

ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ.



План урока:

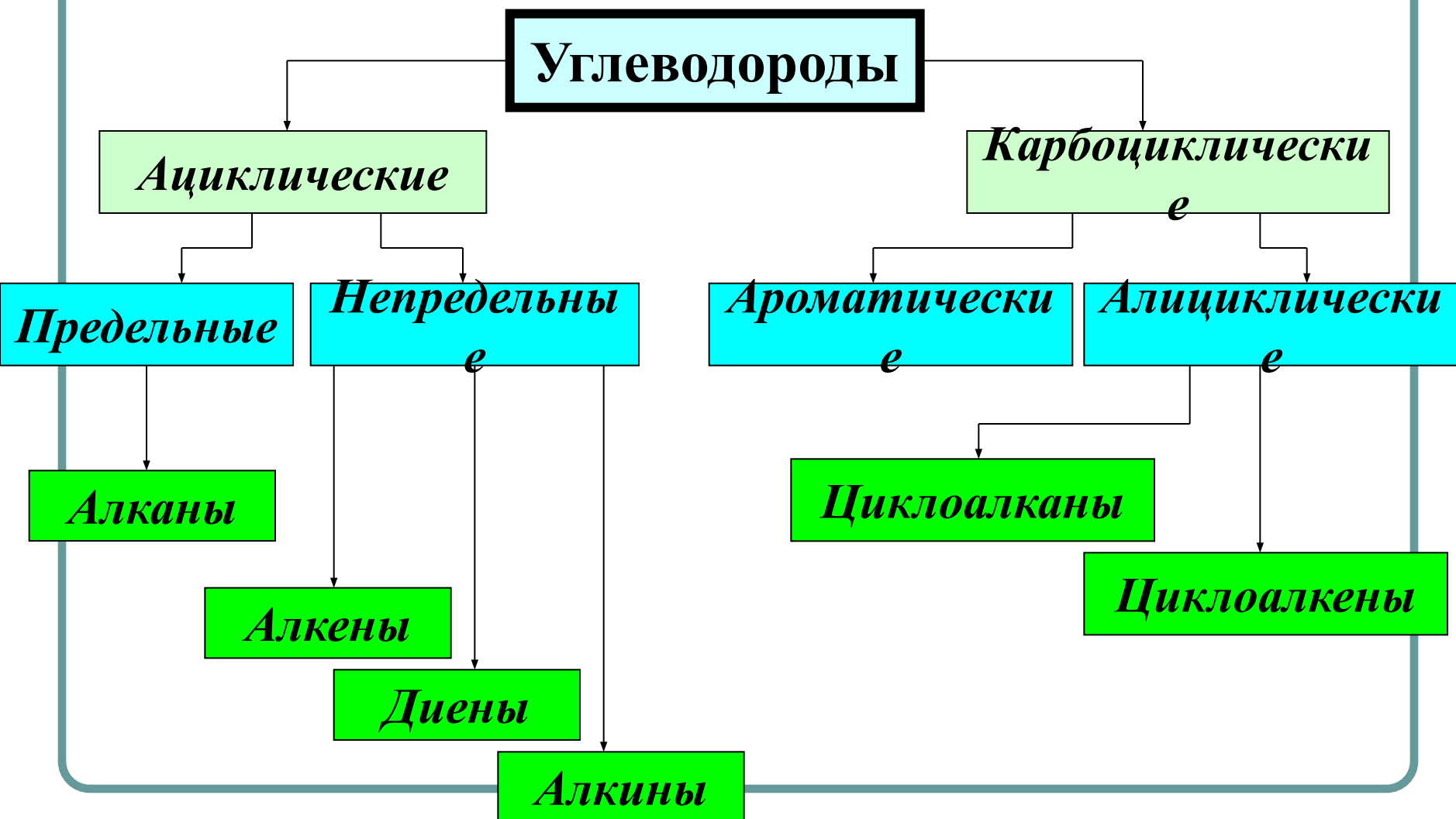
- Понятие о углеводородах.
- Природный и попутный нефтяной газ.
- Нефть.
- Каменный уголь.
- Проблемы использования углеводородного сырья.

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} м³. 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>
<i>Попутный газ</i>	30,8	7,5	21,5	20,4	-
<i>Природный газ</i>	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.

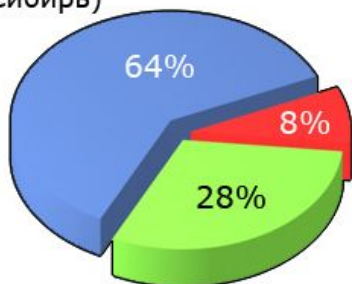
В *Китае* бурение было известно ещё в XVIII в. до нашей эры. Для ее добычи строились нефтяные колодцы. Китайцы употребляли нефть для освещения, как лекарство и в военных целях. Китайские воины из “огненных повозок” бросали горшки с горячей нефтью в ряды врагов.

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

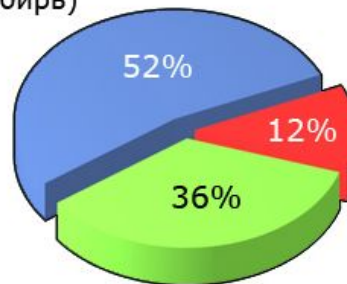
Состав нефти:

Состав нефти различных месторождений

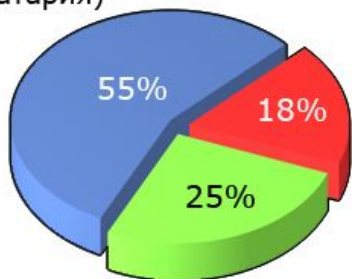
Усть-Балыкское месторождение
(Сибирь)



Соснинское месторождение
(Сибирь)



Ромашкинское месторождение
(Татария)



Углеводороды:

-  - алканы
-  - ароматические
-  - циклоалканы

0,1-1%
- N

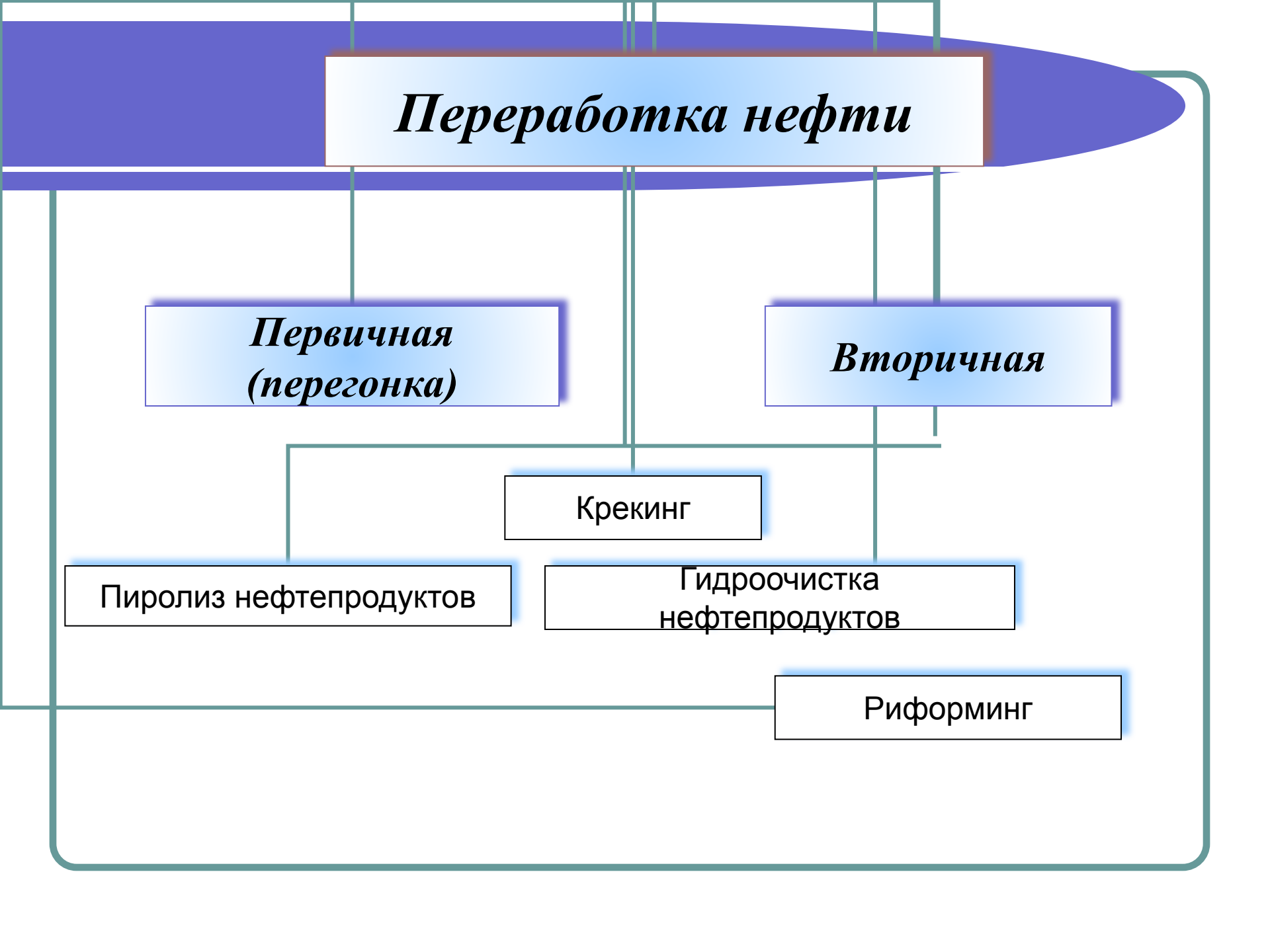
0,3-3% S

0,1-1% O

12-14% H

83-87% C

Переработка нефти



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

The diagram is a hierarchical flowchart titled "Переработка нефти" (Oil Refining). The title is in a light blue box at the top. Below it, two boxes branch out: "Первичная (перегонка)" (Primary (distillation)) on the left and "Вторичная" (Secondary) on the right. From "Первичная", two lines lead down to "Пиролиз нефтепродуктов" (Pyrolysis of petroleum products) and "Крекинг" (Cracking). From "Вторичная", two lines lead down to "Гидроочистка нефтепродуктов" (Hydrocleaning of petroleum products) and "Риформинг" (Reforming). The boxes for the secondary processes are arranged horizontally below the "Крекинг" box. The entire diagram is enclosed in a light blue rounded rectangle.

*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)

физический способ разделения смеси компонентов, основанный на различии их температур кипения.

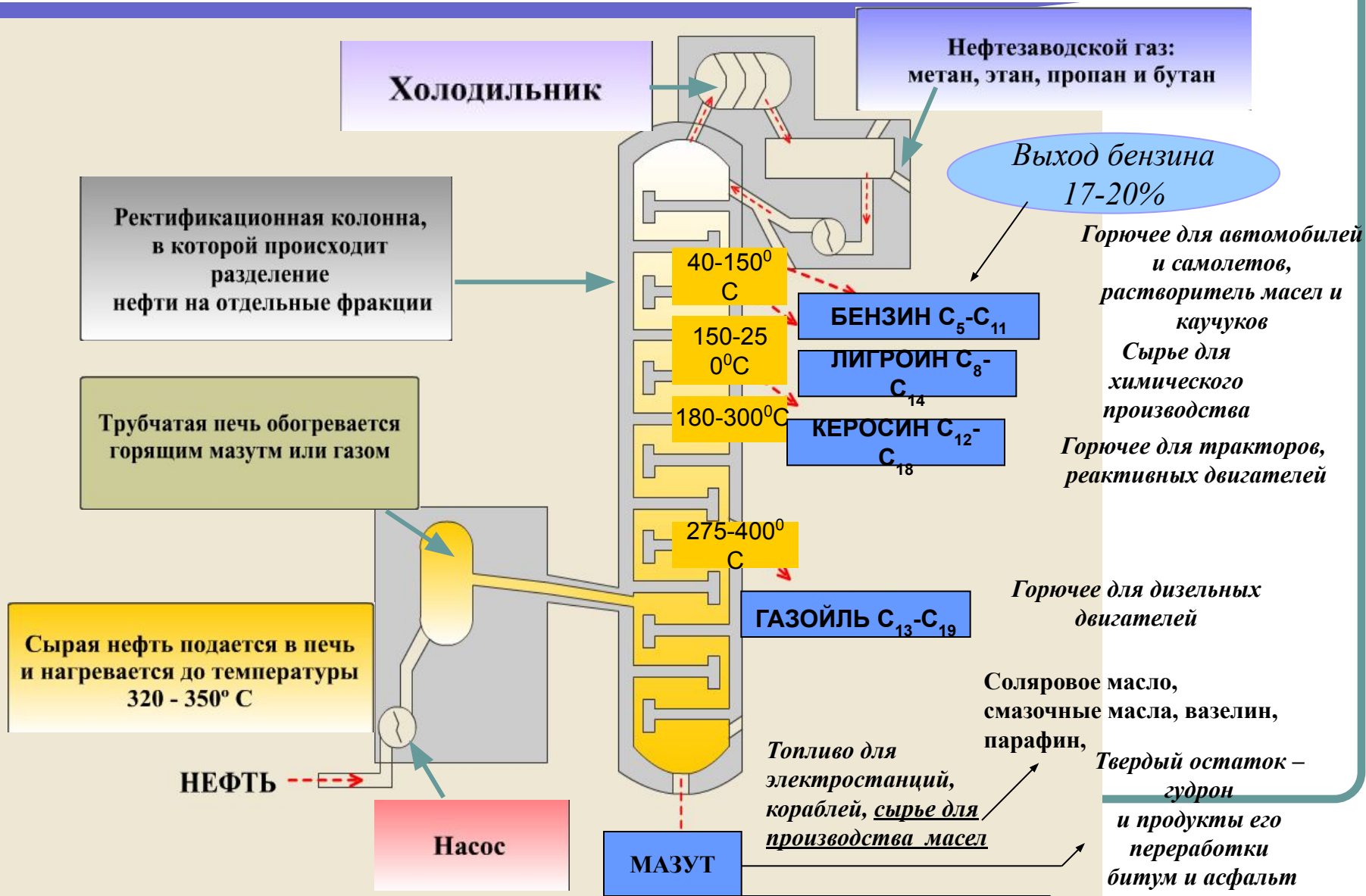




СХЕМА
ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

Заполните таблицу:

Продукты фракционной перегонки нефти

Название фракции	Состав	t_{кипения}	Применение
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 $t_{\text{кип}} = 30-205\text{ }^{\circ}\text{C}$; прозрачная жидкость, плотность $0,70-0,78\text{ г/см}^3$. 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

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

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 $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$. 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.

Домашнее задание:

§ 10, заполнить табл.