

# Природные источники углеводородов.



# Наиболее важные источники углеводородов.

Источники углеводородов

Природный газ

Попутный нефтяной газ

Нефть

Каменный уголь



# Характеристика природного газа.

- Состав природного газа:

| $\text{CH}_4$ | $\text{C}_2\text{H}_6$ | $\text{C}_4\text{H}_{10}$ | $\text{C}_5\text{H}_{12}$ | $\text{N}_2$ и<br>другие<br>газы |
|---------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 80-97%        | 0,5 -4,0%              | 0,1- 1,0%                 | 0- 1,0%                   | 2 – 13%                          |

- Преимущества перед твердым и жидким топливом:

1. Теплота сгорания газа значительно выше.
2. При сжигании не дает золы.
3. Продукты сгорания значительно более экологически чисты.



# Характеристика природного газа.

- Применение природного газа:



# Попутный нефтяной газ.

**Попутный нефтяной газ, или ПНГ** — это природный газ, растворенный в нефти. Он является сопутствующим продуктом. Сам по себе ПНГ — это ценное сырье для дальнейшей переработки.



# Характеристика попутного нефтяного газа.

- Примерный вещественный состав попутного газа:

| $\text{CH}_4$ | $\text{C}_2\text{H}_6$ | $\text{C}_3\text{H}_8$ | $\text{C}_4\text{H}_{10}$ | $\text{C}_5\text{H}_{12}$ и<br>выше | $\text{N}_2$ $\text{CO}_2$<br>инертные<br>газы |
|---------------|------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| 30%           | 7,5%                   | 21,5%                  | 20,4%                     | 19,8%                               | нет                                            |

1. Попутный газ по своему происхождению тоже природный газ.
2. Представляет собой хорошее топливо и ценное химическое сырье.
3. Путем химической переработки можно получить больше веществ, чем в природном газе.
4. Для использования попутный газ разделяют на смеси более узкого состава.

# Важнейшие продукты переработки

## природных газов.

**Ацетилен** (растворители,  
синтетические каучуки,  
пластмассы)

**синтез-газ**

(кислородосодержащие вещества)

**Гелий**

**Сероводород** (сера серная кислота)

**Водород** (аммиак, соли аммония,  
азотная кислота, карбамид)

- **Природные газы** очень - ценное сырье для энергетики и промышленного синтеза.





# Нефть.

**Нефть** - природная смесь углеводородов, в основном алканов линейного и разветвленного строения, содержащих в молекулах от 5 и более атомов углерода, с другими органическими соединениями, прежде всего полиароматическими углеводородами.





# Физические свойства нефти.

- 1. Черная ( темно-коричневая, бурая) маслянистая жидкость.
- 2. Нерастворимая в воде, легче воды.
- 3. Своеобразный запах.
- 4. Не имеет постоянной температуры кипения ( не вещество, а смесь).
- 5. Нефть – ценный углеводородный природный энергетический ресурс (полезное ископаемое).
- 6. Устойчивый и экологически опасный загрязнитель окружающей среды.



# Переработка нефти



**Переработка нефти** ведется промышленными способами и специализированной отраслью промышленности.

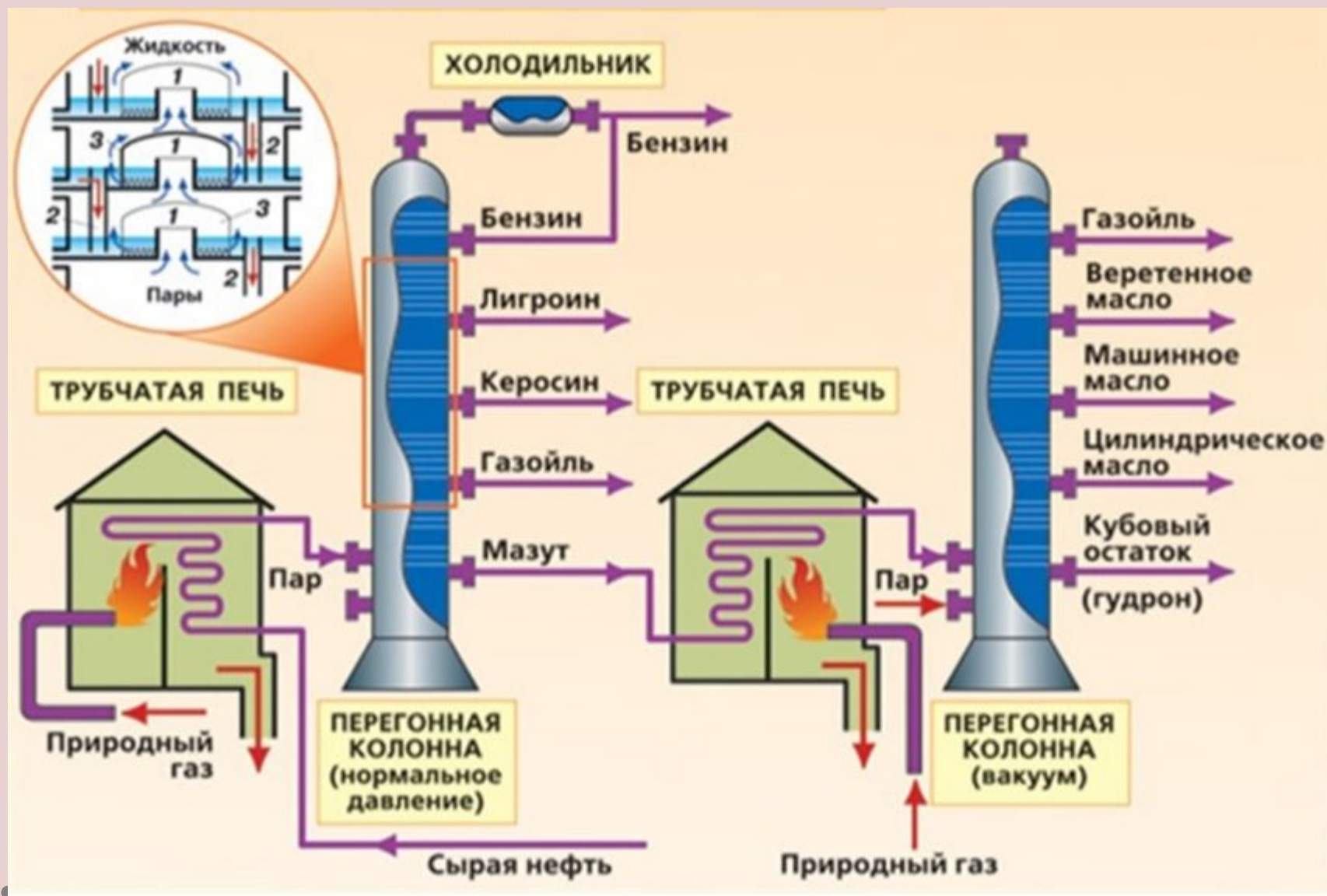
# Продукты переработки нефти.

**Классы органических соединений, выделяемые из нефти:**

Алкены;  
Арены;  
Спирты;  
Альдегиды;  
Нитросоединения;  
Карбоновые кислоты.



# Фракционная перегонка нефти.



# Продукты перегонки нефти.

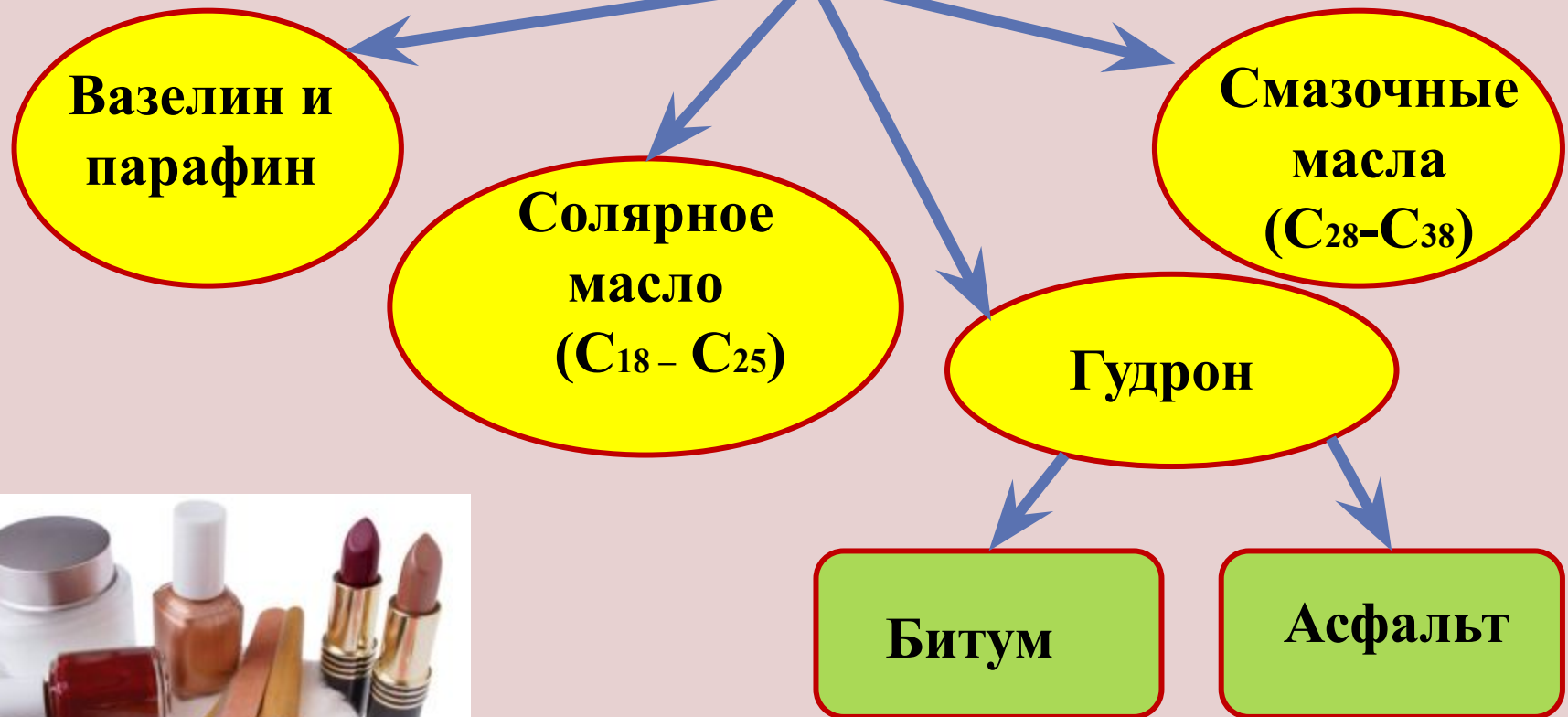
- Первичный продукт перегонки разогревается до 320 – 350° С.
- Нефть разделяется на фракции:

| название фракции         | продукты фракции                                   | температура фракции |
|--------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 1. Ректификационные газы | низкомолекулярные углеводороды                     | 40° С               |
| 2. Газолиновая фракция   | газолин                                            | 40 -70° С           |
|                          | бензин                                             | 70 – 120°С          |
| 3. Лигроиновая фракция   | углеводороды от C <sub>8</sub> до C <sub>14</sub>  | 150-250°С           |
| 4. Керосиновая фракция   | углеводороды от C <sub>12</sub> до C <sub>18</sub> | 180-300°С           |
| 5. Дизельное топливо     | углеводороды от C <sub>13</sub> до C <sub>19</sub> | 200-350°С           |



# Продукты перегонки нефти.

6. Остаток перегонки нефти – **мазут** ( $C_{18} - C_{50}$ )



# Вторичная переработка нефтепродуктов.

**Крекинг** – процесс термического или каталитического разложения углеводородов содержащихся в нефти.

Каталитический –  
расщепление в присутствии  
катализаторов( $n\text{Al}_2\text{O}_3\text{XmSiO}_2$ )

Термический – расщепление  
под действием высоких  
температур (470 - 550°C)

| термический    | 470-550°C | медленно | Много непредельных у/в              | Бензин устойчив к детонации    |
|----------------|-----------|----------|-------------------------------------|--------------------------------|
| каталитический | 450-550°C | быстро   | Непредельных у/в значительно меньше | Бензин не устойчив к детонации |



# Крекинг.



Владимир Григорьевич  
Шухов  
(1853 – 1939)

Промышленный крекинг был разработан В.Г. Шуховым в **1891** году.

Сущность процесса:



алкан

алкен

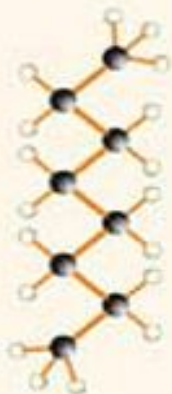
Температура процесса – **400-500°C**.

# Схемы крекинга нефтепродуктов.

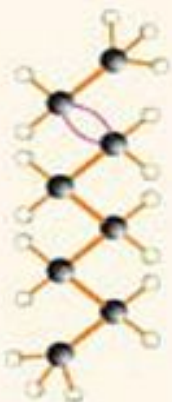
## ТЕРМИЧЕСКИЙ

$t = 480 - 550\text{ }^{\circ}\text{C}$

$P = 5\text{ МПа}$



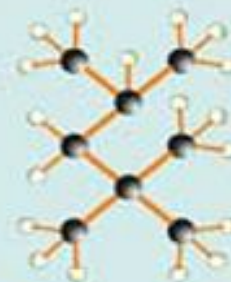
ОЧ = 0



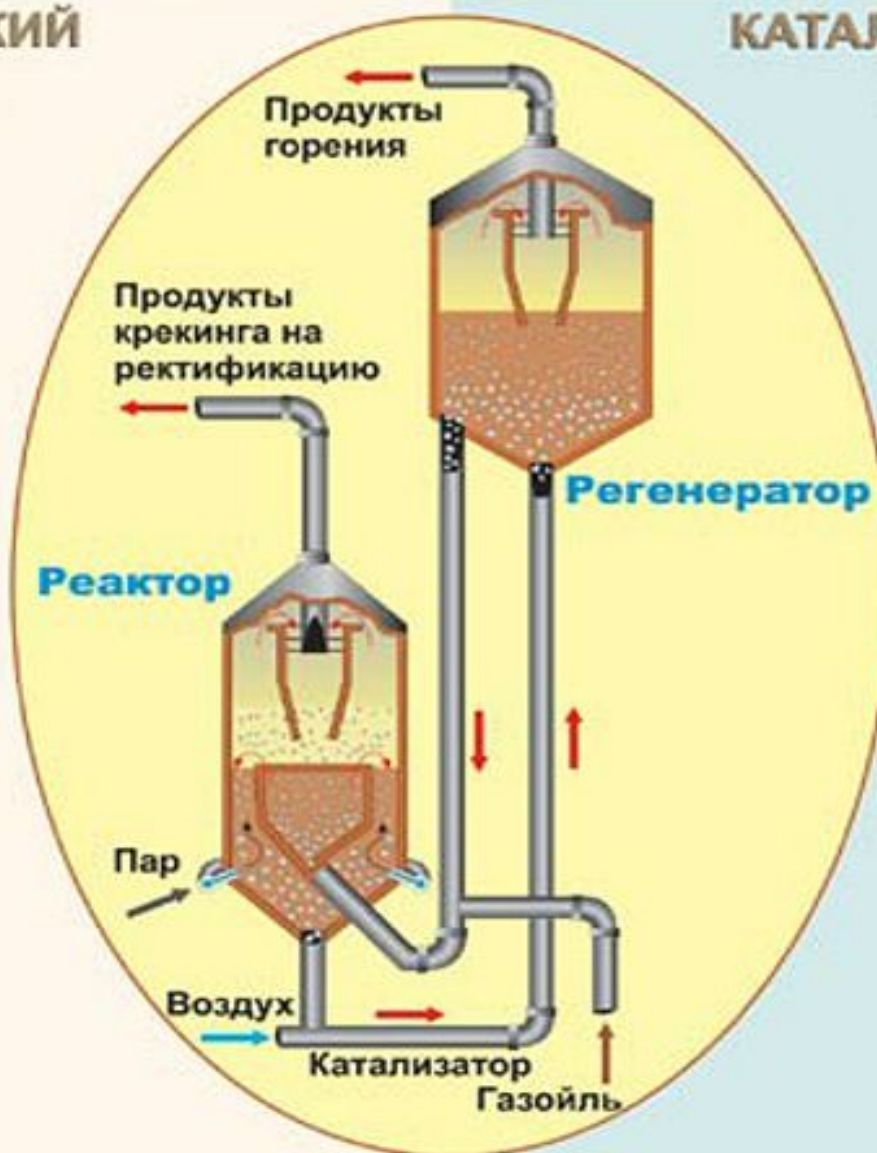
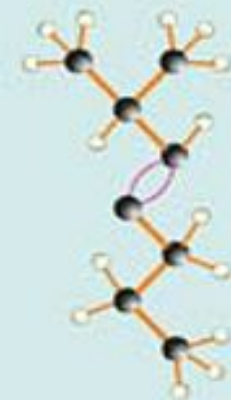
## КАТАЛИТИЧЕСКИЙ

$t = 450 - 500\text{ }^{\circ}\text{C}$

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$



ОЧ = 100



# Переработка нефти

## Каталитический крекинг нефти.

В реактор подается **газойль**.

Крекинг это процесс переработки нефти.

В качестве катализатора используется природные алюмосиликаты состава



Использование катализатора позволяет несколько:

- **увеличить скорость реакции,**
- **уменьшить температуру,**
- **повысить качество продукта крекинга.**



# Риформинг.

**Риформинг** — вторичный способ переработки нефтепродуктов, в результате которого получают индивидуальные ароматические углеводороды: бензины с повышенным содержанием аренов.

Процесс применяется для производства высокооктанового бензина. Используются парафиновые фракции при **95-205°C**.





# Риформинг .

Процессы риформинга приводят к изменению структуры молекул или к их объединению в более крупные. Путем риформинга получают:

- Ароматические углеводороды.
- Углеводороды разветвленного строения.

## **Результат:**

- Низкокачественные бензиновые фракции переходят в высококачественные.
- Увеличивается детонационная устойчивость горючего.
- Получается сырье для нефтехимической промышленности.

# Коксохимическое производство.

Важным источником промышленного получения ароматических углеводородов наряду с переработкой нефти является коксование каменного угля.

**Уголь** – твердое горючее полезное ископаемое органического происхождения.

Состав угля:

1. Свободный углерод – 10%.
2. Циклические органические соединения, содержащие С, Н, О, N, S.
3. Неорганические вещества – зола.
4. Вода .





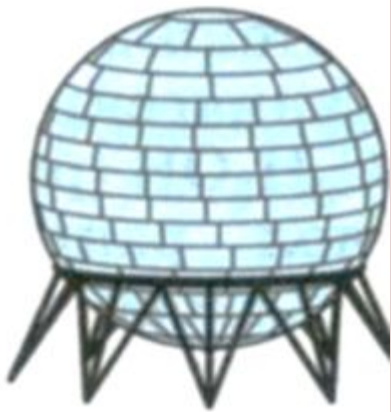
# Коксование каменного угля.

**Коксование** – нагревание каменного угля без доступа кислорода.



# Коксование каменного угля.

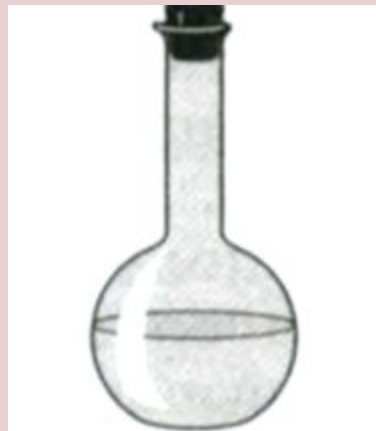
При нагревании в  $1000^{\circ}\text{C}$  каменного угля без доступа кислорода, сложные органические вещества претерпевают химические превращения. Процесс длится 14 часов. Образуются четыре основных продукта.



КОКСОВЫЙ  
ГАЗ



КАМЕННОУГОЛЬНАЯ  
СМОЛА

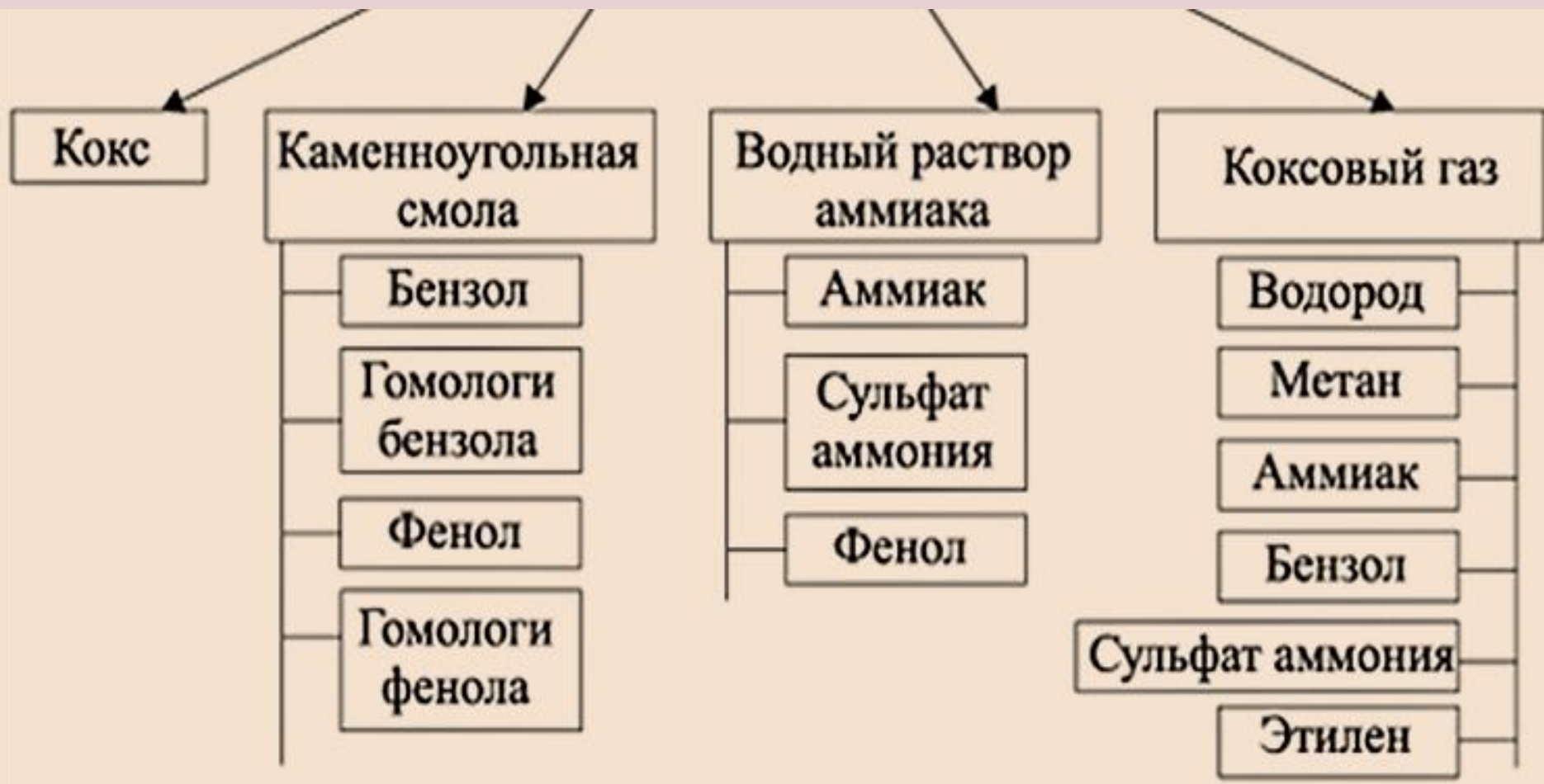


АММИАЧНАЯ  
ВОДА



КОКС

# Продукты переработка каменного угля.



# Выводы – дополнения.

1. Природные источники углеводородов: нефть, газ, каменный уголь – являются ценным сырьем в химической промышленности, поэтому в будущем им необходима замена в топливно-энергетическом комплексе.
2. В настоящее время ведется поиск путей использования энергии Солнца, ядерного горючего с целью замены углеводородов.
3. Наиболее перспективным видом топлива будущего является водород.

**В соответствии с энергетической программой прирост энергии должен обеспечиваться за счет:**

- Увеличения добычи природных газов.
- Увеличения добычи каменного угля и применения более экономичных способов его сжигания и переработки.
- Опережающего развития атомной энергетики.
- Широкого использования возобновляемых источников энергии.

# Оформление

- [http://www.sp.se/sv/units/energy/PublishingImages/gas\\_flame.jpg](http://www.sp.se/sv/units/energy/PublishingImages/gas_flame.jpg)
- <http://www.pln-pskov.ru/pictures/0688960321.jpg>
- <http://www.medical-enc.ru/10/images/coal.jpg>
- <http://sensatron.com/wp-content/uploads/2013/10/Leaking-Fuel-Tanks-Pose-a-Nationwide-Problem.jpg>
- <http://himege.ru/wp-content/uploads/2014/05/%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8C-%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0.jpg>
- <http://pptcloud.ru/datas/khimija/Istochniki-uglevodorodov/0012-012-Istochniki-uglevodorodov.jpg>
- <http://900igr.net/datai/khimija/Vysokomolekuljarnye-soedinenija/0004-003-Neftekhimicheskoe-syre.jpg>
- [http://1.bp.blogspot.com/-gR3b6T50yS8/T4U9fPoCSzI/AAAAAAAAABNE/FNtKTVr5NdQ/s1600/Organ\\_Chem\\_20.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-gR3b6T50yS8/T4U9fPoCSzI/AAAAAAAAABNE/FNtKTVr5NdQ/s1600/Organ_Chem_20.jpg)
- [https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTJRsx87I0lyZhd2y9oWbs59avEGWftS3UCWT5ajeYNmZoOoR\\_K](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTJRsx87I0lyZhd2y9oWbs59avEGWftS3UCWT5ajeYNmZoOoR_K)
- <http://festival.1september.ru/articles/614517/presentation/12.JPG>
- [http://investments.academic.ru/pictures/investments/img225146\\_Dobyicha\\_gaza.jpg](http://investments.academic.ru/pictures/investments/img225146_Dobyicha_gaza.jpg)
- [http://investments.academic.ru/pictures/investments/img1965256\\_mestorozhdenie\\_gazobraznyih-veschestv\\_v\\_mire.jpg](http://investments.academic.ru/pictures/investments/img1965256_mestorozhdenie_gazobraznyih-veschestv_v_mire.jpg)
- [http://www.bstu.ru/shared/attachments/25695://svetlanka-good.ucoz.ru/\\_pu/0/61151669.jpg](http://www.bstu.ru/shared/attachments/25695://svetlanka-good.ucoz.ru/_pu/0/61151669.jpg)
- <http://www.indpg.ru/upload/iblock/8cd/bg.jpg>
- [http://www.gazprominfo.ru/f/ru/global/i/articles/article\\_17/lens2b.png](http://www.gazprominfo.ru/f/ru/global/i/articles/article_17/lens2b.png)
- <http://www.childrenpedia.org/1/2.files/image073.jpg>
- <http://www.metcoal.ru/NewsPic%5C127.jpg>
- <http://www.bstu.ru/shared/attachments/25695>
-

- Переписать презентацию и выучить.