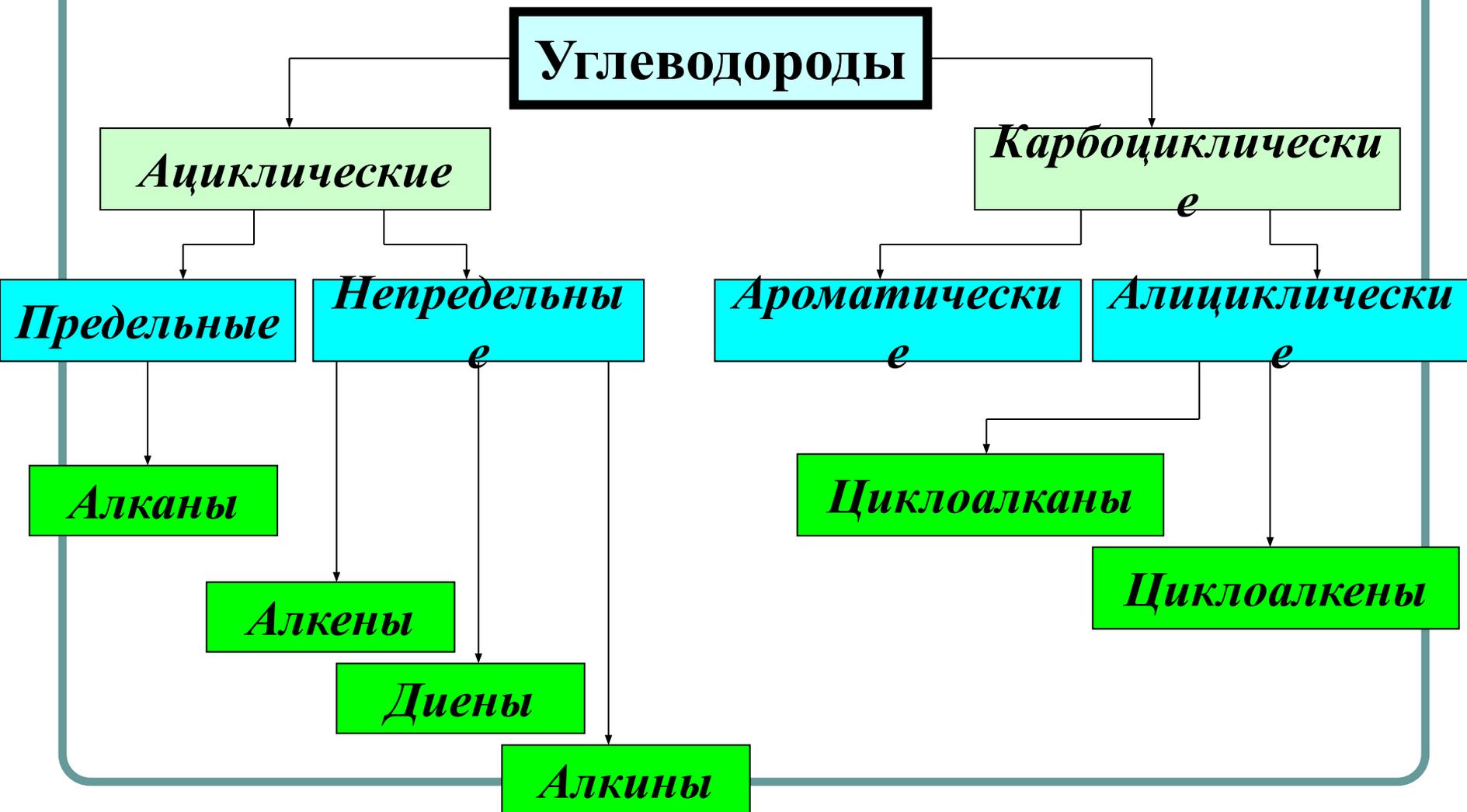
- Понятие о углеводородах.
- Природный и попутный нефтяной газ.
- Нефть.
- Каменный уголь.
- Проблемы использования углеводородного сырья.

## *Понятие о углеводородах.*

Одно из определений органической химии – *химия углеводородов и их производных.*

Таким образом, изучение этого класса соединений имеет особое значение, так как углеводороды являются структурной основой всех остальных классов органических веществ.

# Классификация углеводородов



Углеводороды являются важнейшим видом сырья для химической промышленности. В свою очередь углеводороды широко распространены в природе и могут быть выделены из различных природных источников: *нефти, природного и попутного нефтяного газа и каменного угля.*

## *Природный и попутный нефтяной газ*

Запасы природного газа на нашей планете очень велики, примерно  $10^{15}$  м<sup>3</sup>. У нас в стране важнейшие месторождения этого ценнейшего топлива находятся в Западной Сибири (Уренгойское, Заполярное), в Волго-Уральском бассейне (Вуктыльское, Оренбургское) и на Северном Кавказе (Ставропольское).

*По способу добычи природные газы делятся на:*

- **собственно природные;**
- **попутные нефтяные газы.**

**Состав попутного и природного газов, в %:**

	<i>Метан</i>	<i>Этан</i>	<i>Пропан</i>	<i>Бутан</i>	<i>Разные</i>
<b><i>Попутный газ</i></b>	30,8	7,5	21,5	20,4	-
<b><i>Природный газ</i></b>	98,0	0,4	0,15	0,03	1,12

Из данных таблицы состава газа можно отметить, что разнообразное содержание углеводородов в нефтяном газе характеризует его как более ценный источник химического сырья чем природный газ. Для практических целей попутные газы разделяют на смеси более узкого состава (этан, пропан и т.д.).

# Нефть.



*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



## *Исторические сведения*

Нефть известна человечеству с давних времен. Как показали археологические раскопки, на берегу Евфрата она добывалась 6-7 тыс. лет до н. э. Нефть использовалась для освещения жилищ, добавлялась в состав для бальзамирования трупов.

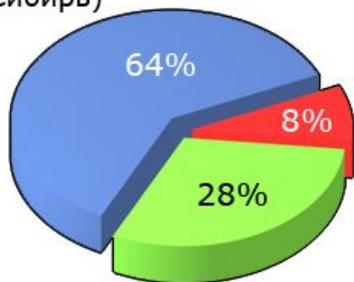
В *Китае* бурение было известно ещё в XVIII в. до нашей эры. Для ее добычи строились нефтяные колодцы. Китайцы употребляли нефть для освещения, как лекарство и в военных целях. Китайские воины из “огненных повозок” бросали горшки с горячей нефтью в ряды врагов.

В VII веке н. э. *византийцы* создали так называемый “греческий огонь”. В одном из многочисленных рецептов, которые греки хранили в глубочайшей тайне, написано "Возьми чистую серу, нефть, смолу, поваренную соль, деревянное масло; хорошенько провари все вместе, пропитай этим составом паклю и подожги. Такой огонь можно погасить только песком". В средние века она использовалась главным образом для освещения улиц. В XV веке в Париже появились первые асфальтированные улицы. Главное, нефть стали использовать для керосиновых ламп, для заделывания щелей и смоления судов

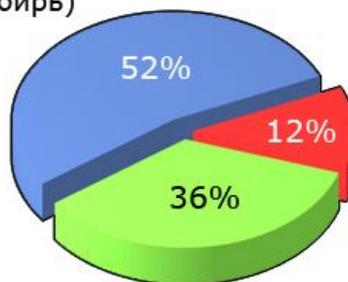
# Состав нефти:

## Состав нефти различных месторождений

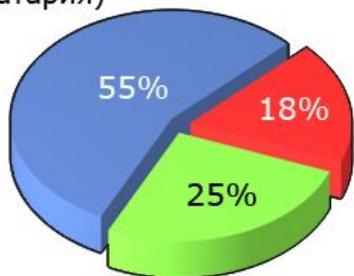
Усть-Балыкское месторождение  
(Сибирь)



Соснинское месторождение  
(Сибирь)



Ромашкинское месторождение  
(Татария)



Углеводороды:

-  - алканы
-  - ароматические
-  - циклоалканы

0,1-1%  
- N

0,3-3%  
- S

0,1-1%  
- O

12-14%  
- H

83-87%  
- C

# *Переработка нефти*

*Первичная  
(перегонка)*

*Вторичная*

Крекинг

Пиролиз нефтепродуктов

Гидроочистка  
нефтепродуктов

Риформинг

# *Перегонка (ректификация) нефти.*

Так как нефть – сложная смесь природных углеводородов различной молекулярной массы, то первичная переработка – это *перегонка* нефти, которая позволяет разделить нефть на отдельные фракции в соответствии с температурой кипения углеводородов.

*Перегонка* или *ректификация* основана на разнице температур кипения углеводородов, входящих в состав нефти, т.е. перегонка — физический процесс, с углеводородами не происходят химические превращения.

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

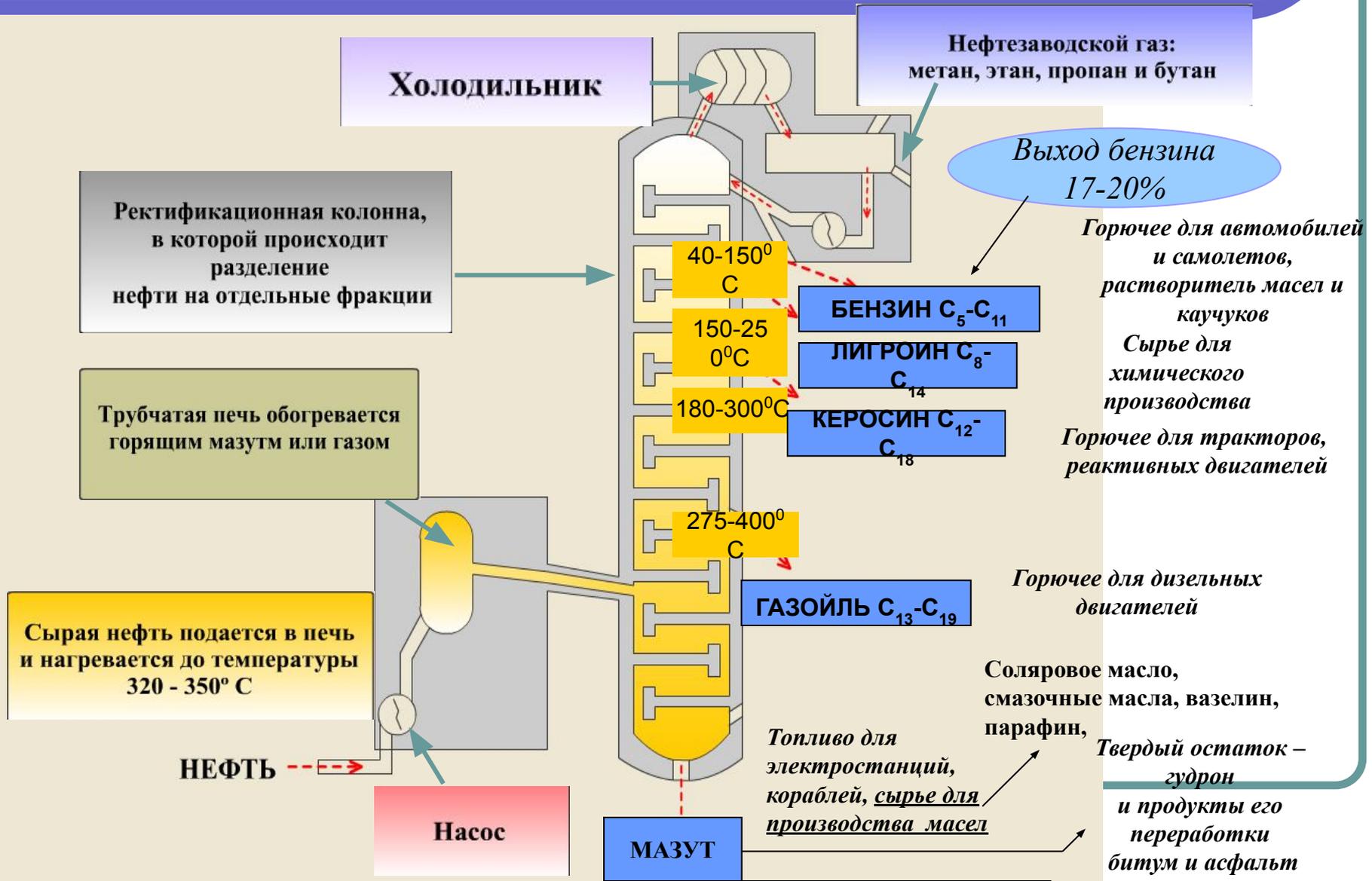




СХЕМА  
ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

*Заполните таблицу:*

*Продукты фракционной перегонки нефти*

<b>Название фракции</b>	<b>Состав</b>	<b><math>t_{\text{кипения}}</math></b>	<b>Применение</b>
Ректификационные газы			
Газолиновая фракция (бензин)			
Лигроиновая фракция			
Керосиновая фракция			
Дизельное топливо			
Мазут			

## Бензин –наиболее ценная фракция перегонки нефти

- **БЕНЗИН** (франц. benzine), смесь легких углеводородов с  $t_{кип} = 30-205$  °С; 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. 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.

# *Крекинг углеводородов (вторичная переработка УВ)*

*Процесс термического расщепления углеводородов приводящее к образованию УВ с меньшей цепью углеродов.*

*1891 г – В. Г. Шухов*

Выход  
бензина  
65-70%

**Крекинг**  
(crack - расщеплять)

**Термический**

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

**Каталитический**

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

# Термический крекинг.

Сущность крекинга заключается в том, что при нагревании происходит расщепление крупных молекул углеводородов на более мелкие, в том числе на молекулы, входящие в состав бензина. Обычно расщепление происходит примерно в центре углеродной цепи по С—С-связи, например:



# *Каталитический крекинг.*

Этот процесс был впервые осуществлён в 1918 году Н.Д. Зелинским. Его проводят в присутствии катализатора (алюмосиликатов: смеси оксида алюминия и оксида кремния) при температуре 450 — 500°C и атмосферном давлении.

При каталитическом крекинге, который осуществляется с большой скоростью, получается бензин более высокого качества, чем при термическом крекинге. Это связано с тем, что наряду с реакциями расщепления происходят реакции изомеризации алканов нормального строения. Кроме того, образуется небольшой процент ароматических углеводородов, улучшающих качество бензина.

## *Риформинг.*

Качество бензина можно улучшить также **риформингом**. Риформинг – это процесс ароматизации бензинов, осуществляемый путём нагревания их в присутствии платинового катализатора. Более дешёвый и лёгкий путь увеличения октанового числа состоит в добавлении к бензину некоторых веществ, изменяющих характер горения топлива. Так, детонационную стойкость бензина увеличивают небольшие количества тетраэтилсвинца  $Pb(C_2H_5)_4$ . Такой бензин называют *этилированным*.

□ **ПИРОЛИЗ** – это разложение органических веществ без доступа воздуха при высокой температуре.

□ При пиролизе основными продуктами реакции являются непредельные газообразные углеводороды (этилен, ацетилен) и ароматические (бензол, толуол).

□ Так как пиролиз – важнейший путь получения ароматических углеводородов, этот процесс часто называют ароматизацией нефти.

□ **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.

# Каменный уголь:

Основным источником получения бензола и его гомологов до середины XX века являлась *каменноугольная смола* и *коксовый газ*, получаемый при перегонке *каменного угля*.

*При перегонке* каменного угля образуются:

- коксовый газ;
- надсмольная вода (аммиак);
- каменноугольная смола (получают арены, фенолы);
- кокс (применяют в металлургии для восстановления металлов.)

# *Проблемы использования углеводородного сырья.*

Нефть нерастворима в воде и её плотность меньше, чем у воды, попадая в неё, нефть растекается по поверхности, препятствуя растворению кислорода. Если нефть попала в водоём, то нефтяная пленка на поверхности воды нарушает обмен тепла, влаги и газов между водной средой и атмосферой, в результате нарушается биологическое равновесие. Количество поступающей за год в Мировой океан нефти оценивается в 5–10 млн. т. Нефть и нефтепродукты попадают в океан не только при аварии судов, но и при разведке, добыче и сливе балластных вод танкерами. 1 л разлитой нефти загрязняет приблизительно около 40 тыс. л морской воды.

Воздействие нефти на экосистемы проявляется по-разному, в зависимости от степени загрязнения. Это может быть:

- Непосредственное отравление живых организмов с летальным исходом.  
Нарушение физиологической активности.
- Прямое обволакивание нефтепродуктами живых организмов, отсутствие доступа кислорода.  
Возникновение болезней, вызванное попаданием в организм углеводородов.
- Негативные изменения в среде обитания.