

**ТЕМА: ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ
ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ.**

Цель занятия:

Изучение этапов формирования органической химии как науки, теории строения органических соединений А. М. Бутлерова

Задачи:

◎ **Образовательные:**

- познакомить курсантов с основными историческими фактами в развитии органической химии;
- дать первоначальное понятие об органической химии и органических веществах;
- определить особенности строения и свойства органических веществ в сравнении с неорганическими;
- познакомить с основными положениями теории строения органических соединений А. М. Бутлерова и ее значения для науки.

◎ **Развивающие:** Развивать умения курсантов сравнивать, обобщать, проводить аналогию между неорганическими и органическими веществами.

◎ **Воспитательные:** Формировать чувство патриотизма, благодаря изучению вклада российских ученых в развитии органической химии.

План:

- ◎ **1.** Валентность. Сравнение понятий валентность и степень окисления.
- ◎ **2.** Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулах согласно их валентности.
- ◎ **3.** Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.

Подобно тому как в неорганической химии основополагающей теоретической базой являются Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, так в органической химии ведущей научной основой служит теория строения органических соединений Бутлерова—Кекуле—Купера.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА
www.calc.ru

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Зарядовое число		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		VIII		VIII		VIII					
1	1	H водород 1.008																	He гелий 4.003	2
2	2	Li литий 6.941	Be бериллий 9.012	B бор 10.811	C углерод 12.011	N азот 14.007	O кислород 15.999	F фтор 18.998											Ne неон 20.179	10
3	3	Na натрий 22.989	Mg магний 24.305	Al алюминий 26.982	Si кремний 28.086	P фосфор 30.974	S сера 32.06	Cl хлор 35.453											Ar аргон 39.948	18
4	4	K калий 39.098	Ca кальций 40.078	Sc скандий 44.956	Ti титан 47.88	V ванадий 50.942	Cr хром 52.00	Mn марганец 54.938	Fe железо 55.845	Co кобальт 58.933	Ni никель 58.69								Zn цинк 65.38	30
5	5	Rb рубидий 85.468	Sr стронций 87.62	Y иттрий 88.906	Zr цирконий 91.224	Nb ниобий 92.906	Mo молибден 95.94	Tc технеций 98.906	Ru рутений 101.07	Rh родий 102.905	Pd палладий 106.36								Kr криптон 83.80	36
6	6	Cs цезий 132.905	Ba барий 137.327	La лантаноиды 138.905	Hf hafний 178.49	Ta тантал 180.948	W вольфрам 183.84	Re рений 186.207	Os осмий 190.23	Ir иридий 192.222	Pt платина 195.084								Xe ксенон 131.29	54
7	7	Fr франций 223	Ra радий 226	Ac актиноиды 227	Rf рифений 261	Db дубний 262	Sg сгангоний 263	Bh борий 264	Hn хазенштейний 285	Mt миттерний 288									Rn радон 222	86
		высшие оксиды	RO	RO ₃	RO ₂	RO ₂	RO ₃	RO ₃	RO ₃	RO ₃	RO ₄								RO ₄	
		летучие водородные соединения			RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR												
Л А Н Т А Н О И Д Ы																				
		57 La лантан 138.905	58 Ce церий 140.12	59 Pr прометий 140.908	60 Nd неодим 144.24	61 Pm прометий 145	62 Sm самарий 150.36	63 Eu европий 151.964	64 Gd гадолиний 157.25	65 Tb тербий 158.925	66 Dy диurioбий 162.50	67 Ho гольмий 164.930	68 Er эрбий 167.259	69 Tm тульбий 168.930	70 Yb ytterбий 173.054	71 Lu лютеций 174.967				
А К Т И Н О И Д Ы																				
		89 Ac актиний 227	90 Th торий 232.038	91 Pa пакетий 231.036	92 U уран 238.029	93 Np нептуний 237.048	94 Pu плутоний 244.064	95 Am амерций 243.061	96 Cm курий 247	97 Bk берклий 247	98 Cf кальфорний 251	99 Es езерий 252	100 Fm фермий 257	101 Md мозельдий 288	102 No ноубий 289	103 Lr лоуренсий 260				

ЛАНТАНОИДЫ

АКТИНОИДЫ

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

- 9-элементы
- D-элементы
- f-элементы
- g-элементы

Периодический закон и система Д.И. Менделеева 1869г



Валентность

Способность атомов химических элементов к образованию химических связей с другими атомами. Она определяет число химических связей, которыми данный атом связан с другими

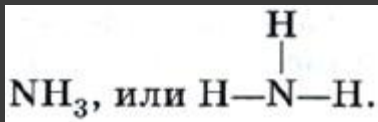
атомами

В молекуле водорода H_2 образуется одна ковалентная химическая связь

$H-H$, т. е. водород одновалентен.

Валентность химического элемента можно выразить числом атомов водорода, которые присоединяет к себе или замещает один атом химического элемента. H_2O , или $H-O-H$, кислород двухвалентен.

Азот в аммиаке трехвалентен:

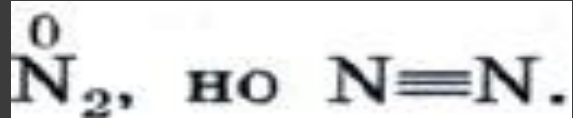


Эдуард
Франкланд
(1825-1899)

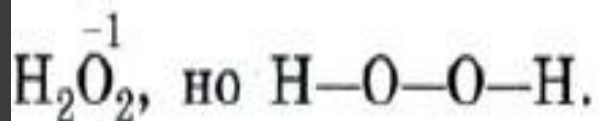
Сравнение понятий «Степень окисления» и «валентность»

Признаки сравнения	Степень окисления	Валентность
Численное значение	От -4 до +8	От I до VIII
Наличие заряда	Имеет «+» или «-» заряд, а также 0	Не имеет заряда
Области применения понятий	Для неорганических веществ	Для органических веществ

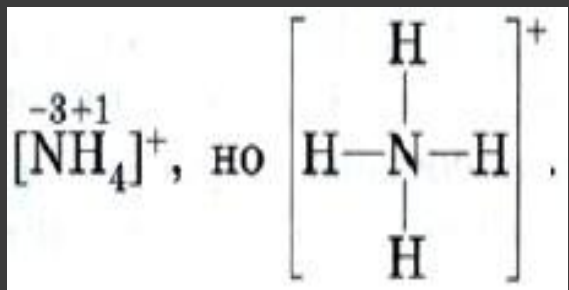
Численные значения степени окисления и валентности в одном соединении могут как совпадать, так и не совпадать



В молекуле азота N_2 степень окисления азота равна нулю, а валентность — трем

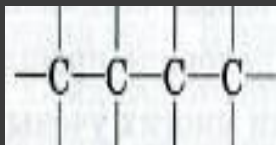


В пероксиде водорода H_2O_2 степень окисления кислорода равна -1, а валентность — двум

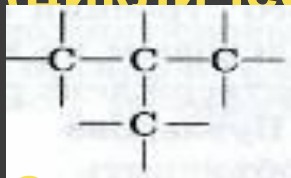


В ионе аммония NH_4^+ степень окисления азота равна -3, а валентность — четырем

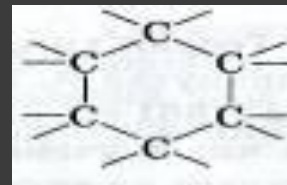
В 1857 г. Ф. Кекуле отнес углерод к четырехвалентным элементам, а в 1858 г. он одновременно с А. Купером отметил, что атомы углерода способны соединяться друг с другом в различные цепи: линейные (неразветвленные), разветвленные и замкнутые (циклические).



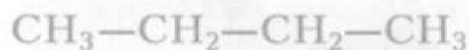
Открытые
неразветвленные



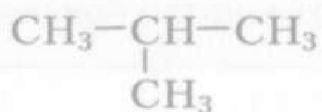
Открытые
разветвленные



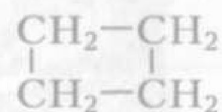
Замкнутые



n-Бутан
(линейная цепь)



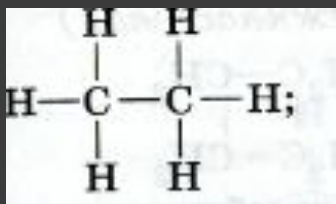
Изобутан
(разветвленная цепь)



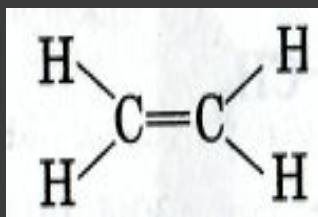
Циклобутан
(замкнутая цепь — цикл)

Порядок соединения атомов углерода в молекулах может быть различным и зависит от вида ковалентной химической связи между атомами углерода:

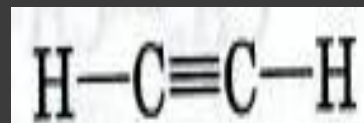
одинарной или кратной



двойной



тройной



Первое положение теории:

Атомы в молекулах веществ соединены в определенной последовательности согласно их валентности. Углерод в органических соединениях всегда четырехвалентен, а его атомы способны соединяться друг с другом, образуя различные цепи (линейные, разветвленные и циклические).

Органические соединения можно расположить в ряды сходных по составу, строению и свойствам веществ — гомологические ряды.

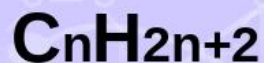
Гомологический ряд

Ряд веществ, расположенных в порядке возрастания их относительных молекулярных масс, сходных по строению, где каждый член отличается от предыдущего на гомологическую разницу – CH_2 –

Например: гомологический ряд алканов,

АЛКАНЫ

Гомологический ряд алканов



$C_1 H_4$ МЕТАН

$C_2 H_6$ ЭТАН

$C_3 H_8$ ПРОПАН

$C_4 H_{10}$ БУТАН

$C_5 H_{12}$ ПЕНТАН

$C_6 H_{14}$ ГЕКСАН

$C_7 H_{16}$ ГЕПТАН

$C_8 H_{18}$ ОКТАН

$C_9 H_{20}$ НОНАН

$C_{10} H_{22}$ ДЕКАН

Второе положение:

Свойства веществ зависят не только от их качественного и количественного состава, но и от строения их молекул.

Это положение объясняет явление изомерии. Вещества, имеющие одинаковый состав, но разное химическое или пространственное строение, а следовательно, и разные свойства, называют *изомерами*.



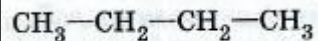
Виды изомерии:

- ◎ **Структурная** (изомерия углеродного скелета; изомерия положения; изомерия гомологических рядов)
- ◎ **Пространственная** (цис -, трансизомерия)

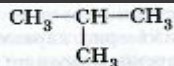
Структурная изомерия

Структурная изомерия, при которой вещества различаются порядком связи атомов в молекулах:

1) изомерия углеродного скелета



н - Бутан



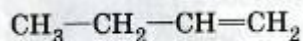
изобутан (2-метилпропан)

Соединения отличаются порядком расположения углерод-углеродных связей

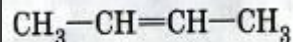


2) изомерия положения

а) кратных связей:



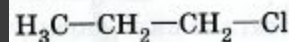
бутен-1



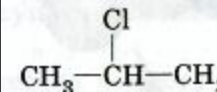
бутен-2



б) заместителей



1-хлорпропан



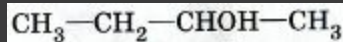
2-хлорпропан



в) изомерия положения функциональных групп



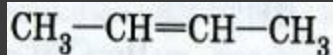
бутанол-1



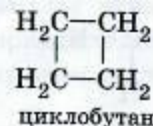
бутанол-2



3) изомерия гомологических рядов (межклассовая)



бутен-2



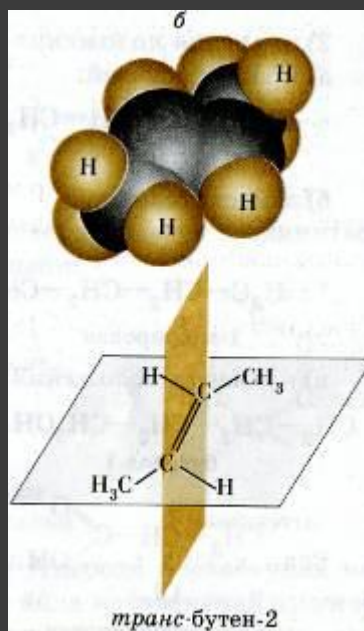
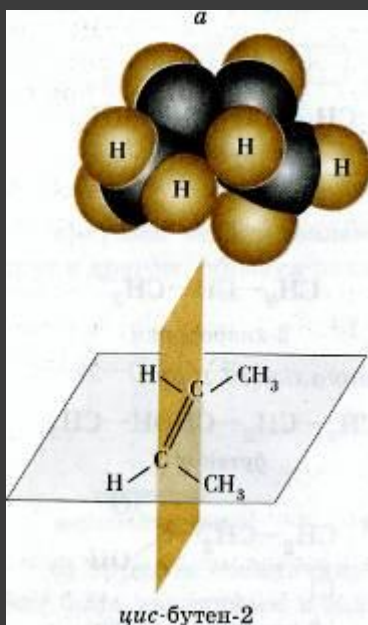
циклобутан



Пространственная изомерия

Различают два вида пространственной изомерии: геометрическую и оптическую.

Геометрическая изомерия характерна, прежде всего, для соединений с двойной углерод-углеродной связью, при которой молекулы веществ отличаются не порядком связи атомов, а положением их в пространстве: *цис-*, *транс*изомерия.



Если одинаковые группы атомов у атомов углерода при двойной связи находятся по одну сторону от плоскости С=С -связи, то молекула является цисизомером, если по разные стороны — трансизомером.



Оптическая изомерия

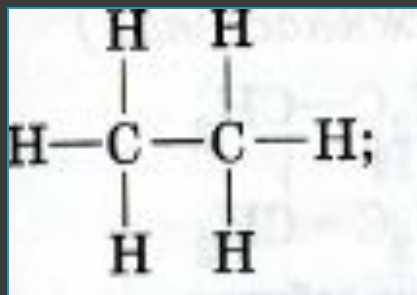
- Оптической изомерией обладают, например, вещества, молекулы которых имеют асимметрический, или хиральный, атом углерода, связанный с четырьмя различными заместителями. Оптические изомеры являются зеркальным изображением друг друга



Третье

Атомы в молекулах веществ
положение.
влияют друг на друга.

- Отражает качественный и количественный состав соединения
- Отображает порядок соединения атомов в молекуле согласно валентности



Молекулярная формула

Структурная формула

Теория строения органических соединений:

- объяснила неясности и противоречия в знаниях об органических веществах,
- творчески обобщила достижения в области химии,
- определила качественно новый подход к пониманию строения соединений,
- стала основой для объяснения и прогнозирования свойств органических веществ,
- открыла путь для синтеза новых органических соединений.

Задания для самостоятельной

ПОДГОТОВКИ.

- 1. § 2, лекция, повторите изученный материал, оформите конспект.
- 2. Упр. 1,2,3 стр. 22.
- 3. Ниже приведено несколько формул органических соединений. Одно из них имеет изомеры. Напишите структурные формулы всех соединений и укажите изомеры:
 C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10}
- <https://s.11klasov.ru/821-himiya-10-klass-bazovyy-uroven-gabrielyan-os.html> - ссылка на учебник.