

Лекция № 1

Основные понятия органической химии

Курс органической химии

8 лекций, 8 семинарских занятий,
из них 2 лабораторные работы.

2 контрольные работы по темам:

1) Углеводороды

2) Кислородсодержащие производные (спирты, альдегиды, карбоновые кислоты)

Мини-контроли на семинарах и лекциях

Экзамен

Курс органической химии

8 лекций, 8 семинарских занятий.

2 контрольные работы по темам:

1) Углеводороды

2) Кислородсодержащие производные (спирты, альдегиды, карбоновые кислоты)

Мини-контроли на семинарах и лекциях

Экзамен

Курс органической химии

18 лекций, 18 семинарских занятий,
из них 3 лабораторные работы.

3 контрольные работы по темам:

- 1) Углеводороды
- 2) Кислородсодержащие производные (спирты, альдегиды, карбоновые кислоты)
- 3) Ароматические углеводороды и их производные

Теоретический зачет

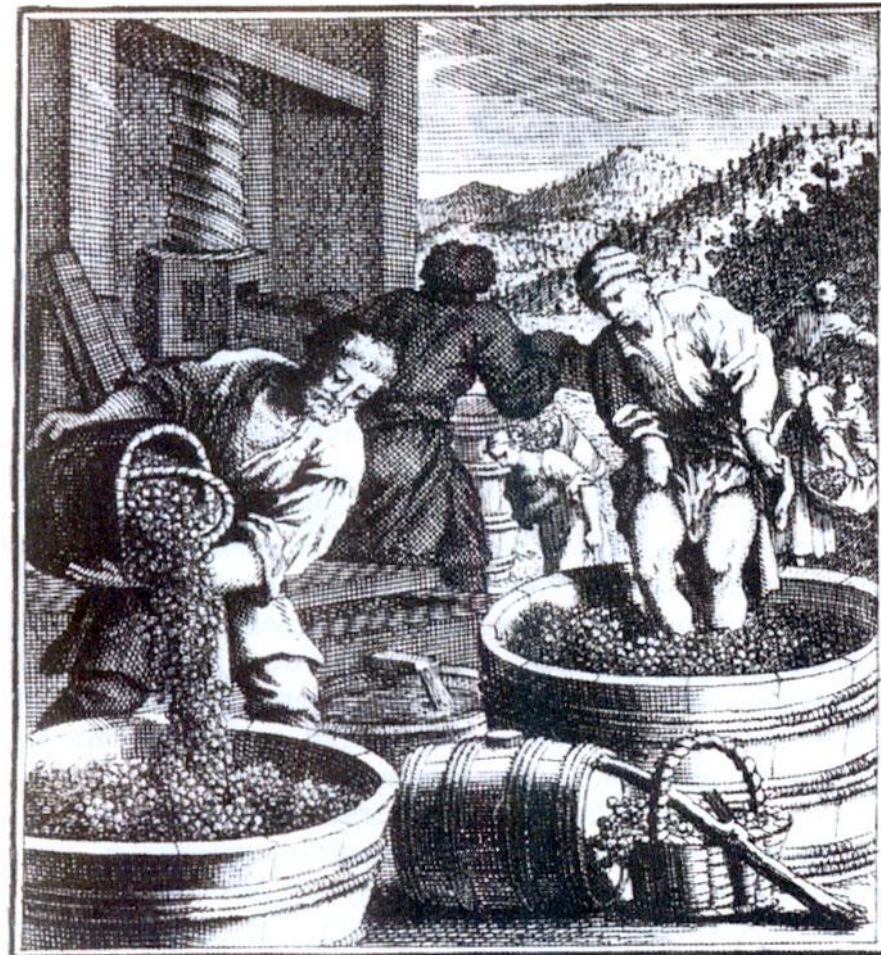
Литература

- 1) Артеменко А.И. Органическая химия. М.: Высшая школа, 2002.
- 2) Кривоносов А.И. «Органическая химия и окружающая среда». М.: МИИТ, 1999.
- 3) Химия. Пособие-репетитор для поступающих в ВУЗы. Под ред. А.С. Егорова.

Этапы развития органической

химии

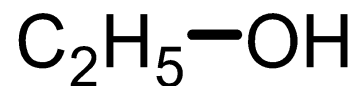
Период практической химии



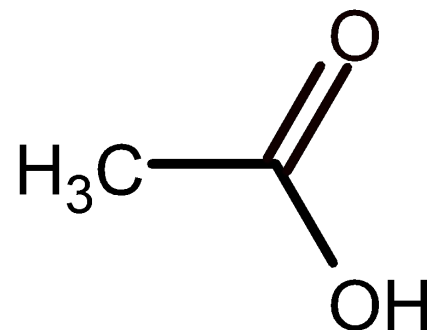
Алхимический период (перегонный



Искусство перегонки. Гравюра с титульного листа книги
И. Бруншвига «II Великая книга по перегонке». Страсбург.
Издание 1519 г.



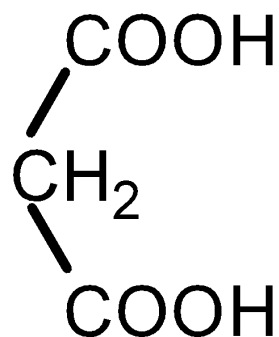
этиловый спирт



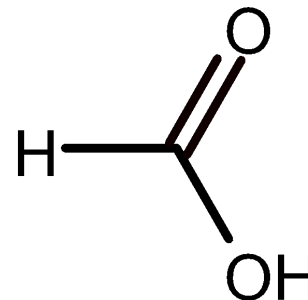
уксусная кислота

Ятрохимия (греч. *ятрос* – врач)

XVII-XVIII в.в. – выделение большого количества органических веществ. Теория «витализма» – жизненной силы.



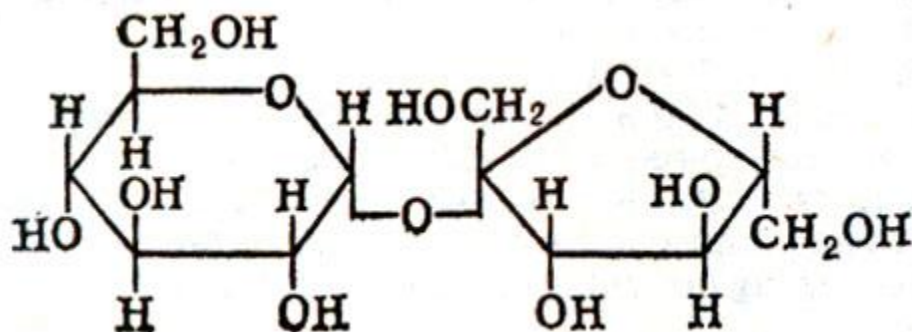
янтарная кислота



муравьиная кислота



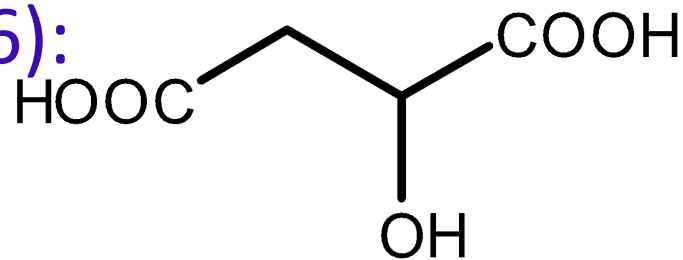
пробковая кислота



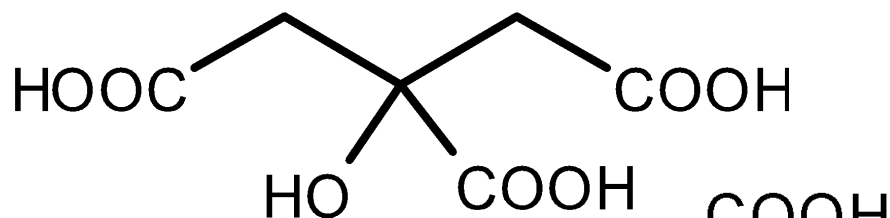
сахароза



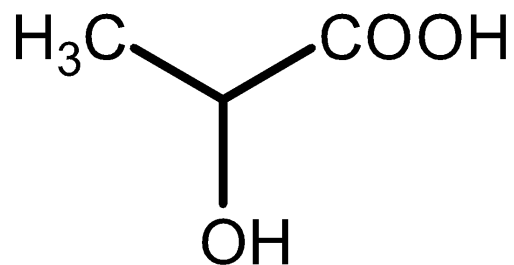
Карл Шееле
(1742-1786):



яблочная кислота



лимонная кислота



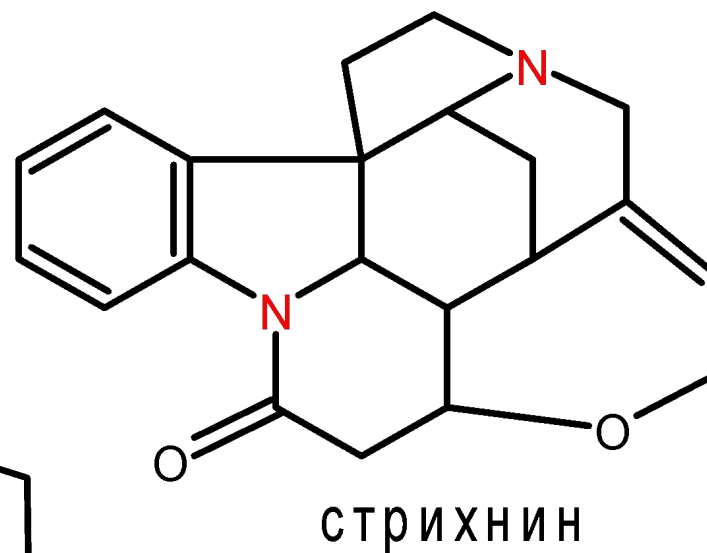
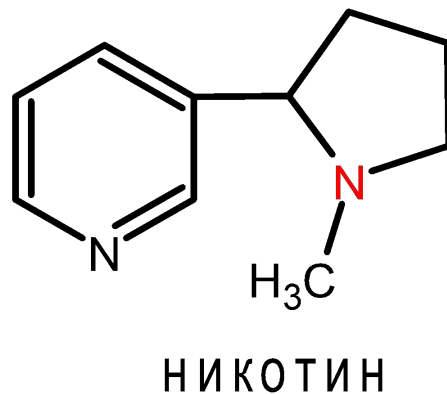
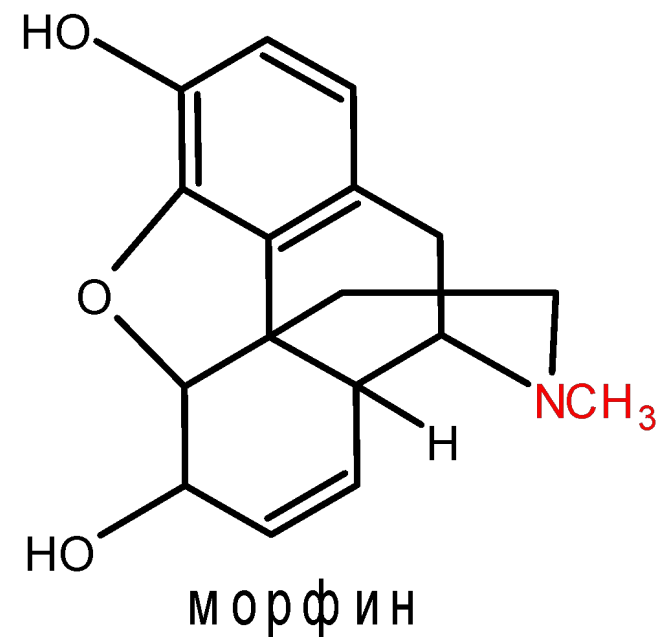
молочная кислота



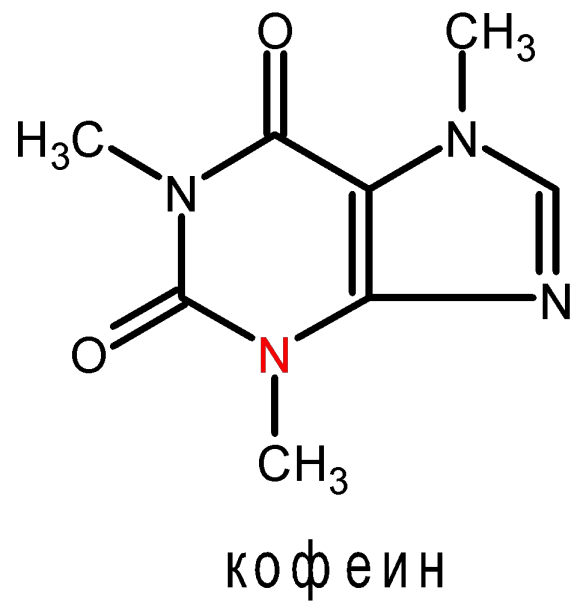
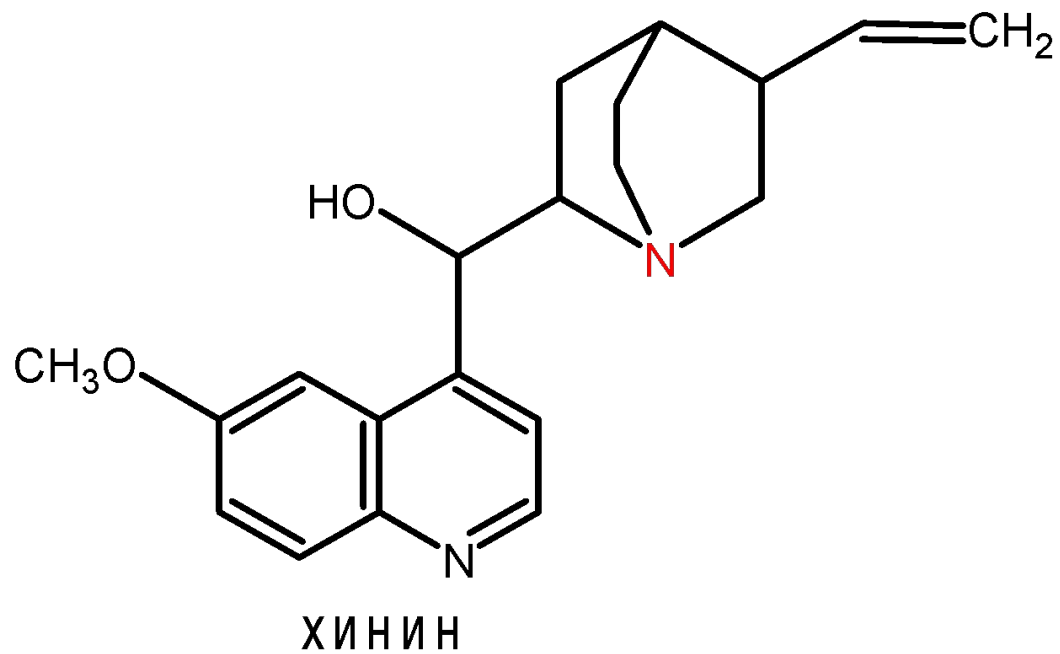
галловая кислота

Фридрих Сертюннер (1783-1841) – **морфий** (1804 г.)

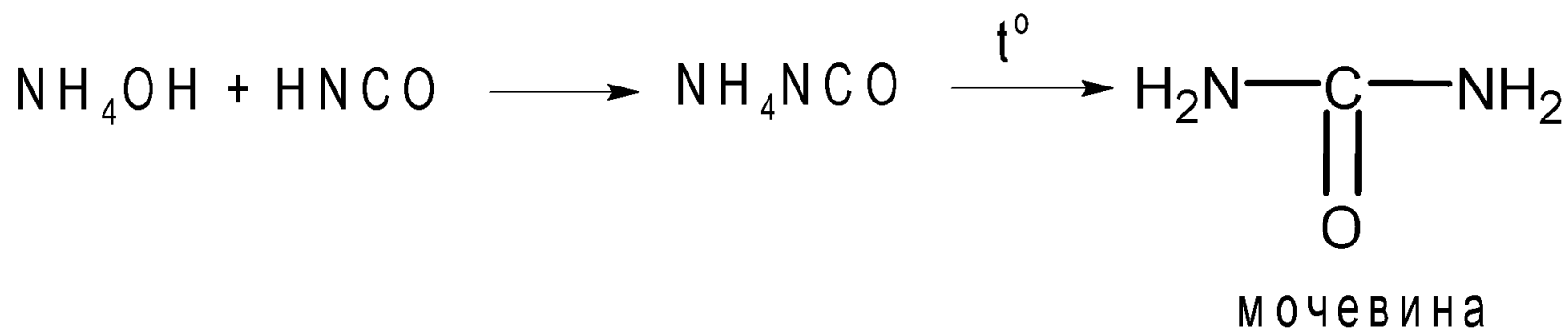
Алкалоиды:



Алкалоиды:



Фридрих Вёлер (1800-1882):
1828 г. - синтез мочевины





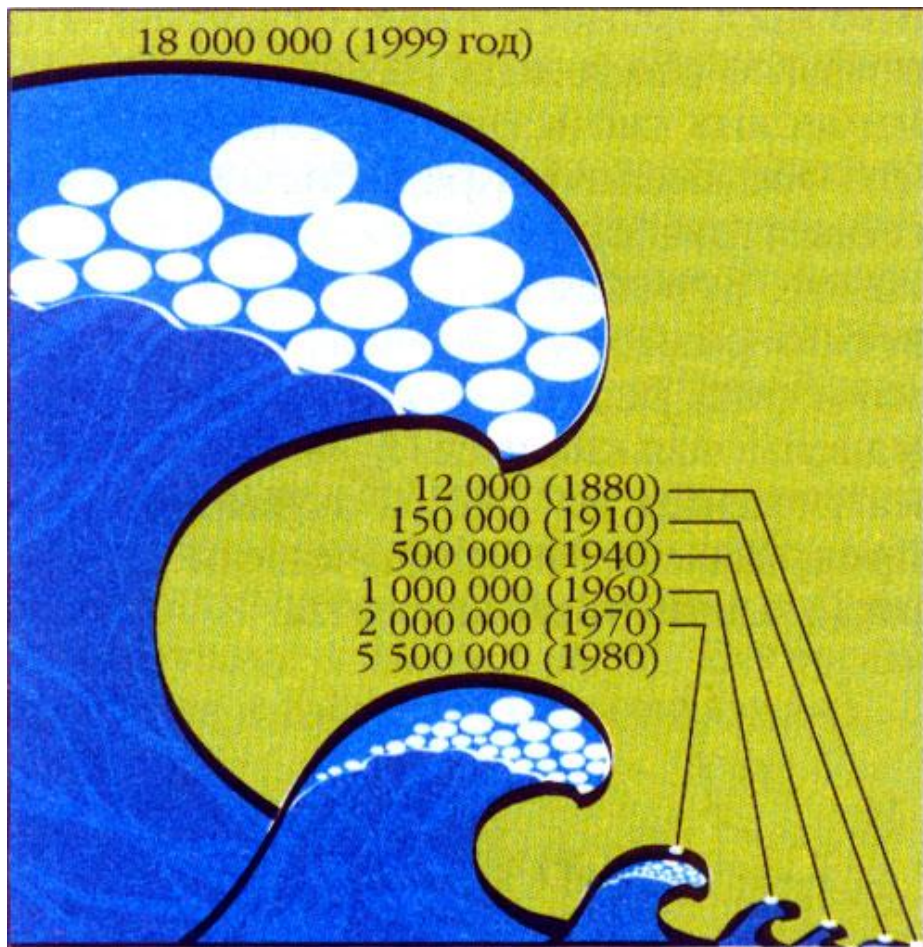
Александр Михайлович
Бутлеров (1828 - 1886)

1861 г. Теория строения
органических веществ

Марселен Бертло (1860 г.):

«Химия создала свой предмет. Эта творческая способность, подобная искусству, коренным образом отличает химию от остальных естественных и гуманитарных наук»

Количество химических соединений



Органическая химия –
основной источник
получения:
новых материалов,
лекарств,
средств защиты растений,
красителей,
топлив

2013 г. Неорганических веществ 500 000,
Органических веществ 27 млн.

Химическая связь в органических соединениях

Атом углерода образует
только ковалентные связи



σ

π

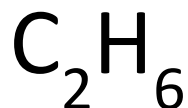
Гибридизация – выравнивание
электронных облаков по форме и
энергии при образовании связи с
другими атомами



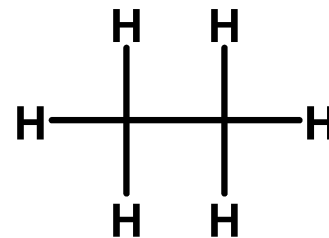
Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова

I. Атомы соединяются в молекулы согласно их валентности

C – IV, H – I, O – II



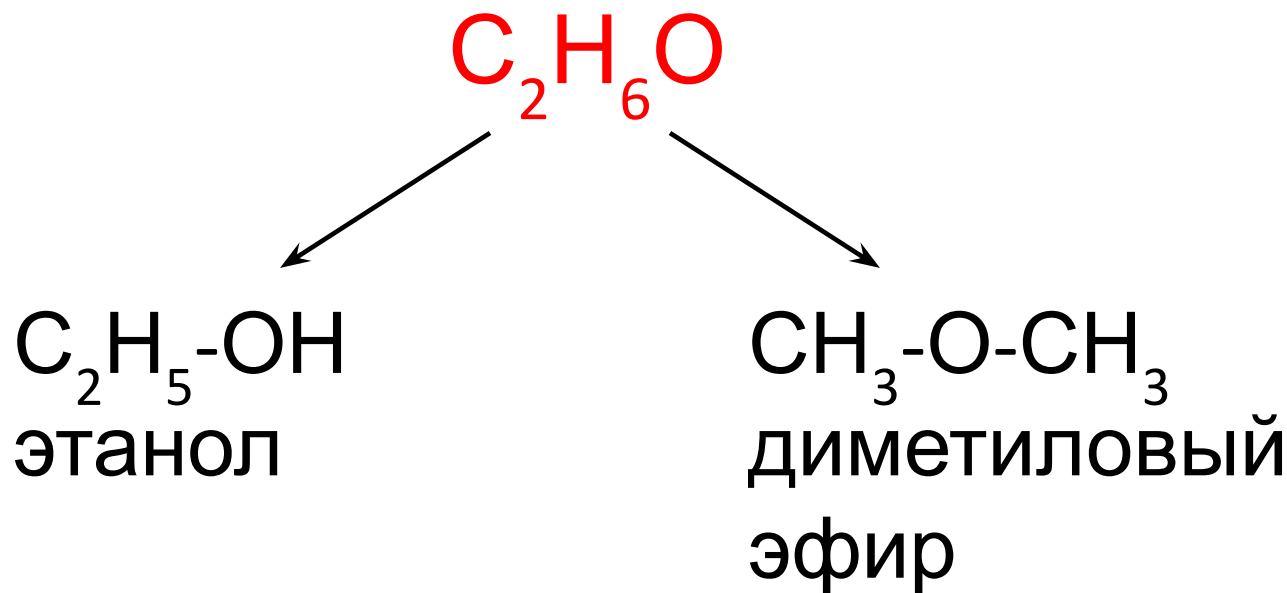
эмпирическая
формула



структурная
формула

II. Свойства вещества зависят не только от состава, но и от строения молекул

Вещества, имеющие одинаковый состав, но различное строение – **изомеры**



Типы изомерии

1. Структурная

А) Изомерия цепи

Б) Изомерия положения кратных связей

В) Изомерия положения функциональных групп

2. Пространственная (цис-, транс-)

3. Межклассовая

III. В молекулах органических веществ атомы и группы атомов влияют друг на друга. Это взаимное влияние определяет свойства веществ.

Электронные эффекты – смещение электронной плотности в молекуле под влиянием заместителей

Индуктивный эффект – смещение электронной плотности по σ -связям

+|

(доноры эл. плотности)

алифатические у.в.
радикалы (CH_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\ldots$)

-|

(акцепторы эл.
плотности)

Hal , NH_2 , OH , CHO , COOH

Мезомерный эффект – смещение электронной плотности по π-связям

+M

(доноры электронов)

Alk, RO, OH, NH₂, Cl, F, Br

-M

(акцепторы электронов)

=O, =S, =N

Классификация органических веществ

Молекул

а

У.в.

скелет

Функциональная
группа

Ациклический

Циклический

Карбоциклический

Гетероциклически
й

Углеводороды

Алифатические

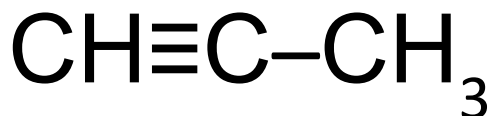
у.в. Алканы



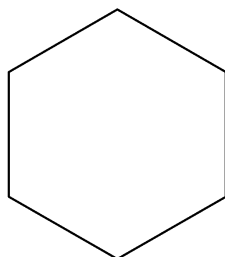
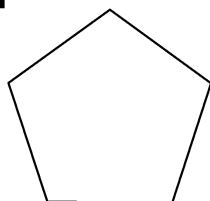
Алкены



Алкины

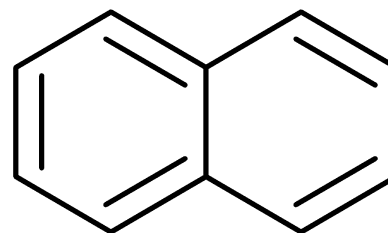
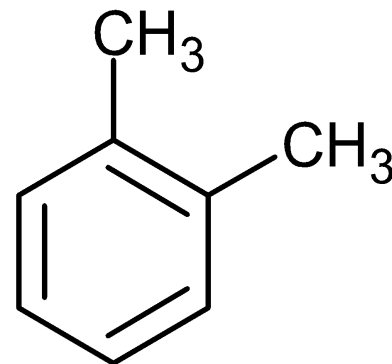
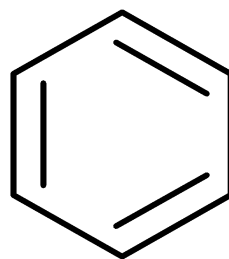


Алициклы



Ароматические у.

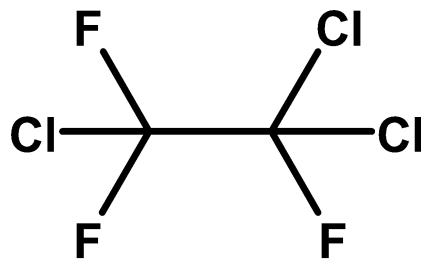
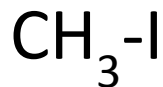
в.



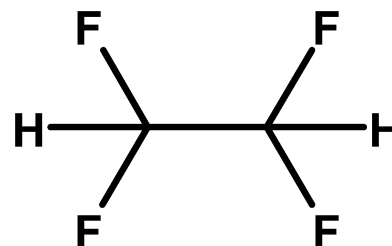
Функциональная группа – атом или группа атомов, проявляющая одинаковые свойства независимо от своего расположения

Функциональная группа	Название	Классы соединений
-F, -Cl, -Br, -I	Галоген	Галогенпроизводные
-OH -SH	Гидроксил Тиогруппа (меркаптогруппа)	Спирты, фенолы Тиоспирты, тиофенолы
>C=O	Карбонил	Альдегиды, кетоны
-COOH	Карбоксил	Карбоновые кислоты
-NO ₂	Нитрогруппа	Нитросоединения
-NH ₂	Аминогруппа	Амины

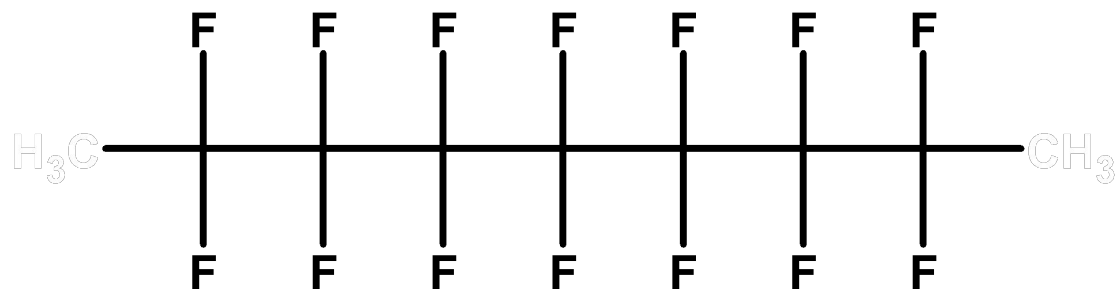
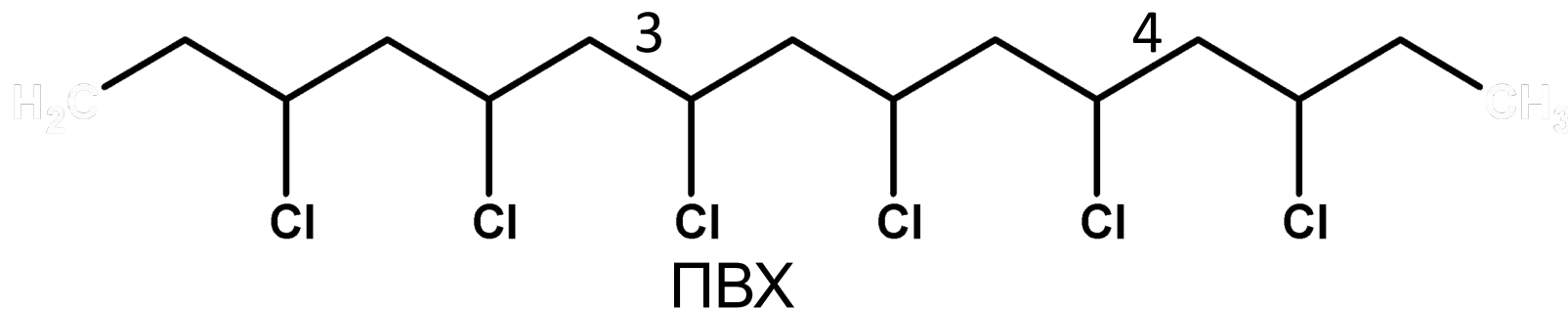
Галогенпроизводные



Фреон-11

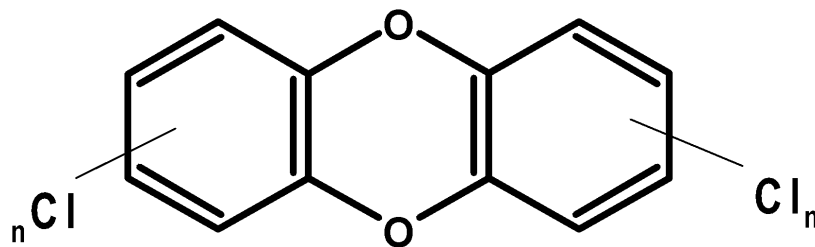
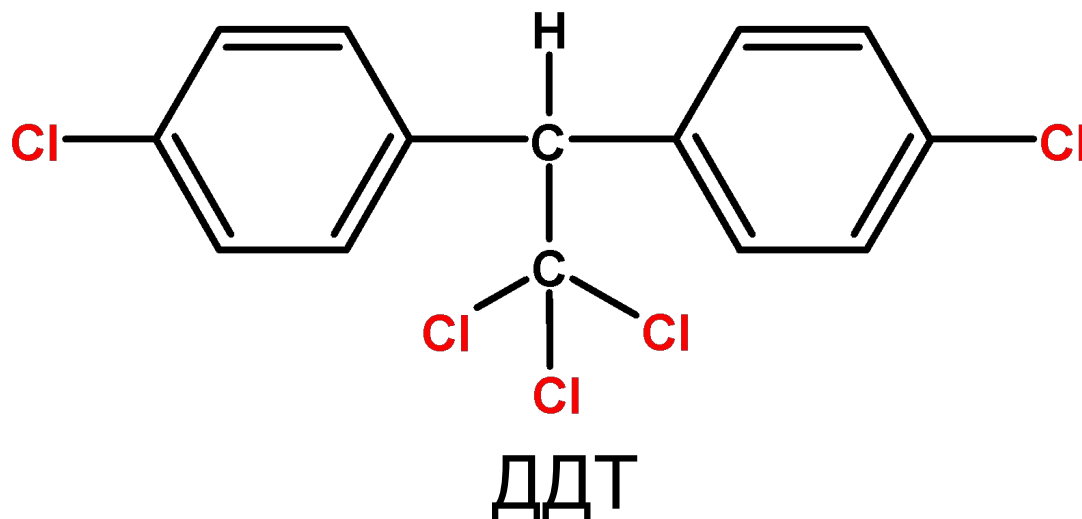


Фреон-13



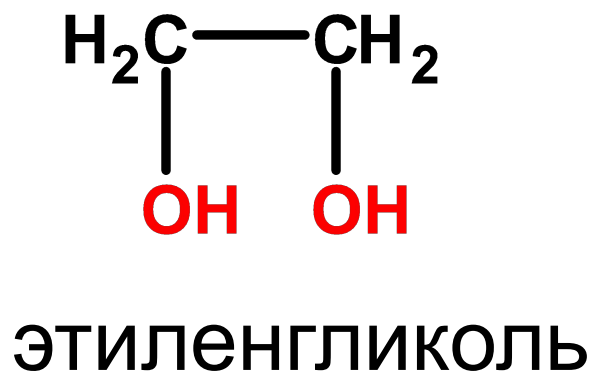
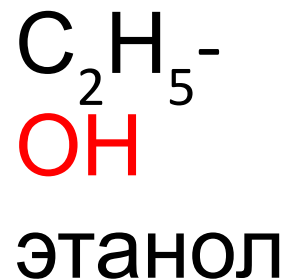
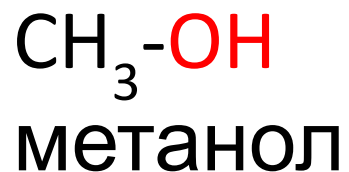
Политетрафторэтилен (тефлон)

Галогенпроизводные

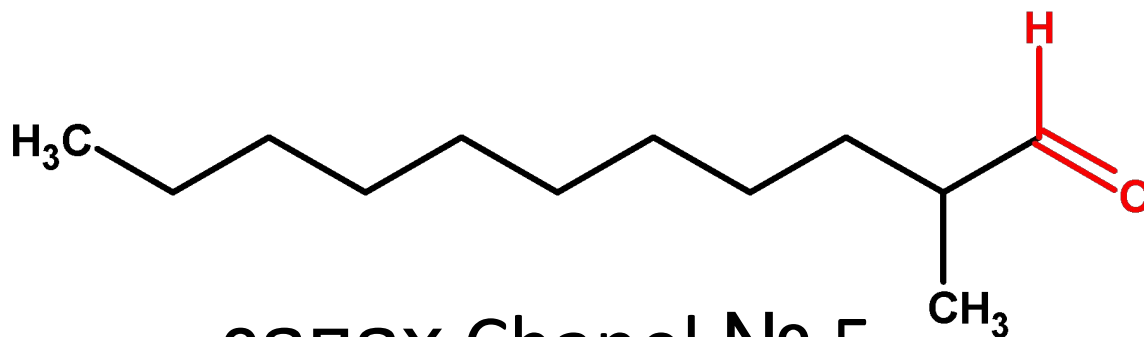


Диоксины

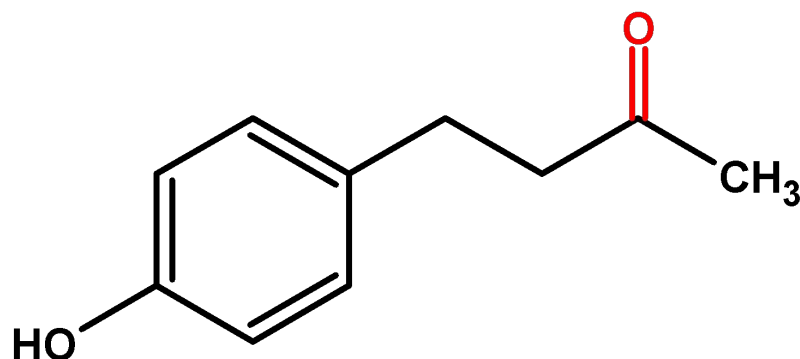
Спирты



Карбонильные соединения

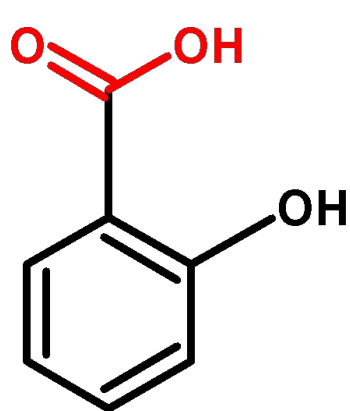


запах Chanel № 5

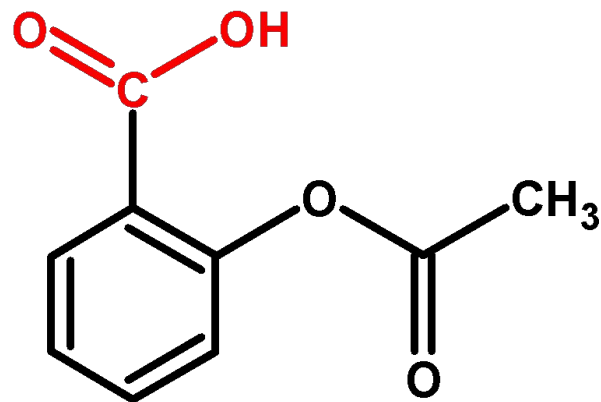
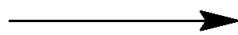


кетон малины

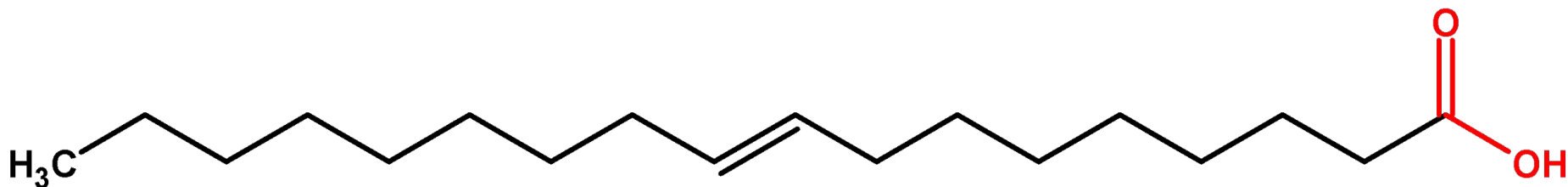
Карбоновые кислоты



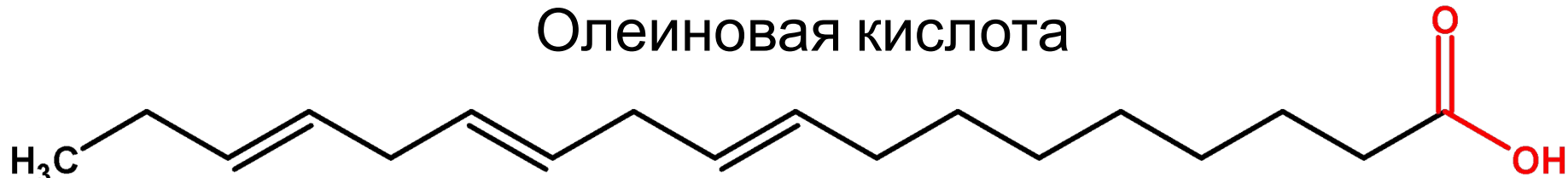
Салициловая
кислота



Ацетилсалициловая
кислота (аспирин)

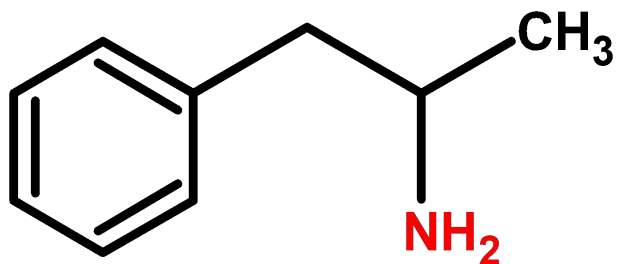


Олеиновая кислота

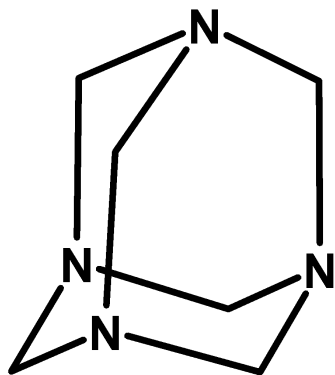


Линоленовая кислота

АМИНЫ

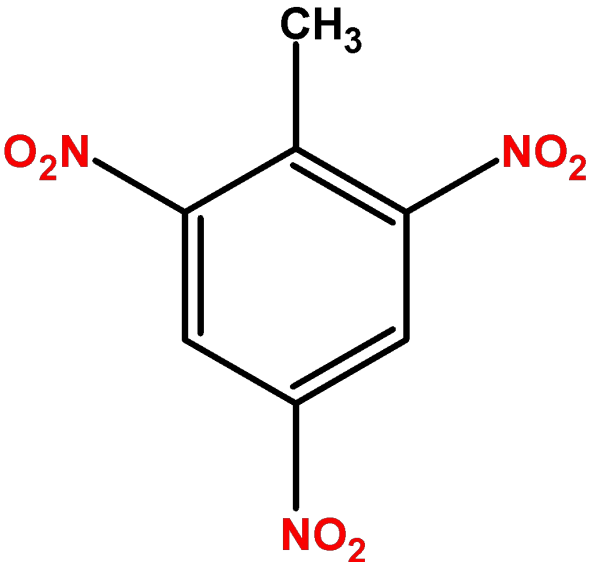


амфетамин

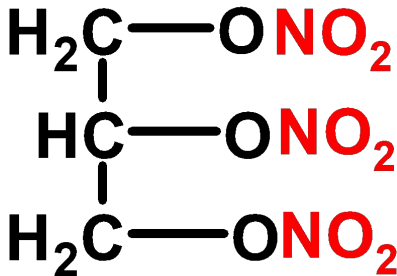


уротропин

Нитросоединения



THT

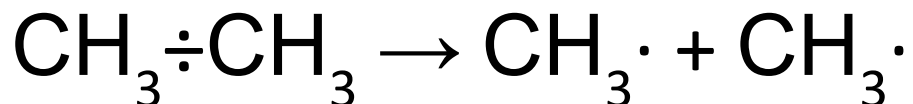


нитроглицерин

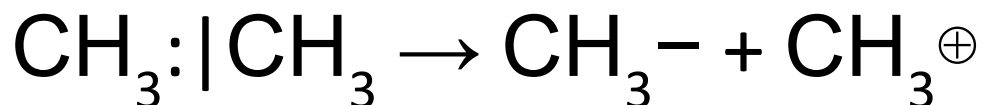
Типы органических реакций

I. По способу разрыва связей

Радикальные: гомолитический разрыв с образованием свободных радикалов



Ионные: гетеролитический разрыв с образованием ионов



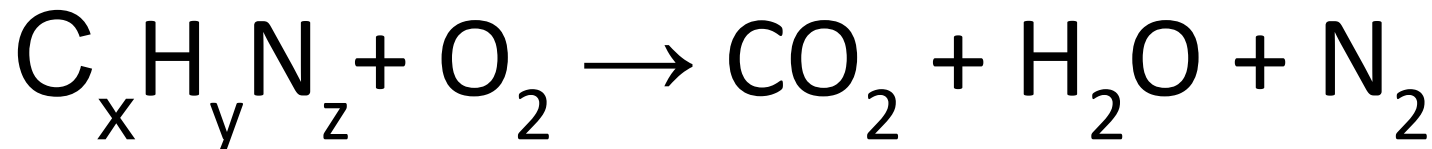
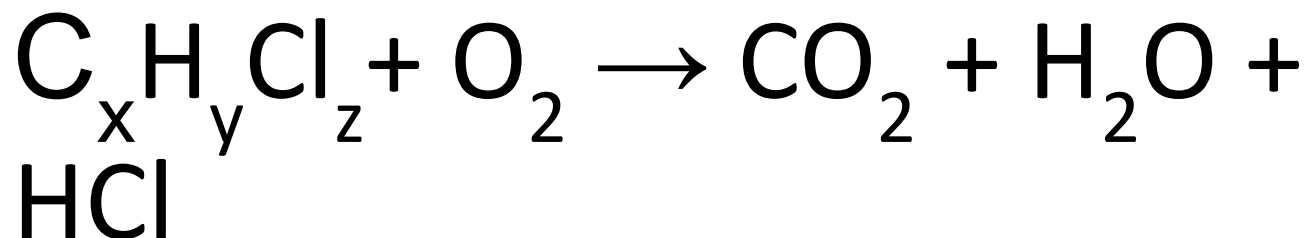
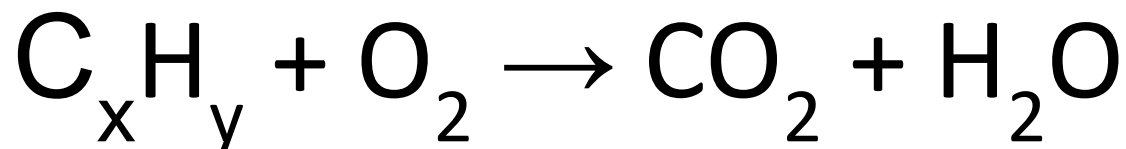
Типы органических реакций

II. По структурному признаку

- 1) Замещение (S)
- 2) Присоединение (Ad)
- 3) Отщепление (элиминирование)
(E)
- 4) Полимеризация
- 5) ОВР

Горение органических веществ

Все органические вещества
горючи!



Газовые плиты

метан CH_4

Газовые
баллоны

пропан C_3H_8

Автогаз

пропан C_3H_8
+ бутан C_4H_{10}

Газовая сварка

ацетилен C_2H_2



Удельная теплота сгорания

количество теплоты, выделяющейся при сгорании 1 кг жидкого или твердого вещества и 1 м³ газообразного вещества

$$Q = \frac{-\Delta H 1000}{M}$$

$$Q = \frac{-\Delta H 1000}{22,4}$$

Задачи (Д/з)

1. При сгорании ацетилена развивается очень высокая температура, что обусловлено высокой теплотой сгорания ацетилена. На этом основана ацетилено-кислородная сварка металлов. Рассчитайте стандартную теплоту и удельную теплоту сгорания ацетилена.
2. В бытовом газовом баллоне осталось 130 г пропана. Хватит ли такого запаса, чтобы вскипятить 1 л воды для приготовления чая, если на это требуется около 420 кДж теплоты? Рассчитайте стандартную теплоту и удельную теплоту сгорания пропана

Нуклеофилы и электрофилы

Нуклеофилы (Nu) – ионы, имеющие отрицательный заряд, или нейтральные молекулы, имеющие неподеленную пару электронов

Электрофилы (E) – ионы, имеющие положительный заряд, или нейтральные молекулы, способные реагировать с нуклеофилами