

ХИМИЯ

11 класс

Химические структуры

Мария Дмитриевна
Смирнова

Smirnova@sch2101.ru

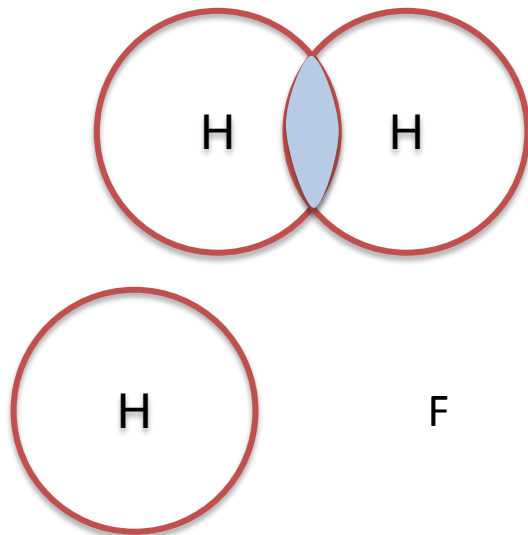
[Vk.com/masha2101](https://vk.com/masha2101)

Химические связи



Химическая связь – совокупность сил, которые удерживают атом в молекуле или кристалле.

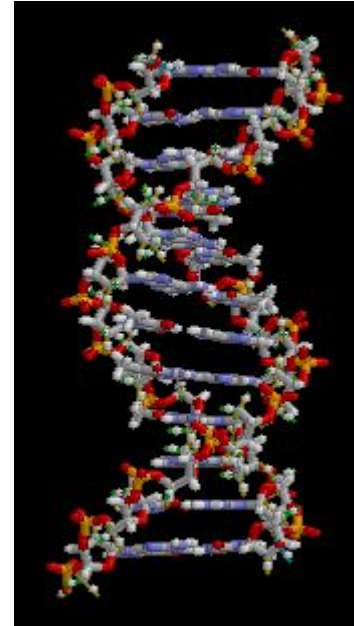
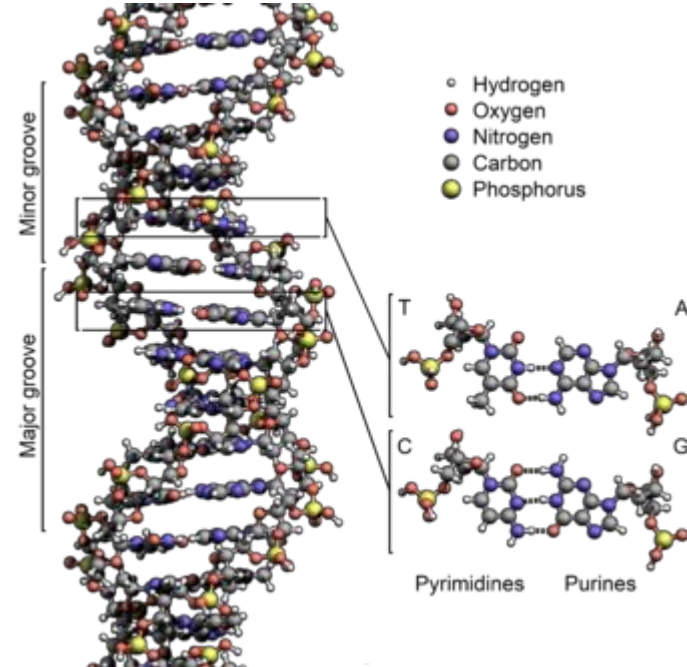
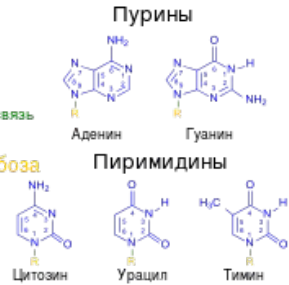
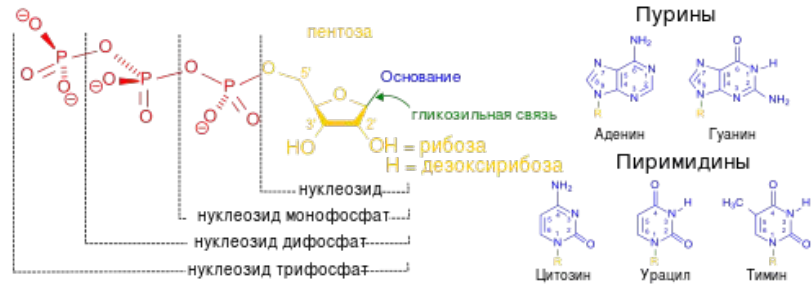
Химическая связь – это соединение атомов, за счет обмена электронными плотностями.



Структура вещества



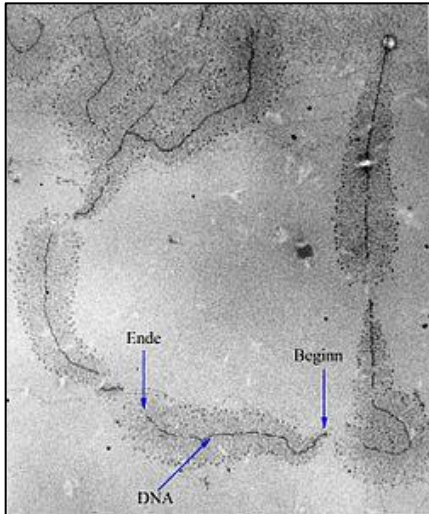
Химические связи позволяют соединению образовывать структуры в пространстве. Наиболее известная вам – ДНК (Дезоксирибонуклеиновая кислота).



Структура вещества



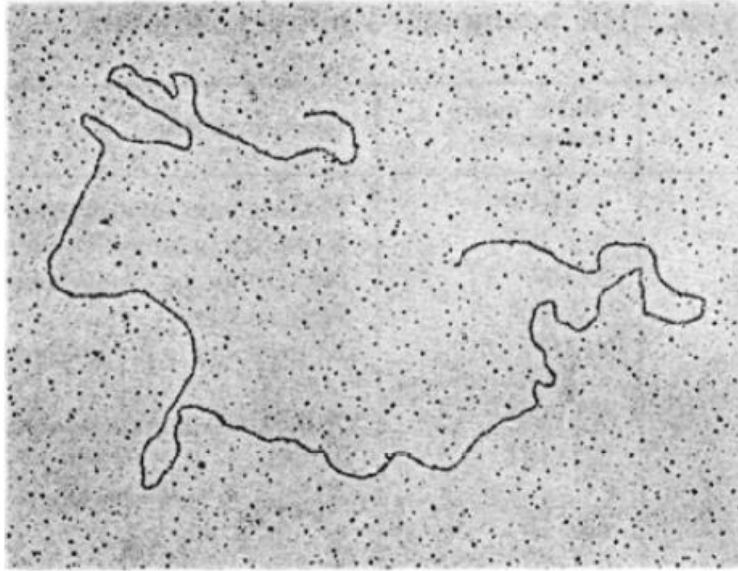
- ДНК было выделено, как отдельное вещество, в 1869 году Иоганном Мишером.
- Эксперимент Эвери, Маклеода и Маккарти в 1944 году доказал, что ДНК играет большую роль в наследственности.
- Правила Чаргаффа, сформулированные в 1949 – 1951 годах, описывали количественные соотношения в ДНК.
- Двойная спираль была предложена в 1953 году, за это открытие в 1962 дали Нобелевскую премию.



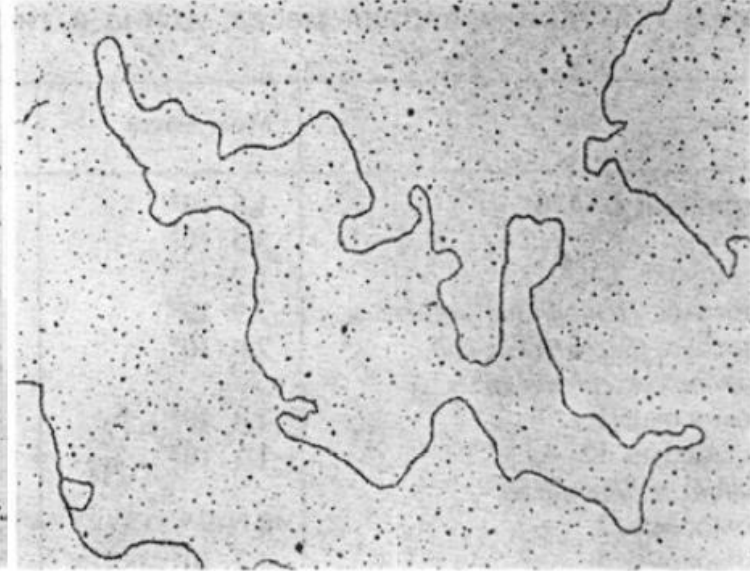
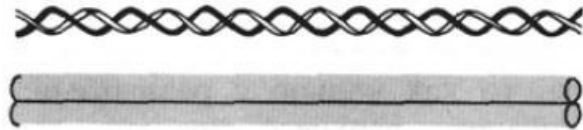
ДНК под электронным микроскопом.

Даже в таких изображениях структура не видна – длина структуры 340 нм.

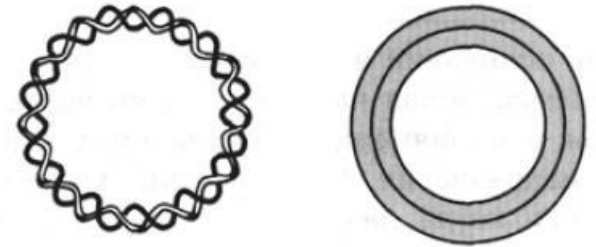
Структура вещества



А



Б



Схематическое представление и электронные микрофотографии линейной (А) и кольцевой (Б) двухцепочечной ДНК фага λ

Структура вещества



Рентгеноструктурный анализ (x-ray crystallography) – дифракционный метод исследования структуры вещества.

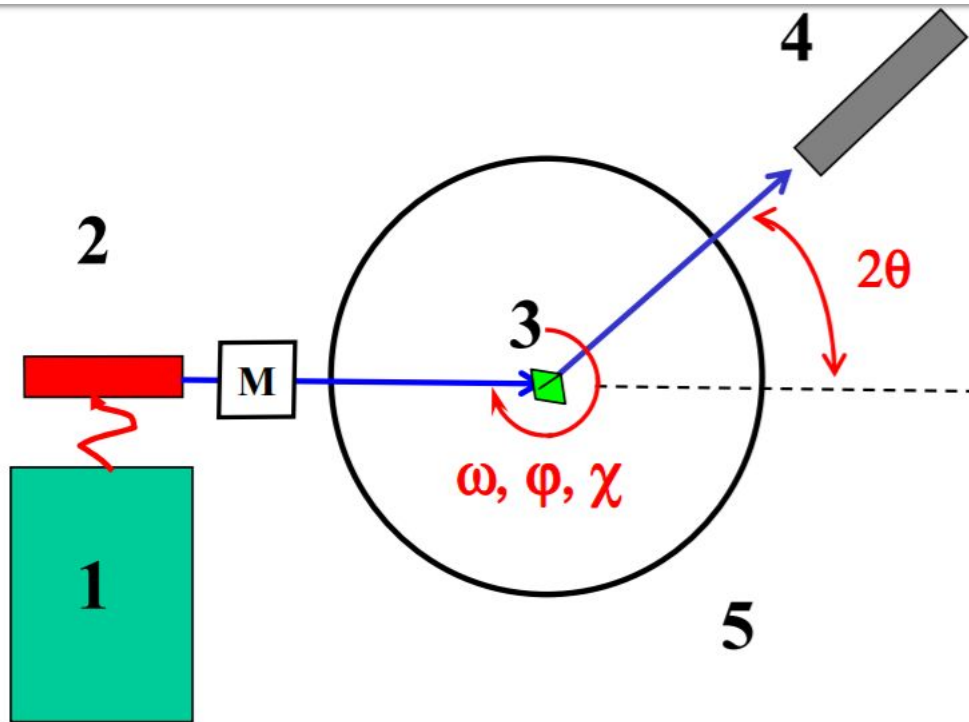


Схема рентгеновского
монокристалльного
дифрактометра:

- 1 – высоковольтный генератор
- 2 – рентгеновская трубка
- 3 – монокристалл
- 4 – детектор
- 5 – гониометр
- М – монохроматор на первичном пучке

Структура вещества



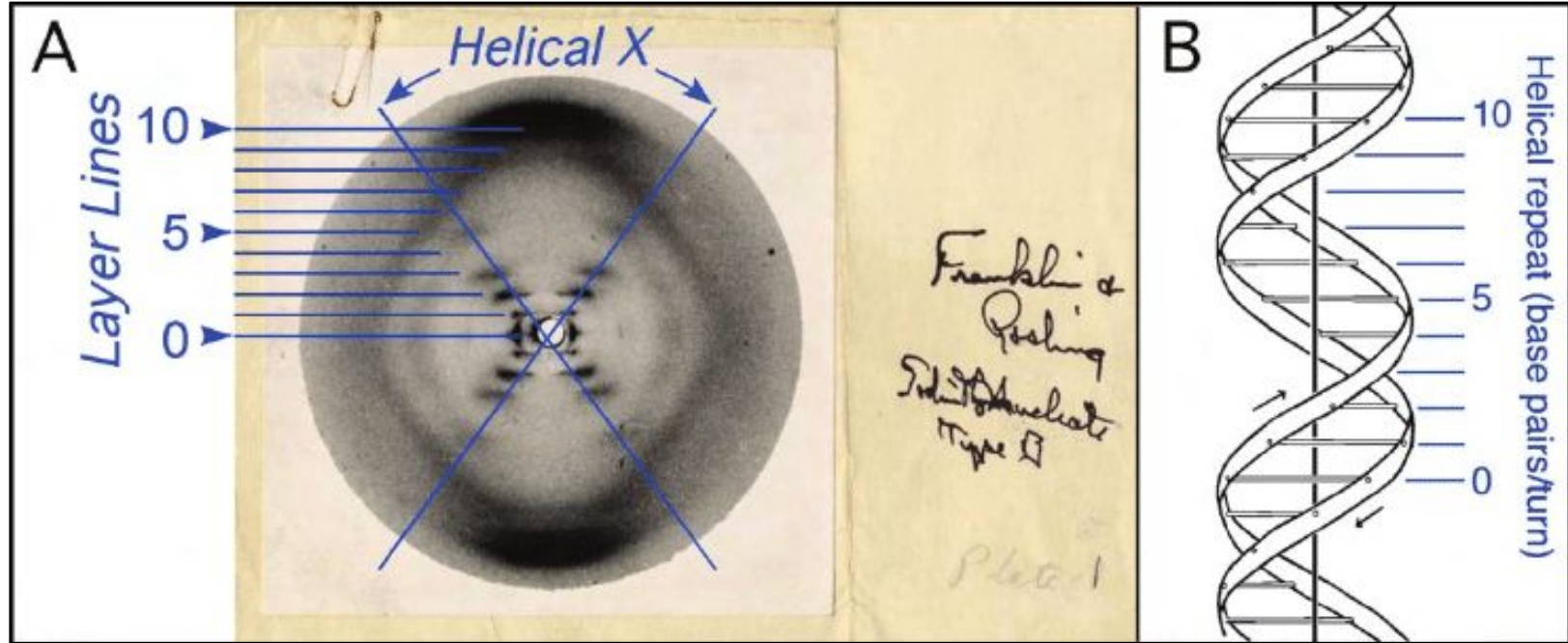
Рентгеноструктурный анализ (x-ray crystallography) – дифракционный метод исследования структуры вещества.



Структура ДНК



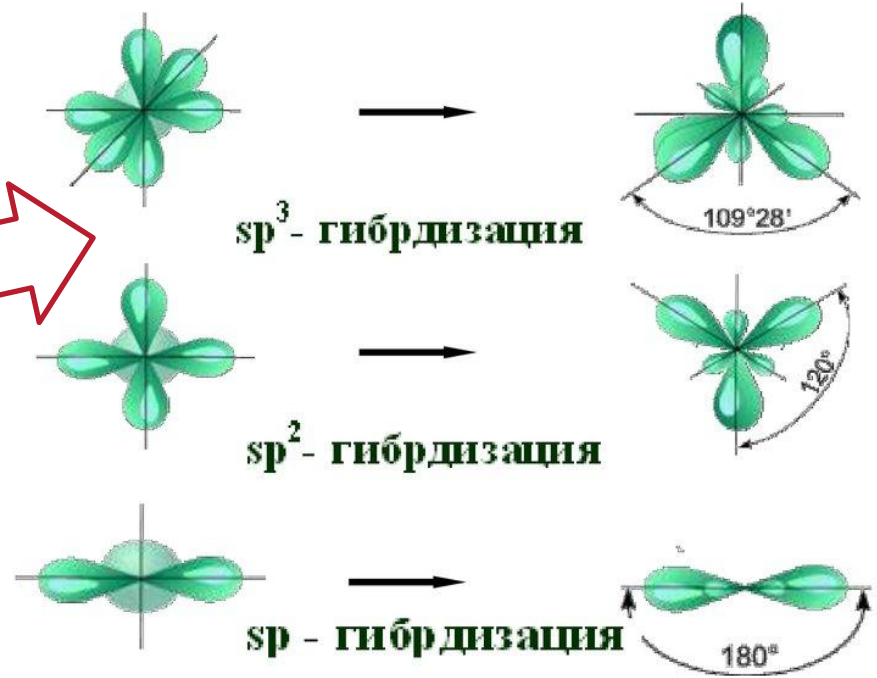
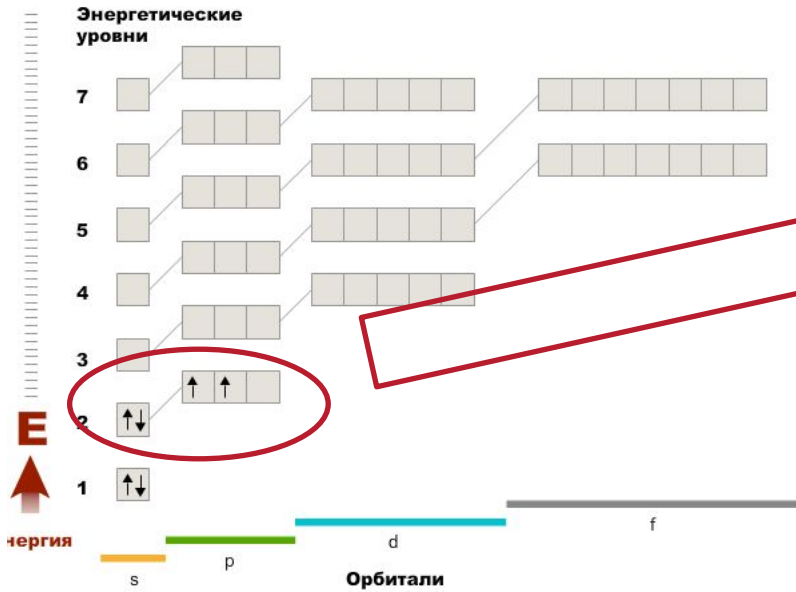
Рентгеноструктурный анализ (x-ray crystallography) – дифракционный метод исследования структуры вещества.



Гибридизация



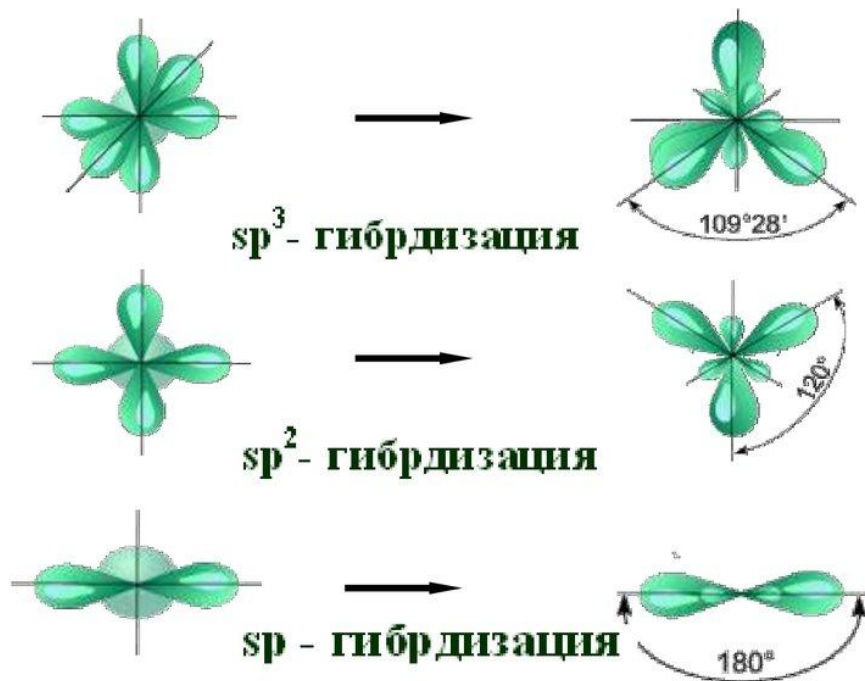
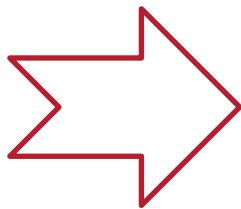
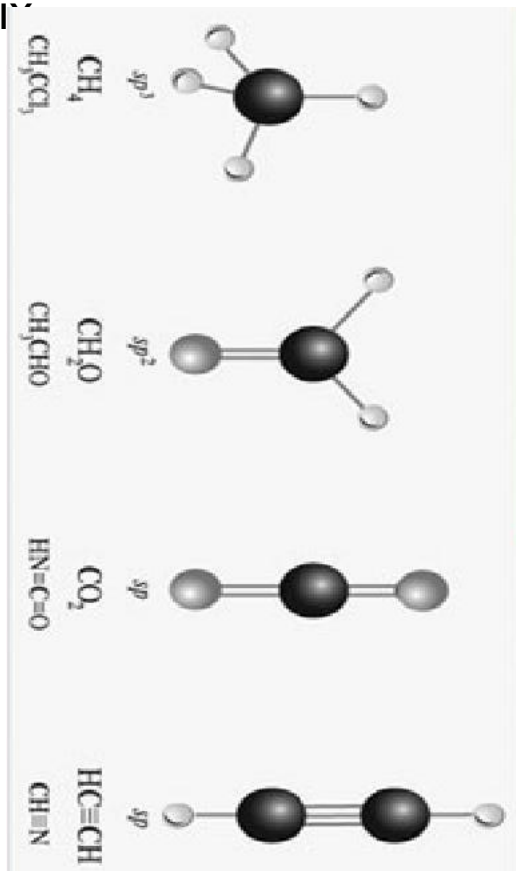
Гибридизация – гипотетический процесс «смешения» орбиталей и образование **НОВЫХ** Углерод



Гибридизация



Гибридизация – гипотетический процесс «смешения» орбиталей и образование новых



Структура бензола

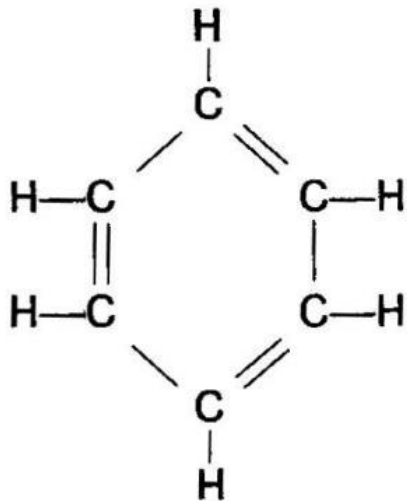


Было много интересных молекул...

К середине XIX века химики знали, что в молекуле бензола 6 атомов углерода и 6 атомов водорода.

Также они знали, что углерод 4х валентен, а водород одновалентен и никак не могли соединить всё в одной молекуле.

В 1865 году Кекуле предположил

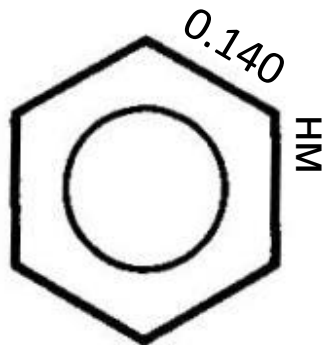
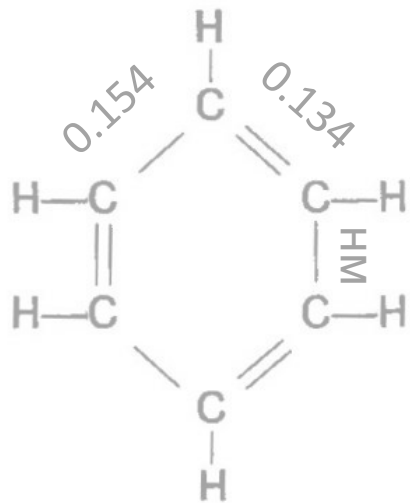


Структура бензола



В 1865 году Кекуле предположил, что бензол образует кольцо с двойными и одинарными связями между С.

Но в реальности, структура выглядит:



Неорганический бензол



Бывает ли что-то похожее?

		I ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА						VII	VIII				
1	1	Н ¹ ВОДОРОД							(H)	4,00 2 He ГЕЛИЙ			
2	2	Li ³ ЛИТИЙ	Be ⁴ БЕРИЛЛИЙ	5 B БОР	6 C УГЛЕРОД	7 N АЗОТ	8 O КИСЛОРОД	9 F ФТОР	10 Ne НЕОН				
3	3	Na ¹¹ НАТРИЙ	Mg ¹² МАГНИЙ	13 Al АЛЮМИНИЙ	14 Si КРЕМНИЙ	15 P ФОСФОР	16 S СЕРА	17 Cl ХЛОР	18 Ar АРГОН				
4	4	K ¹⁹ КАЛИЙ	Ca ²⁰ КАЛЬЦИЙ	Sc ²¹ СКАНДИЙ	Ti ²² ТИТАН	V ²³ ВАНАДИЙ	Cr ²⁴ ХРОМ	Mn ²⁵ МАРГАНЕЦ	Fe ²⁶ ЖЕЛЕЗО	Co ²⁷ КОБАЛЬТ	Ni ²⁸ НИКЕЛЬ		
5	5	Cu ²⁹ МЕДЬ	Zn ³⁰ ЦИНК	Ga ³¹ ГАЛЛИЙ	Ge ³² ГЕРМАНИЙ	As ³³ МЫШЬЯК	Se ³⁴ СЕЛЕН	Br ³⁵ БРОМ	Kr ³⁶ КРИПТОН				
6	6	Rb ³⁷ РУБИДИЙ	Sr ³⁸ СТРОНЦИЙ	Y ³⁹ ИТТРИЙ	Zr ⁴⁰ ЦИРКОНИЙ	Nb ⁴¹ НИОБИЙ	Mo ⁴² МОЛИБДЕН	Tc ⁴³ ТЕХНЕЦИЙ	Ru ⁴⁴ РУТЕНИЙ	Rh ⁴⁵ РОДИЙ	Pd ⁴⁶ ПАЛЛАДИЙ		
7	7	Ag ⁴⁷ СЕРЕБРО	Cd ⁴⁸ КАДМИЙ	In ⁴⁹ ИНДИЙ	Sn ⁵⁰ ОЛОВО	Sb ⁵¹ СУРЬМА	Te ⁵² ТЕЛЛУР	I ⁵³ ИОД	Xe ⁵⁴ КСЕНОН				
8	8	Cs ⁵⁵ ЦЕЗИЙ	Ba ⁵⁶ БАРИЙ	La ⁵⁷ ЛАНТАН	Hf ⁷² ГАФНИЙ	Ta ⁷³ ТАНТАЛ	W ⁷⁴ ВОЛЬФРАМ	Re ⁷⁵ РЕНИЙ	Os ⁷⁶ ОСМИЙ	Ir ⁷⁷ ИРИДИЙ	Pt ⁷⁸ ПЛАТИНА		
9	9	Au ⁷⁹ ЗОЛОТО	Hg ⁸⁰ РТУТЬ	Tl ⁸¹ ТАЛЛИЙ	Pb ⁸² СВИНЕЦ	Bi ⁸³ ВИСМУТ	Po ⁸⁴ ПОЛОНИЙ	At ⁸⁵ АСТАТ	Rn ⁸⁶ РАДОН				
10	10	Fr ⁸⁷ ФРАНЦИЙ	Ra ⁸⁸ РАДИЙ	Ac ⁸⁹ АКТИНИЙ	Ku ¹⁰⁴ КУРЧАТОВИЙ	Ns ¹⁰⁵ НИЛЬСБОРИЙ	Sg ¹⁰⁶ СИБОРГИЙ	Bh ¹⁰⁷ БОРИЙ	Hs ¹⁰⁸ ХАССИЙ	Hs ¹⁰⁹ МЕЙТНЕРИЙ			
* ЛАНТАНОИДЫ													
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce ^{140,12} ЦЕРИЙ	Pr ^{140,91} ПРАЗЕОДИМ	Nd ^{144,24} НЕОДИМ	Pm ^[145] ПРОМЕТИЙ	Sm ^{150,40} САМАРИЙ	Eu ^{151,96} ЕВРОПИЙ	Gd ^{157,25} ГАДОЛИНИЙ	Tb ^{158,93} ТЕРБИЙ	Dy ^{162,50} ДИСПРОЗИЙ	Ho ^{164,93} ГОЛЬМИЙ	Er ^{167,26} ЭРБИЙ	Tm ^{168,93} ТУЛИЙ	Yb ^{173,04} ИТТЕРБИЙ	Lu ^{174,97} ЛЮТЕЦИЙ
** АКТИНОИДЫ													
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th ^{232,04} ТОРИЙ	Pa ^{231,04} ПРОТАКТИНИЙ	U ^{238,03} УРАН	Np ^{237,05} НЕПТУНИЙ	Pu ^[244] ПЛУТОНИЙ	Am ^[243] АМЕРИЦИЙ	Cm ^[247] КЮРИЙ	Bk ^[247] БЕРКЛИЙ	Cf ^[251] КАЛИФОРНИЙ	Es ^[254] ЭЙНШТЕЙНИЙ	Fm ^[257] ФЕРМИЙ	Md ^[258] МЕНДЕЛЕВИЙ	(No) ^[255] НОБЕЛИЙ	(Lr) ^[256] ЛОУРЕНСИЙ

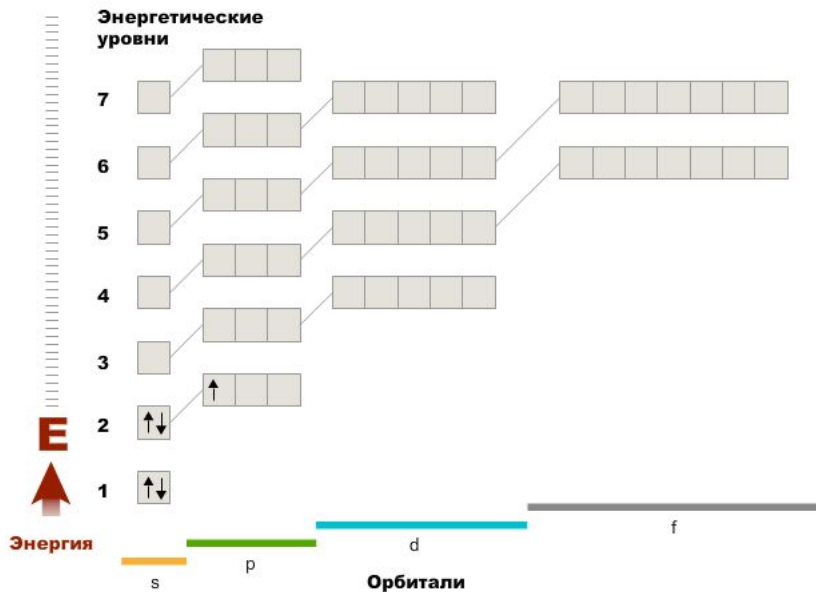
- s - элементы
- p - элементы
- d - элементы
- f - элементы

Неорганический бензол

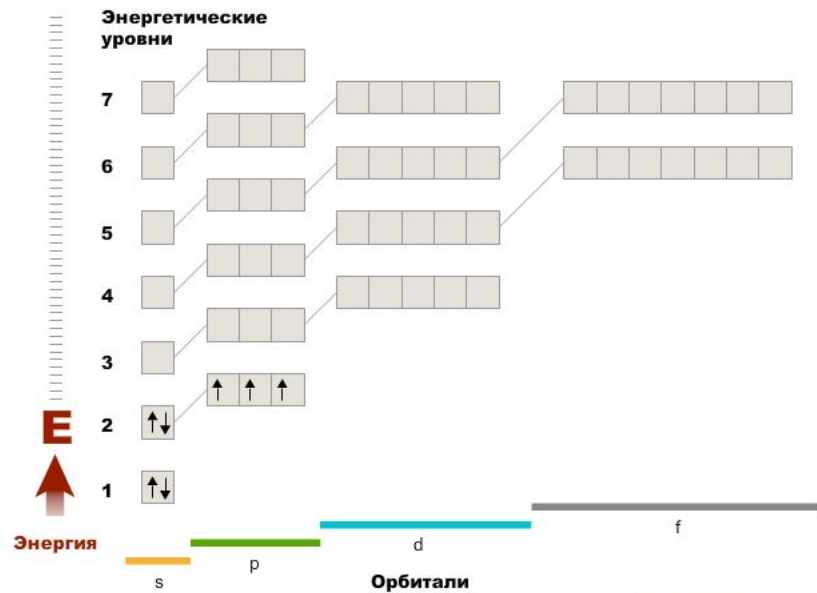


Бывает ли что-то похожее?

Бор



Азот



Неорганический бензол



Боразол – $B_3N_3H_6$

Боразол похож по физическим свойствам на бензол.

Химические свойства боразола и бензола отличаются.

