### ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Что это такое?

### Разделы химии:

- неорганическая химия,
- физическая химия,
- аналитическая химия,
- органическая химия.

### ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

изучает органические вещества.

А что же такое органические вещества? Вещества



ЙЁНС ЯКОБ **БЕРЦЕЛИУС** (1779-1848)

Неорганические минеральное происхождение

Органические выделенные из остатков растений и животных

### Теория витализма

"vis vitalis" (жизненная сила)

#### Фридрих Вёлер

нем. Friedrich Wöhler



Фридрих Вёлер

Дата рождения: 31 июля 1800

Место рождения: Эшерсхейм

Дата смерти: 23 сентября 1882 (82 год:

Место смерти: Гёттинген

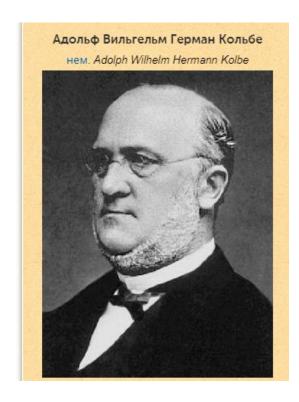
Научная сфера: химия

wikipedia.org

## 1828 г. Ф.Велер впервые получил органическое вещество из неорганического

NH<sub>4</sub>CNO изоцианат аммония

 $(NH_2)_2C=O$  мочевина



Адольф Кольбе, 1845 г. получил уксусную кислоту из элементов (из углерода, кислорода и водорода)

### А дальше...

Ученые разрабатывали подходы к синтезу органических веществ

#### Николай Николаевич Зинин



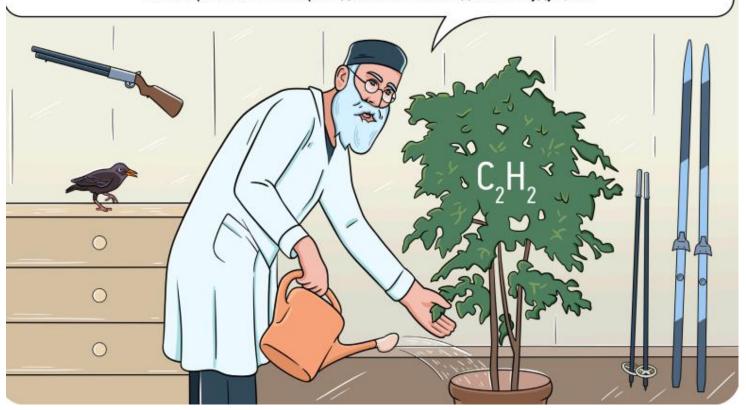
#### Михаил Григорьевич Кучеров

«Это сумма, которую я некогда получил в качестве премии за свои работы. Навсегда сохраняя из неё за собой самое существенное и драгоценное - оказанную ею высокую честь, я охотно возвращаю ныне весь её материальный состав для того, чтобы он мог ещё раз сослужить прежнюю свою службу - в виде премии за лучшее в области чистой химии исследование, чтобы на премию могли конкурировать только молодые начинающие учёные, профессуры ещё не достигшие.»

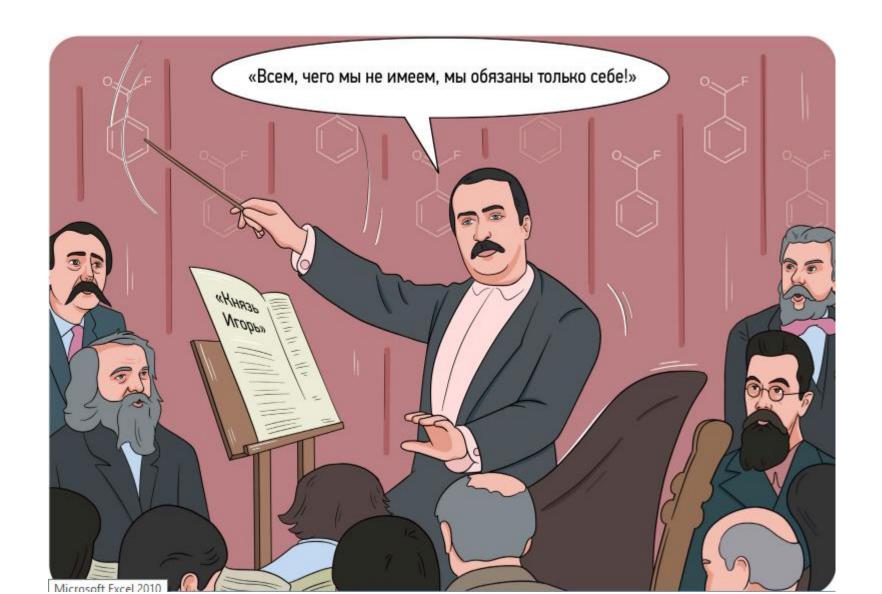


#### Алексей Евграфович Фаворский

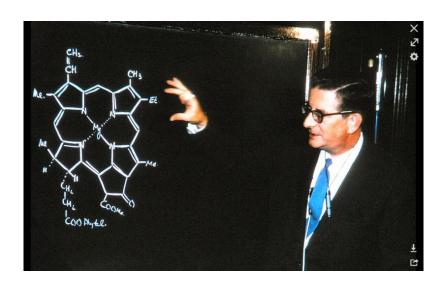
«Из одного ствола - ацетилена - исходит множество ветвей, увенчанных плодами. Ветви этого "древа ацетилена" сгибаются под тяжестью огромного урожая плодов - различных органических соединений, уже применяющихся на практике: каучуки, пластмассы, органическое стекло, растворители для лаков, душистые вещества и др. и ещё большего количества веществ, найти применение которым должно самое недалёкое будущее.»



#### Александр Порфирьевич Бородин



#### Роберт Вудворд – гений органического синтеза XX века



Нобелевская премия 1965 г

хинин (1944), кортизон (1951), резерпин (1956), хлорофилл (1960), тетра циклин (1962), холестерин, лизергиновая кислота, цефалоспорин, колхицин, витамин В12 (около 100 стадий)

### Органические вешества













### И это органические вещества:











# **Органические вещества** — это соединения углерода

Но тогда как же:







# **Органические вещества** — это углеводороды и их производные.

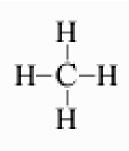
Углеводороды – соединения, состоящие из углерода и водорода

Производные углеводородов можно представить, как углеводороды, у которых часть атомов водорода (или все атомы водорода) заменена на какой-либо атом или группу атомов.

### Производные углеводородов

Метан

CH<sub>4</sub>



Производные метана

CH<sub>3</sub>CI

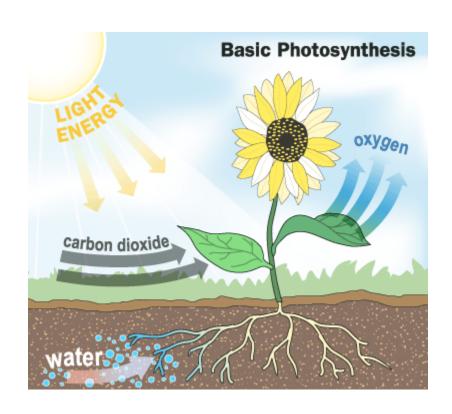
CH<sub>3</sub>OH

CH2Cl2

CHC<sub>I4</sub>

# Граница между органическими и неорганическими веществами условна

# Откуда берутся органические вещества?







# Сколько всего органических веществ?

# Их очень много и число их быстро увеличивается:

- А.Азимов «Мир углерода» (издано у нас в 1978 г) 1 700 000 орг. Соединений,
- Химическая энциклопедия 1995 г около 10 миллионов,
- 2002 год 18 миллионов
  - 2016 100 млн

# Почему органических веществ так много?

- Электроотрицательность С 2,5
- Маленький радиус атома углерода

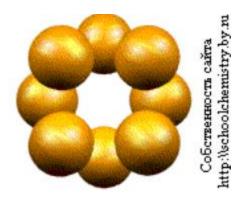


прочные ковалентные связи с атомами углерода и других неметаллов

# Атомы каких элементов способны образовывать цепочки?

Может ли на основе этих элементов развиться жизнь?





### Зачем они нужны?

- Строительный материал для всего живого на Земле;
- Запас энергии для всего живого на Земле;
- Обеспечивают функционирование живых организмов;
- Основной источник энергии для цивилизации;
- Синтетические органические вещества современные материалы

- Органические соединения создаются параллельно с развитием жизни:
  Эволюция жизни – эволюция соединений углерода
- И обеспечивают потребности жизни



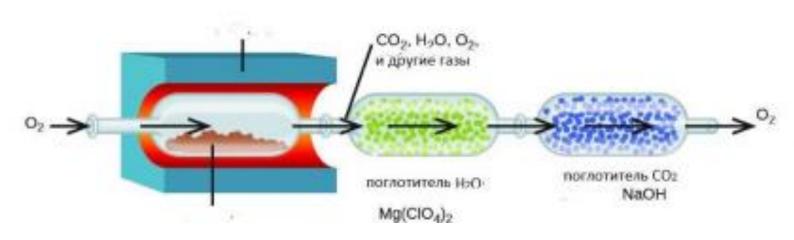
### Определение состава органических соединений



**Антуан Лавуазье** (1743-1794 гг)

$$C_X H_V + (x+y/4)O_2 = x CO_2 + y/2 H_2O$$

### Элементный анализ





• Пример 1. Определить состав вещества, если известно, что оно состоит только из водорода и углерода, а при сжигании порции этого вещества в избытке кислорода было получено 44,8 мл углекислого газа и 45 мг воды.

#### Решение:

```
vCO2 = 44,8 \text{ мл}: 22,4 \text{ мл/ммоль} = 2 \text{ ммоль CO2}; vH2O = 45 \text{ мг}: 18 \text{ мг/ммоль} = 2,5 \text{ ммоль H2O}.
```

• Простейшая формула вещества – С2Н5

 Молекулярная формула (бруттоформула)



Лоренцо Романо Амедео Карло Авогадро ди Кваренья э ди Черетто (1776-1856) Равные объемы газообразных веществ при одинаковом давлении и температуре содержат одно и то же число частиц (молекул)

Пример 2. Плотность этого пвещества по водороду равна 29. Какова его молекулярная формула?

- Пример 3. При сжигании 0,62 г вещества, которое используется в качестве антифриза в радиаторах машин, в избытке кислорода получено 0,88 г углекислого газа и 0,54 г воды. Определите состав этого вещества, если известно, что плотность его паров по воздуху составляет 2,14.
- <u>Пример 4</u> При сожжении в избытке кислорода 0,15 г глюкозы образуются только два вещества: 1,12 л (н.у.) СО<sub>2</sub> и 0,9мл Н<sub>2</sub>О. Определите молекулярную формулы глюкозы, если известно, что ее молярная масса равна 180 г/моль.

### Для тех, кто все уже знает:

- При сгорании 9,0 г органического вещества А получили 15,68 л углекислого газа (н. у.) и 5,4 г воды. Известно, что при окислении вещества А сернокислым раствором перманганата калия образуется только одно углеродсодержащее соединение — бензойная кислота. На основании данных условия задачи:
- 1) установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества *A*, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;