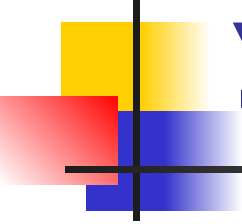


Природные источники веществ (органика)





Углеводороды



- Газ (алканы $C_1 - C_4$) 
- Нефть (алканы $\geq C_5$,
циклоалканы
 $C_5 - C_6$, арены, гетероциклы) 
- Уголь: коксование $\rightarrow$
каменноугольная смола (арены) 
- Биомасса (изопrenoвые
комбинации) 

Спирты



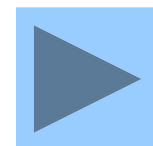
- Метанол ← сухая перегонка дерева
- Этанол ← спиртовое брожение
глюкозы: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$
- Глицерин ← гидролиз жиров
 $CH_2OCOR-CHOCOR-CH_2OCOR + 3NaOH \rightarrow$
 $CH_2OH-CHOH-CH_2OH + 3RCOONa$
- Фенол ← каменноугольная смола
- Углеводы – альдегидоспирты и кетоспирты

Кислоты



- Ферментативное окисление спирта → уксусная
- Выделение из растений → щавелевая, яблочная, лимонная...
- Гидролиз (омыление) жиров → пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, масляная, линоленовая, линолевая...

названия и формулы кислот



Сложные эфиры в природе

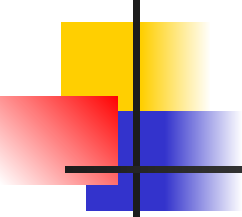


- Жиры и масла – сложные эфиры глицерина и карбоновых (жирных) кислот
- Душистые компоненты растений
- Воски – сложные эфиры высших спиртов и простых карбоновых кислот ($\text{HCOOS}_{11}\text{H}_{23}$)

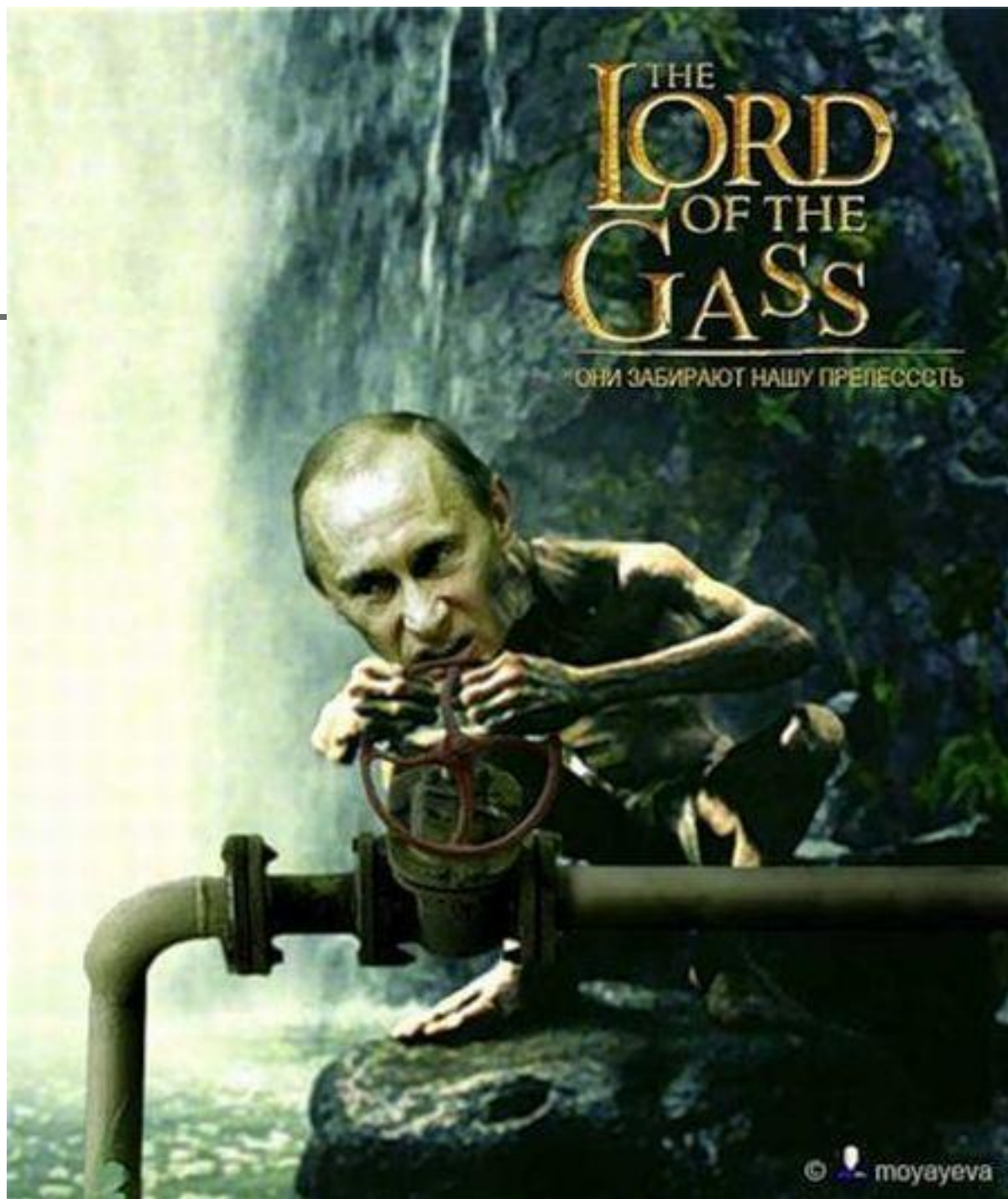
Азотсодержащая органика в природе

- **Амины**
- **Аминокислоты ← белки**
- **Нуклеотиды и нуклеозиды ←
нуклеиновые кислоты**

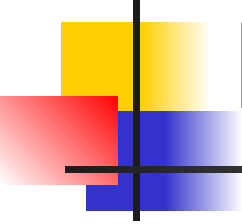




**наше
главное
сырье...**







Примеры задач

A29 Сырьем для получения метанола в промышленности служат

- 1) CO и H_2
- 2) HCHO и H_2
- 3) CH_3Cl и NaOH
- 4) HCOOH и NaOH

Способом переработки нефти и нефтепродуктов, при котором не происходят химические реакции, является

- | | | | |
|--------------|------------|--------------|------------|
| 1) перегонка | 2) крекинг | 3) риформинг | 4) пиролиз |
|--------------|------------|--------------|------------|



Примеры задач

А46. Ацетилен в промышленности получают из

- 1) метана 2) этана 3) этилена 4) полиэтилена

Как сырье для получения каучука не используется (и не использовался)

- 1) бутанол-1 2) этанол
3) бутадиен-1,3 4) изопрен

Полипропилен получают из вещества, формула которого

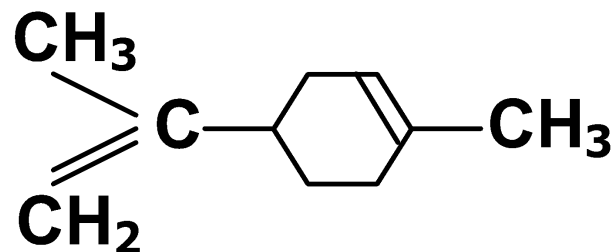
- 1) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
2) $\text{CH} \equiv \text{CH}$
3) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
4) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$

Изопреновые комбинации в природе

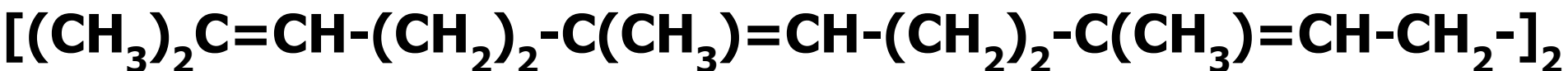


- Терпены – «диизопрены»

лимонен

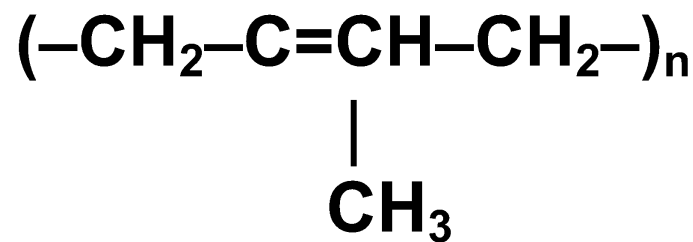


- Ди-, три-, тетратерпены



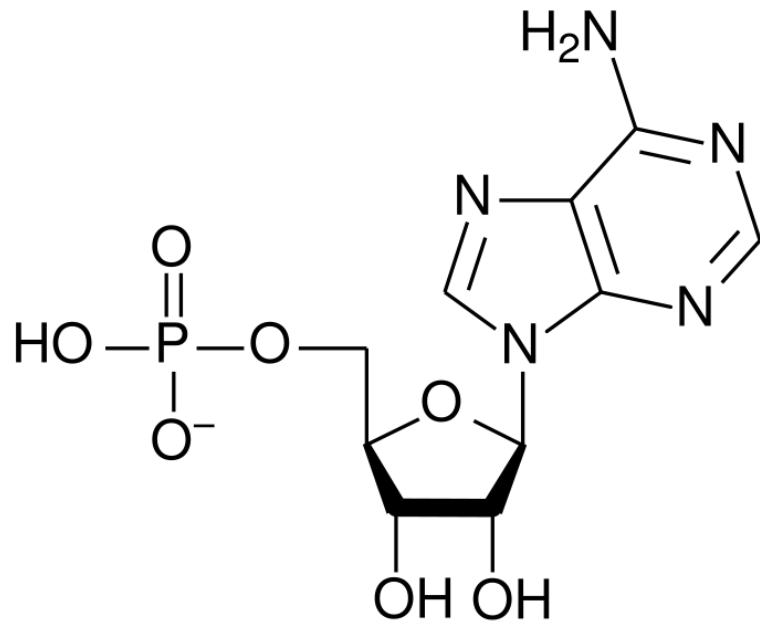
скавален – тетратерпен

- Натуральный каучук (цис-полиизопрен) и гуттаперча (транс-полиизопрен)

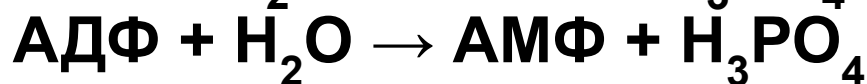
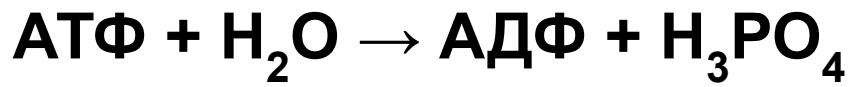


Нуклеотиды

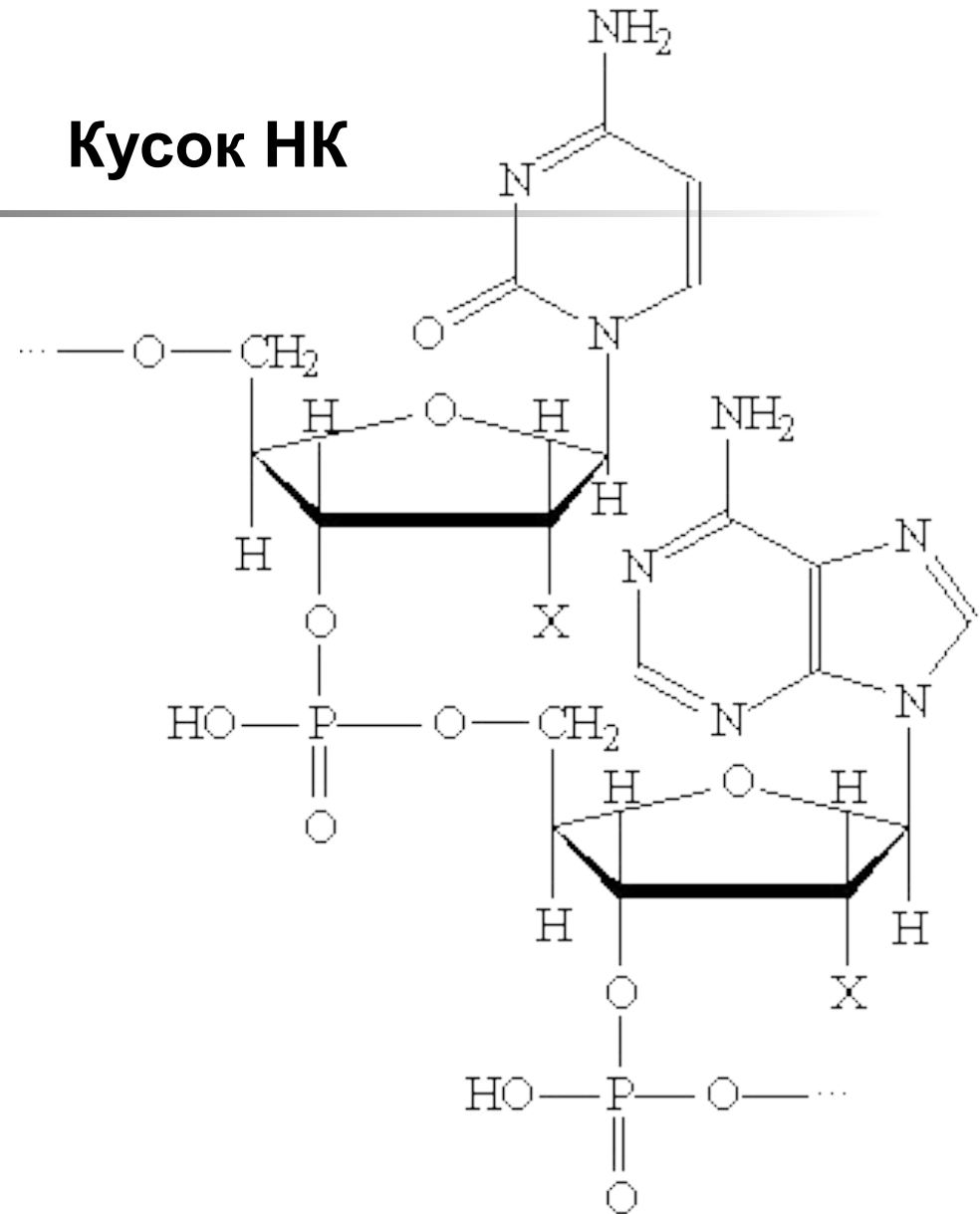
-молекулы, состоящие из остатков моносахарида, гетероциклич. основания и фосфорной кислоты



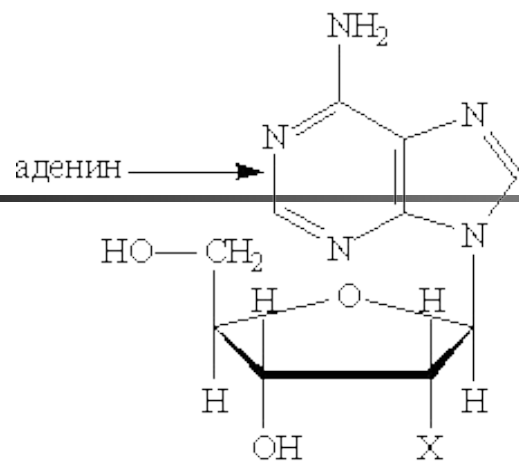
аденозинмонофосфат



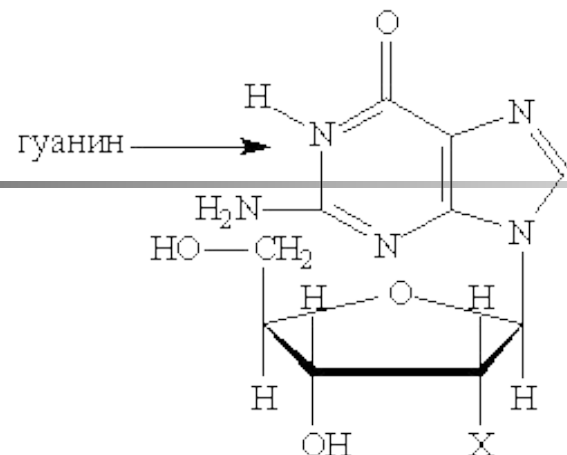
Кусок НК



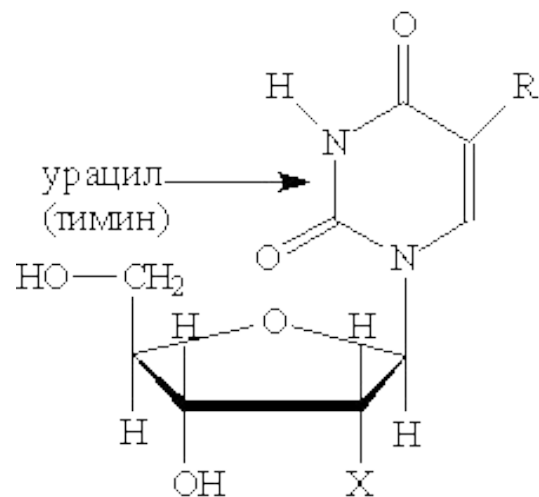
Нуклеозиды



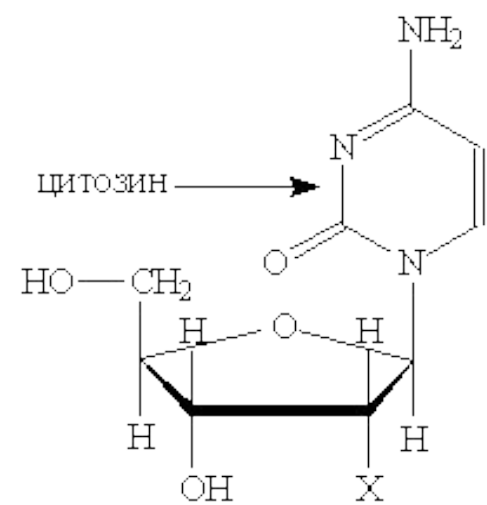
Аденозин ($X=OH$)
Дезоксиаденозин ($X=H$)



Гуанозин ($X=OH$)
Дезоксигуанозин ($X=H$)

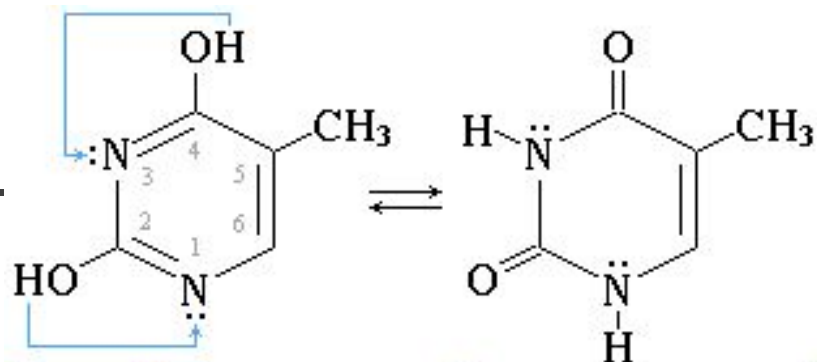


Уридин ($R=H$, $X=OH$)
Тимидин ($R=CH_3$, $X=H$)

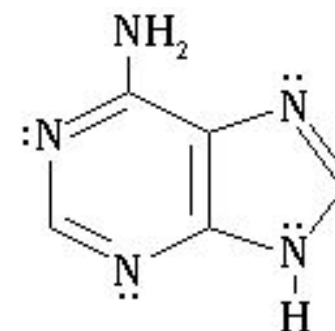


Цитидин ($X=OH$)
Дезоксицитидин ($X=H$)

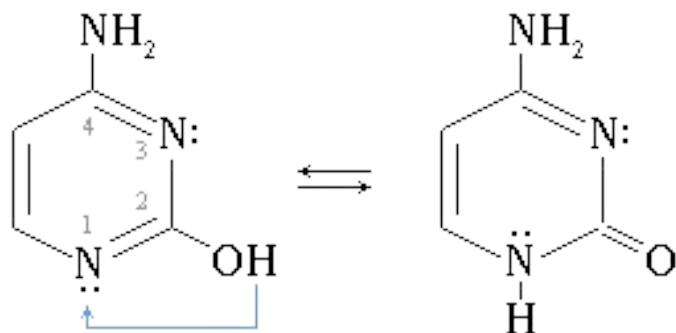
Азотистые основания



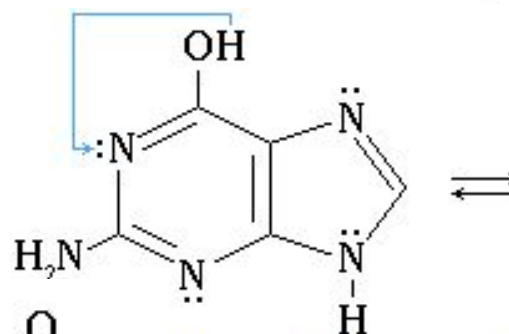
Тимин (2,4-дигидрокси-5-метилпиримидин)



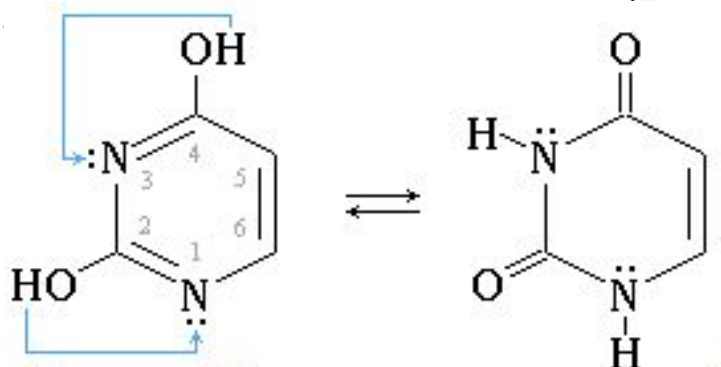
Аденин (6-аминопурин)



Цитозин (4-амино



Гуанин (2-амино-6-гидроксипурин)



Урацил (2,4-дигидроксипиримидин)

Аминокислоты

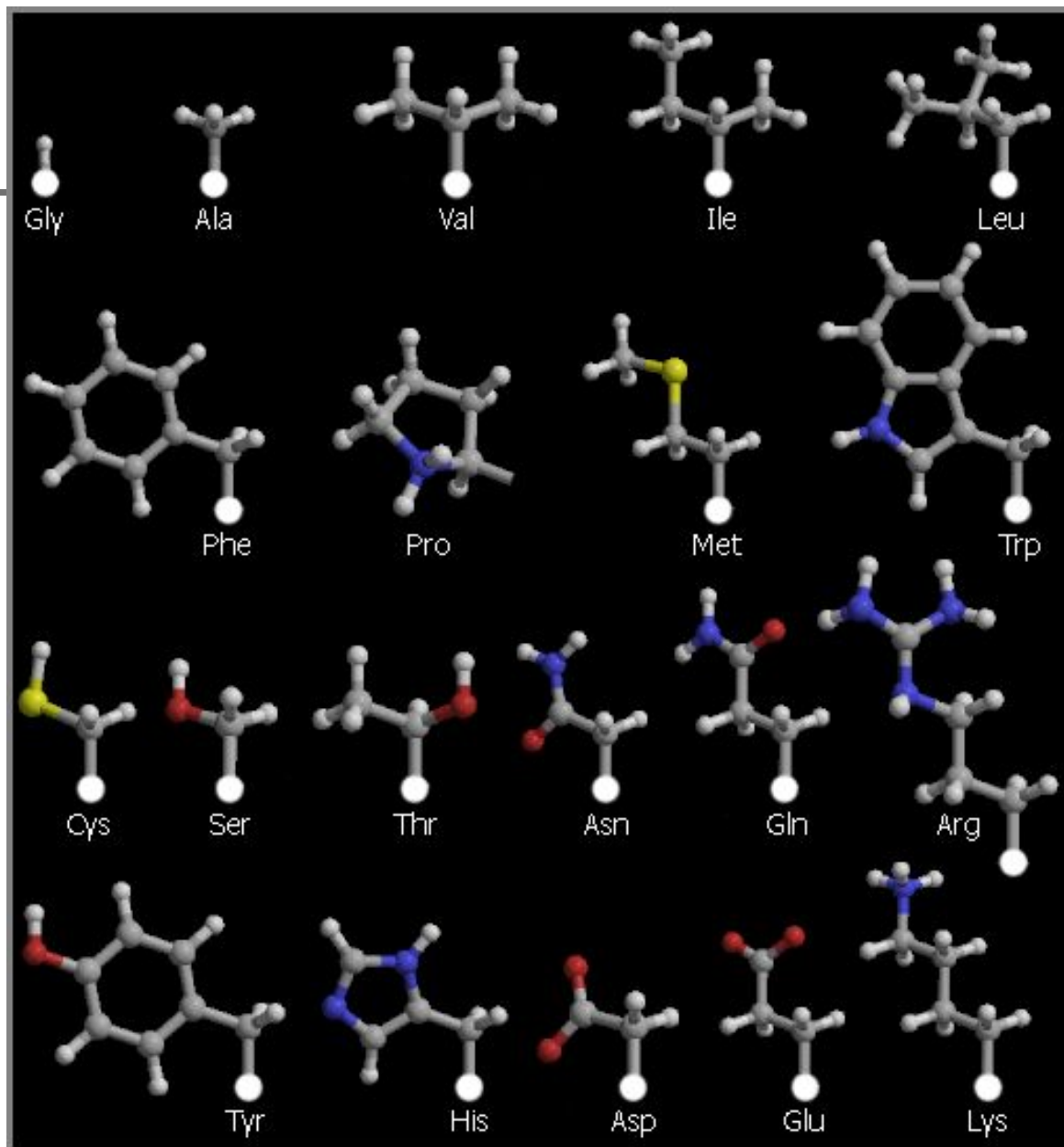
Гидролиз белков
и пептидов:

+ NaOH →

$\text{R-CH(NH}_2\text{)-COONa}$,

+ HCl →

$\text{R-CH(NH}_3\text{Cl)-COOH}$



Аминокислоты



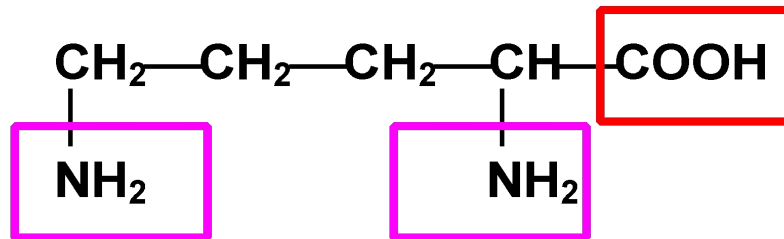
Алифатические

глицин $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{-COOH}$, аланин $\text{CH}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

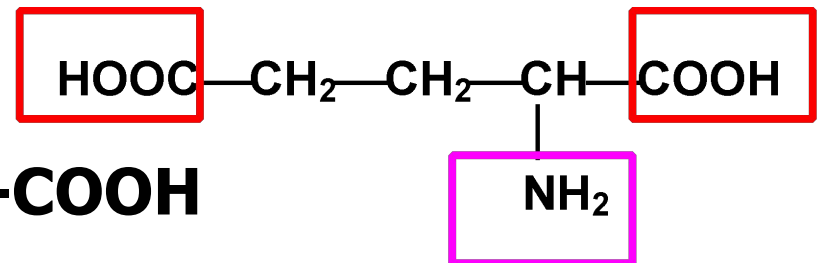
Ароматические

фенилаланин $\text{Ph-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

Дважды амины
лизин

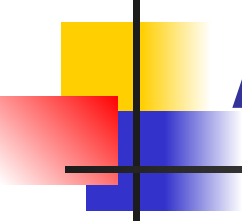


Дважды кислоты
глутаминовая кислота



Серосодержащие
цистеин $\text{HS-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

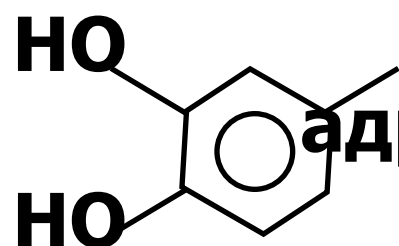
Содержащие гидроксогруппу
серин $\text{OH-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

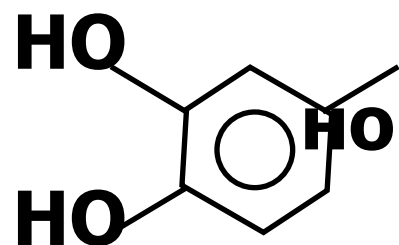


Амины

$\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_5-\text{NH}_2$ кадаверин

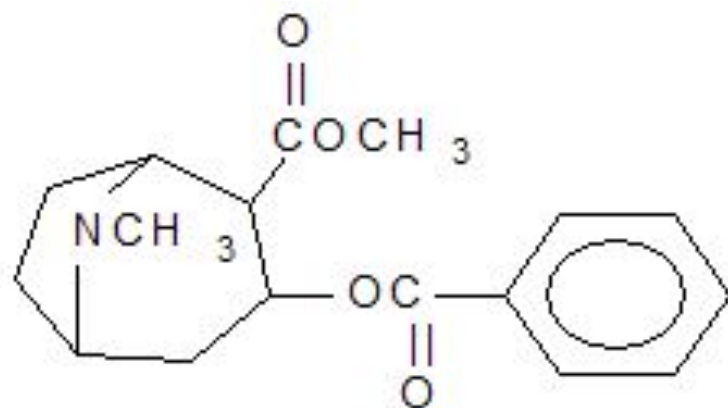
$\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_3-\text{NH}-(\text{CH}_2)_4-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-\text{NH}_2$
спермин

 $\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_3$
адреналин

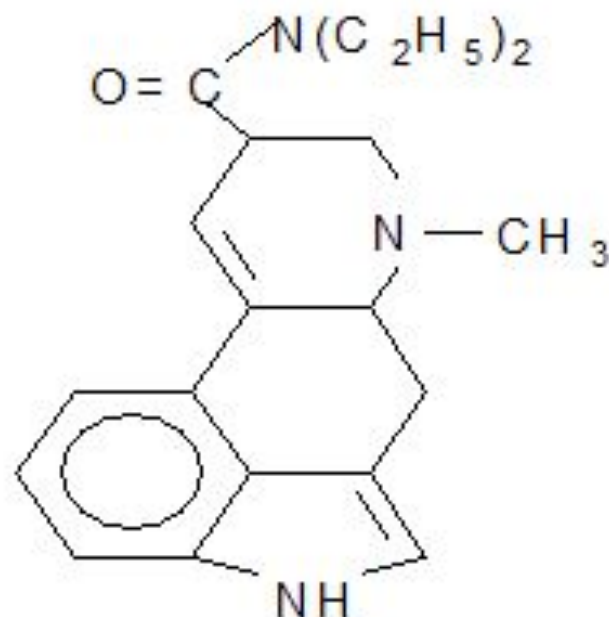
 $\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{NH}_2$
норадреналин



Еще амины...



Кокаин



Диэтиламид d-лизергиновой кислоты
(ЛСД-25, жаргонное “кислота”)



Жиры и масла

	жиры	масла
источник	животные	растения
агрегатное состояние	твердые (?)	жидкие (?)
состав	предельные кислоты	непредельные кислоты
исключения	рыбий жир - жидкий	кокосовое масло - твердое

маргари

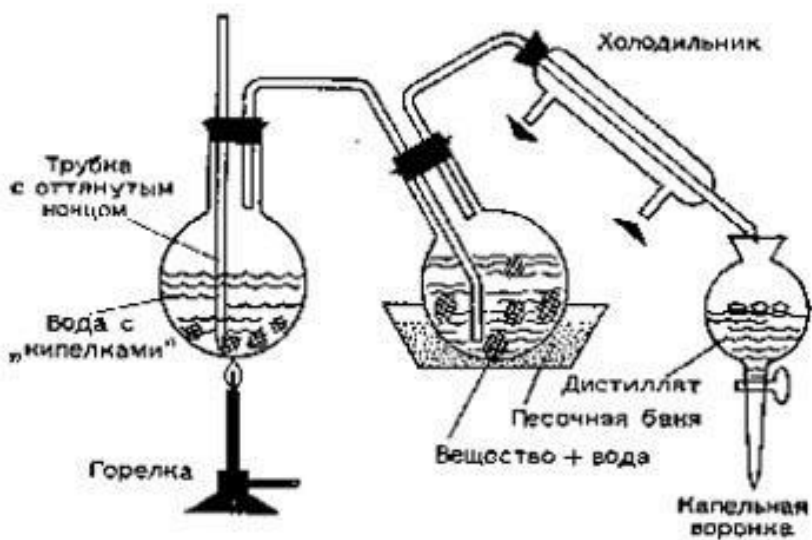
н

гидрированы

е



Запахи эфиров



- Этилформиат ром
- Изопентилацетат груша
- Этилбутират абрикос
- Изопентилбутират банан
- Бензилацетат жасмин
- Изопентилформиат слива
- Бутилформиат вишня
- Бутилбутират ананас
- Пентилпентаноат апельсин
- Этилизопентаноат яблоко
- Этилбензоат мята
- Этилсалицилат орхидея

Названия и формулы

кислот



масляная



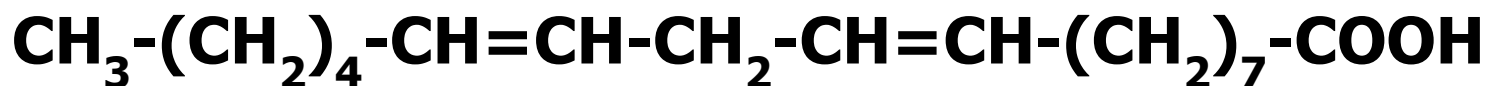
пальмитиновая



стеариновая



олеиновая



линолевая



линоленовая



щавелевая



яблочная



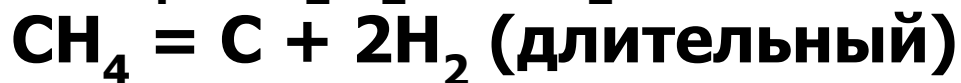
лимонная



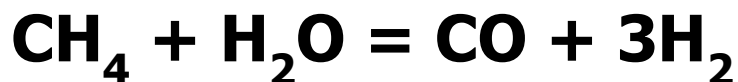


Переработка газа

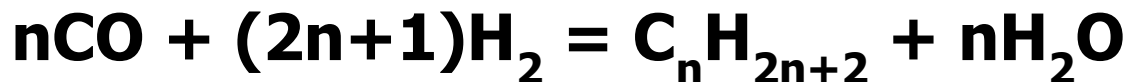
- Пиролиз метана → получение непредельных веществ и водорода (1500°, разрыв связи C-H)



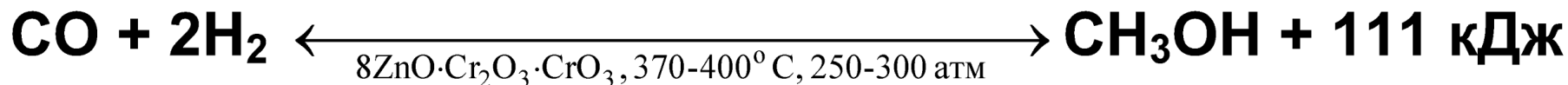
- Конверсия метана → получение синтез-газа (катализ, 800°)



- Синтез-газ → синтин, метанол и др.



(катализаторы: Fe, Ni, Co, 200-400°)





Переработка нефти

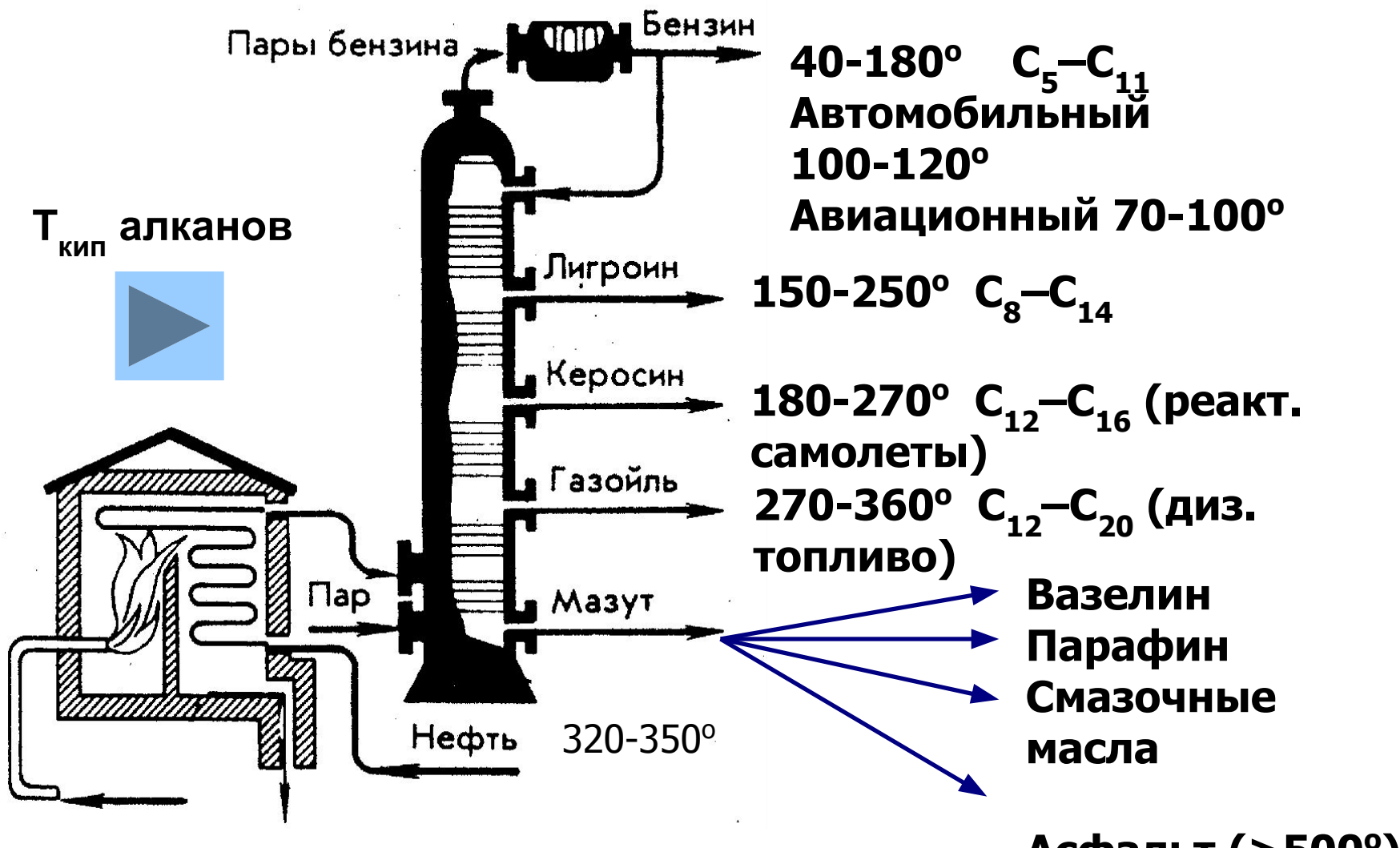
- Перегонка
- Крекинг термический
- Крекинг каталитический
- Риформинг

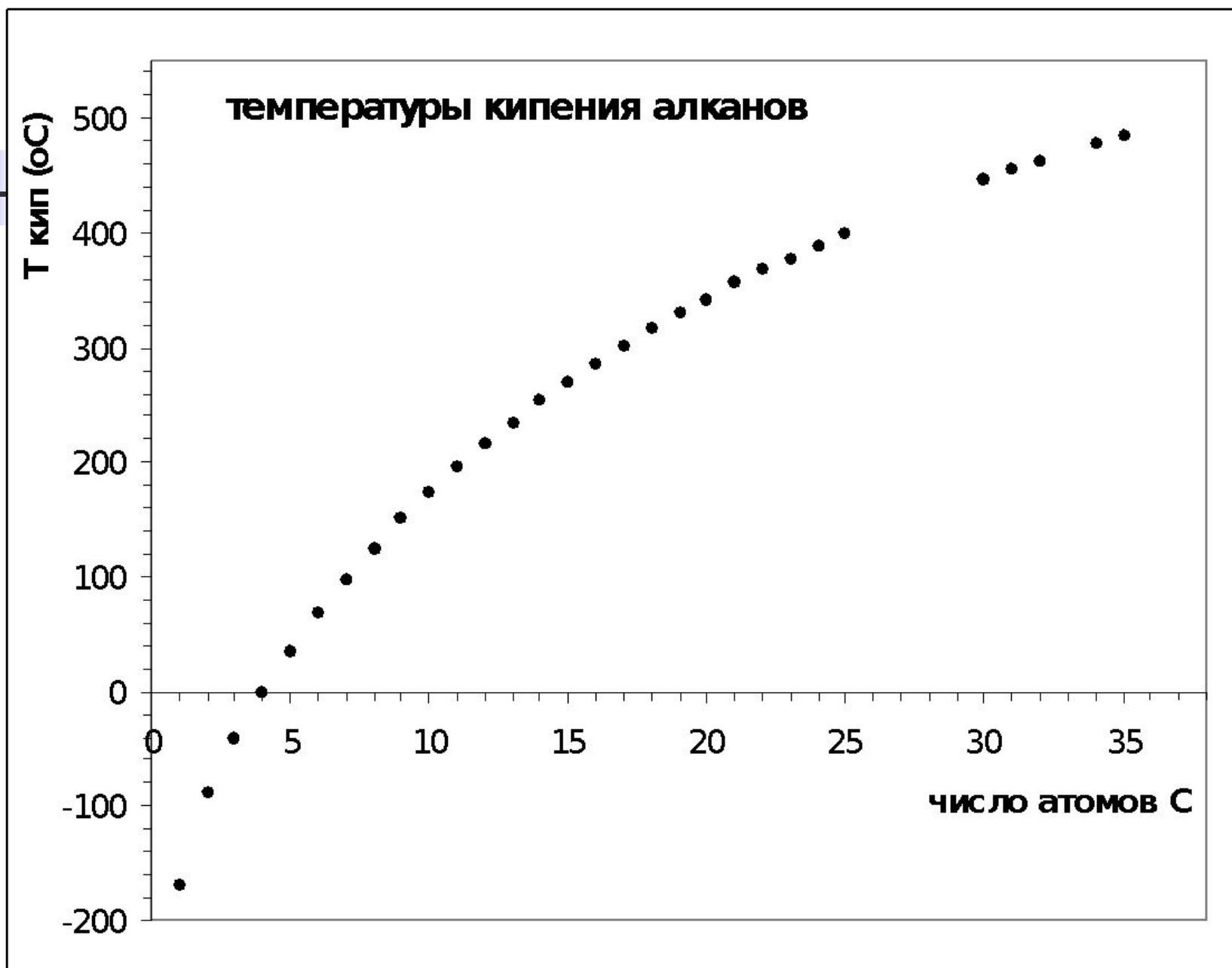
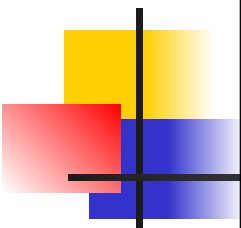


90% → топливо
10% → сырье для
синтеза



Перегонка нефти







Термический крекинг

- → больше бензина $C_5 - C_{11}$!
- Разрыв связи C-C ($500-600^\circ$)

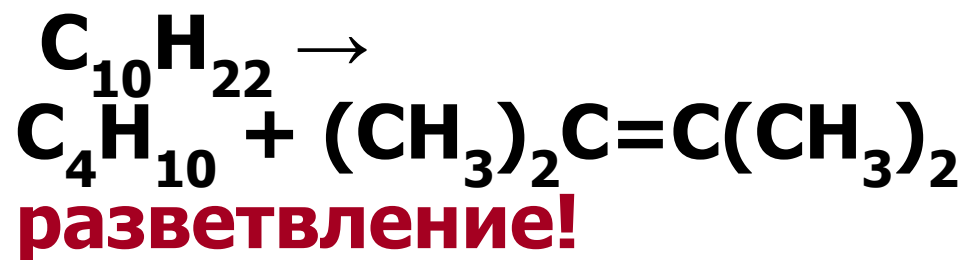


**Гидрокрекинг: добавка $H_2 \rightarrow$
алканы**



Каталитический крекинг

- → **выше октановое число!**
- **Разрыв С-С + изомеризация**
(катализаторы –
алюмосиликаты, 400-500 °С)



блок
каталитического
крекинга
ngfr.ru





Риформинг

- → **выше октановое число!**
- **Циклизация + дегидрирование**
(500°, катализатор – Pt, Re / Al₂O₃)



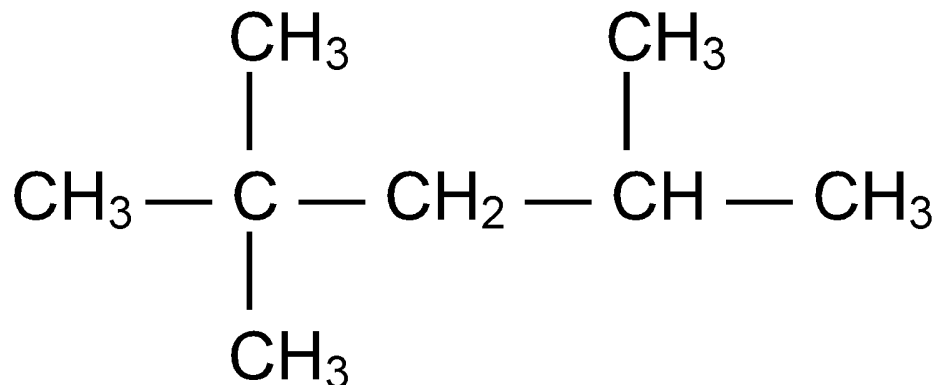
печь риформинга (irimex.ru)





Октановое число

- Количественная характеристика устойчивости к самопроизвольной детонации при сжатии
- 0 н-гептан $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3$
- 100 изооктан (2,2,4-триметилпентан)



- 92 смесь 92% изооктана и 8% н-гептана