

# Предмет органической ХИМИИ.

Введение.

# История развития органической химии

- IX – XV вв. - разделение всех органических веществ по их происхождению на три царства: минеральные, растительные и животные вещества.
- Начало XIX в. – объединение химии веществ растительного и животного происхождения в единую науку.
- 1808 г. – науке, изучающей органические вещества, дано название - *органическая химия*.

# История развития органической химии

- - возникновение ложного учения ВИТАЛИЗМА, приверженцы которого считали, что синтез органических соединений из неорганических вне живых организмов невозможен.
- 1828г. – осуществлен синтез органического соединения мочевины из неорганического вещества цианата аммония. (крах витализма)
- 1854г. – получен жир в пробирке.
- 1861г. - осуществлен синтез сахаристого вещества .



## АБУ-ар-РАЗИ

(Абу Бакр Мухаммед ибн Закарийна)  
(865 — 925)



Арабский алхимик. Родился в Рее (недалеко от Тегерана). Учился в Персии, а также в городах, расположенных на территории современных Узбекистана и Таджикистана.

*Осуществил первую в истории химии попытку классификации всех известных в то время веществ. Разделил их на три класса: землистые (минеральные), растительные и животные.*

Автор многих сочинений, наибольшую известность из которых получили «Книга тайн» и «Книга тайны тайн». В них он описал химические приборы и аппараты, а также химические приёмы окраски металлов в различные цвета, кальцинацию (обжиг металлов), операции растворения, фильтрования, размягчения, плавления, возгонки. АБУ-ар-РАЗИ привёл описание минеральных, растительных и животных веществ и способов их обработки. Теоретические представления базировались на учениях Аристотеля и греческих философов-материалистов. АБУ-ар-РАЗИ верил в возможность трансмутации металлов.



Шведский химик. Родился в селении Веверсунде на юге Швеции. Берцелиус рано потерял родителей и уже во время обучения в гимназии зарабатывал частными уроками, тем не менее получил медицинское образование в Упсальском университете в 1797-1801 гг.

В 1807 г. Берцелиус был избран на должность профессора химии и фармации в Медико-хирургическом институте Стокгольма.

## ***Берцелиус Йёнс Якоб (1779 – 1848)***

***предложил науку изучающую органические вещества называть органической химией. С 1808 года ведет отсчет органическая химия.***

Научные исследования Берцелиуса охватывают все главные проблемы общей химии первой половины XIX в. Он экспериментально проверил и доказал достоверность законов постоянства состава и кратных отношений применительно к неорганическим и органическим соединениям. Одним из важнейших достижений Берцелиуса стало создание системы атомных масс химических элементов. Берцелиус определил состав более чем двух тысяч соединений и рассчитал атомные массы 45 химических элементов. Берцелиус также ввёл современные обозначения химических элементов и первые формулы химических соединений.

Берцелиус пользовался огромным авторитетом у химиков-современников. В 1808 г. он стал членом шведской Королевской Академии наук, в 1810-1818 гг. был её президентом.





Немецкий химик.

Родился в городе Эшерхейме недалеко от Франкфурта-на-Майне в семье именитого бюргера. По настоянию родителей он окончил медицинский факультет Марбургского университета и в 1823 году получил звание доктора медицины - хирурга.

## Фридрих Вёлер (1800-1882)

Вёлера с ранних лет привлекала химия. Еще студентом-первокурсником в химической лаборатории университета он приготовил цианид йода  $\text{ICN}$  при взаимодействии сухого цианида калия с йодом. Хирургом он не стал, а упросил шведского химика Берцелиуса дать ему возможность поработать лаборантом под его руководством.

Вёлер первым получил в чистом виде очень многие вещества: алюминий, аморфный бор, бериллий, иттрий, карбид кремния  $\text{SiC}$  и карбид кальция  $\text{CaC}_2$ , силан  $\text{SiH}_4$  и трихлорсилан  $\text{SiHCl}_3$ . Он предложил новый способ получения белого фосфора  $\text{P}_4$  нагреванием смеси ортофосфата кальция  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , угля и песка (диоксида кремния)  $\text{SiO}_2$ . Этот способ до сих пор применяют в промышленности почти во всех странах мира.

Но самым знаменитым синтезом Вёлера стало получение карбамида  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  (мочевина) при упаривании раствора цианата аммония  $\text{NH}_4\text{NCO}$  (1828г.) - **органического вещества из неорганического.**



**Пьер-Эжен-Марселен БЕРТЛО**  
**(Berthelot)**  
**(25.10.1827- 18.3.1907)**

Профессор химии , член Парижской АН (1873 г.) , член-корреспондент Петербургской АН (1876 г.).

Бертло синтезировал огромное число органических соединений, относящихся к различным классам. Взаимодействием глицерина и жирных кислот Бертло *получил (1853- 1854 гг.) аналоги природных жиров и таким образом доказал возможность их синтеза.* Попутно он установил, что глицерин - трёхатомный спирт.

Принципиальное значение имел синтез этилового спирта гидратированием этилена в присутствии серной кислоты (1854 г.); до этого этиловый спирт получали только брожением сахаристых веществ.

Другим направлением работ Бертло были синтезы многих простейших углеводов - метана, этилена, ацетилен, бензола, а затем на их основе - более сложных соединений.

Французский химик.  
Родился в Париже в семье врача. Вначале изучал медицину, но под влиянием лекций Т.Пелуза и Ж.Дюма решил посвятить себя химии.





Русский химик. Родился в Чистополе Казанской губернии в семье помещика, офицера в отставке. В первые годы студенчества увлекался ботаникой и зоологией, но затем под влиянием лекций К. К. Клауса и Н. Н. Зинина заинтересовался химией и решил посвятить себя этой науке.

## *Бутлеров Александр Михайлович* *(03.09.1828г. - 05.08.1886г.)*

В 1851 г. защитил магистерскую диссертацию «Об окислении органических соединений», а в 1854 г. – докторскую диссертацию «Об эфирных маслах».

Открыв (1858 г.) новый способ синтеза иодистого метилена, выполнил серию работ, связанных с получением его производных. Синтезировал диацетат метилена, получил продукт его омыления - полимер формальдегида, а на основе последнего впервые получил (1861 г.) гексаметилентетрамин (уротропин) и сахаристое вещество "метиленитан", то есть *осуществил первый полный синтез сахаристого вещества.*

По свидетельству современников, Бутлеров был одним из лучших лекторов своего времени: он безраздельно владел аудиторией благодаря ясности и строгости изложения, которые сочетались у него с образностью языка.



# Разделение органических соединений по происхождению



Природные



Искусственные



Синтетические



# Природные органические соединения -

это продукты жизнедеятельности живых организмов (бактерий, грибов, растений, животных).

Это белки, жиры, углевод, витамины, гормоны, ферменты, натуральный каучук и др.





# Искусственные органические соединения -

это продукты химически преобразованных природных веществ в соединения, которые в живой природе не встречаются.

Так на основе природного органического соединения целлюлозы получают искусственные волокна (ацетатное, вискозное, медно - аммиачное), негорючие кино- и фотопленки, пластмассы (целлулоид), бездымный порох и др.





# Синтетические органические соединения -

получаются синтетическим путем, т.е. соединением более простых молекул в более сложные.


К ним относятся синтетические каучуки, пластмассы, лекарственные препараты, синтетические витамины, стимуляторы роста, средства защиты растений и др.





*Все органические соединения имеют в своем составе атомы углерода. В состав большинства органических соединений входят атомы водорода.*

### Основные классы углеводородов.

Название класса	Тип связи	Пример соединения
Алканы $C_nH_{2n+2}$	Все связи C—C одинарные	Этан $H_3C-CH_3$
Алкены $C_nH_{2n}$	Одна двойная связь C=C	Этен (этилен) $H_2C=CH_2$
Алкадиены $C_nH_{2n-2}$	Две двойные связи C=C	Бутадиен-1,3 $H_2C=CH-CH=CH_2$
Алкины $C_nH_{2n-2}$	Одна тройная связь C≡C	Этин (ацетилен) $HC\equiv CH$
Арены $C_nH_{2n-6}$	Ароматиче- ская связь	Бензол 



# Производные углеводов

Название класса	Функциональная группа	Пример соединения
Спирты	Гидроксильная —ОН	Этанол $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$
Альдегиды	Карбонильная $-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$	Этаналь (уксусный альдегид) $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$
Карбоновые кислоты	Карбоксильная $-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$	Этановая (уксусная) кислота $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$
Сложные эфиры	Сложноэфирная $-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O}- \end{array}$	Метилацетат (метилловый эфир уксусной кислоты) $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$
Амины	Аминогруппа —NH <sub>2</sub>	Метиламин $\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_2$
Аминокислоты	Карбоксильная —COOH Аминогруппа —NH <sub>2</sub>	Аминоэтановая кислота $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$



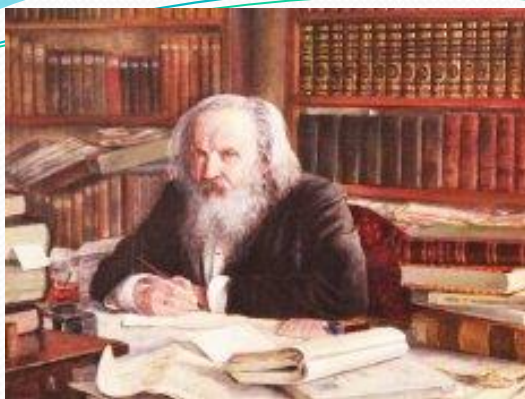
*Органическая химия* есть химия углеводов и их производных, т.е. продуктов, образующихся при замене водорода в молекулах этих веществ другими атомами или группами атомов.

**ШОРЛЕММЕР, КАРЛ (Schorlemmer, Carl)  
(1834–1892),**

немецкий химик-органик. Родился 30 сентября 1834 в Дармштадте. Окончил Высшую ремесленную школу, работал аптекарем. В 1853 переехал в Гейдельберг, где тоже работал в аптеке, а в свободное от работы время посещал лекции по химии в Гейдельбергском университете, которые читал Р.Бунзен. Решив изучать химию, поступил в 1858 в Гисенский университет. По его окончании в 1859 переехал в Англию, где получил место ассистента у Г.Роско, ученика Бунзена, в Оуэнз-колледже в Манчестере. В 1874 стал первым в Англии профессором в области органической химии.

Труды по химии предельных углеводов, истории органической химии. Установил равнозначность четырёх валентностей углерода (1868). Автор руководств и учебников по химии.





ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																ЭЛЕМЕНТЫ				
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI		XVII	XVIII		
I	1	1 H водород 1,00797																		2 He гелий 4,0026		
II	2	3 Li литий 6,939	4 Be бериллий 9,0122	5 B бор 10,811	6 C углерод 12,01115	7 N азот 14,0067	8 O кислород 15,9994	9 F фтор 18,9984												10 Ne неон 20,179		
III	3	11 Na натрий 22,98976	12 Mg магний 24,305	13 Al алюминий 26,9815	14 Si кремний 28,086	15 P фосфор 30,97376	16 S сера 32,064	17 Cl хлор 35,453												18 Ar аргон 39,948		
IV	4	19 K калий 39,102	20 Ca кальций 40,08	21 Sc скандий 44,956	22 Ti титан 47,88	23 V ванадий 50,942	24 Cr хром 51,996	25 Mn марганец 54,9380	26 Fe железо 55,847	27 Co кобальт 58,9332	28 Ni никель 58,71									36 Kr криптон 83,80		
V	5	29 Cu медь 63,546	30 Zn цинк 65,37	31 Ga галлий 69,72	32 Ge германий 72,59	33 As мышьяк 74,9216	34 Se селен 78,96	35 Br бром 79,904													84 Xe ксенон 131,30	
VI	6	37 Rb рубидий 85,47	38 Sr стронций 87,62	39 Y итрий 88,905	40 Zr цирконий 91,22	41 Nb ниобий 92,906	42 Mo молибден 95,94	43 Tc технеций [99]	44 Ru рутений 101,07	45 Rh родий 102,905	46 Pd палладий 106,4										86 Rn радон [222]	
VII	7	47 Ag серебро 107,868	48 Cd кадмий 112,40	49 In индий 114,82	50 Sn олово 118,69	51 Sb сурьма 121,75	52 Te теллур 127,60	53 J йод 126,9044														88 Ra радий [226]
VIII	8	55 Cs цезий 132,905	56 Ba барий 137,34	57 La * лантан 138,91	58 Ce * церий 140,12	59 Pr * протактиний 140,907	60 Nd * неодим 144,24	61 Pm * прометий [147]	62 Sm * самарий 150,35	63 Eu * европий 151,96	64 Gd * гадолиний 157,25	65 Tb * тербий 158,924	66 Dy * диспрозий 162,50	67 Ho * гольмий 164,930	68 Er * эрбий 167,26	69 Tm * тулий 168,934	70 Yb * ytterбий 173,04	71 Lu * лютеций 174,97				
IX	9	79 Au золото 196,967	80 Hg ртуть 200,59	81 Tl таллий 204,37	82 Pb свинец 207,19	83 Bi висмут 208,980	84 Po полоний [210]	85 At астат [210]														86 Rn радон [222]
X	10	87 Fr франций [223]	88 Ra радий [226]	89 Ac актиний [227]																		

«Углерод встречается в природе как в свободном состоянии, так и в соединительном состоянии, во всех различных формах и видах... Способность атомов углерода соединяться между собой и давать сложные частицы проявляется во всех углеродистых соединениях... Ни в одном из элементов... способности к усложнению не развито такой степени, как в углероде... Ни одна пара элементов не дает столь много соединений, как углерод с водородом»

Д.И.Менделеев , учебник «Основы химии» Д.И. Менделеева





Источник: МГЭИК

Дизайн: ЮНЕП/ГРИД-Арендал

Поверхностные осадки 150



## *Ряд особенностей, характеризующих органические соединения.*

- Большинство органических соединений *горючи* и в результате горения образуют оксид углерода и воду, т.к. молекулы всех органических соединений содержат *атомы углерода*, а практически все – и *атомы водорода*.
- Органические соединения *более многообразны*, сейчас их число насчитывает более 25 миллионов. (Неорганических веществ около 500 тысяч.)
- Многие органические соединения *построены более сложно*, чем неорганические вещества, и имеют огромную молярную массу.
- Органические соединения образованы, как правило, за счет *ковалентных связей* и поэтому имеют *молекулярное строение*, а следовательно, обладают невысокими температурами плавления и кипения, термически неустойчивы.



# ИСТОЧНИКИ

- О.С.Габриелян учебник «Химия» 10 класс, ДРОФА Москва, 2008г.
- <http://cniga.com.ua/index.files/abu.htm>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/%C1%E5%F0%F6%E5%EB%E8%F3%F1,%C9%B8%ED%F1%DF%EA%EE%E1>
- <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Persones/Berzelius.html>
- <http://www.peoples.ru/science/chemistry/wohler/>
- <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/68916/%D0%91%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BB%D0%BE>
- <http://alhimik.ru/teleclass/pril/berthelot.shtml>
- <http://physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Persones/Butlerov.html>
- <http://students.by/articles/79/1007997/print.htm>
- <http://ecology-portal.ru/publ/10-1-0-234>