

ХИМИЯ

11 класс

Химические структуры

Мария Дмитриевна
Смирнова

Smirnova@sch2101.ru

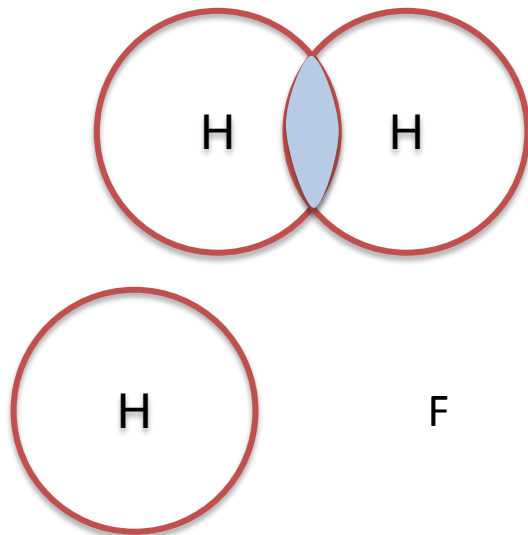
[Vkontakte.com/masha2101](https://vk.com/masha2101)

Химические связи



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

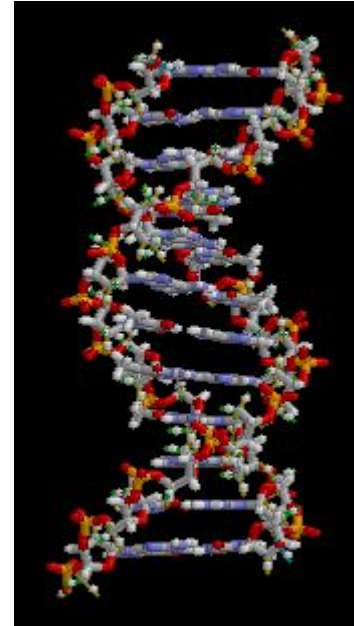
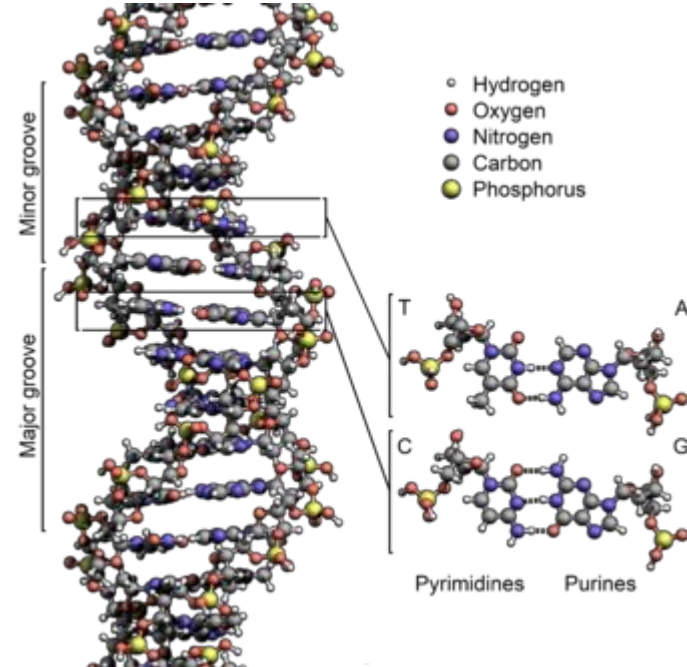
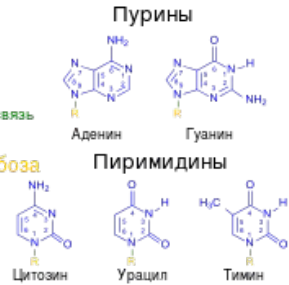
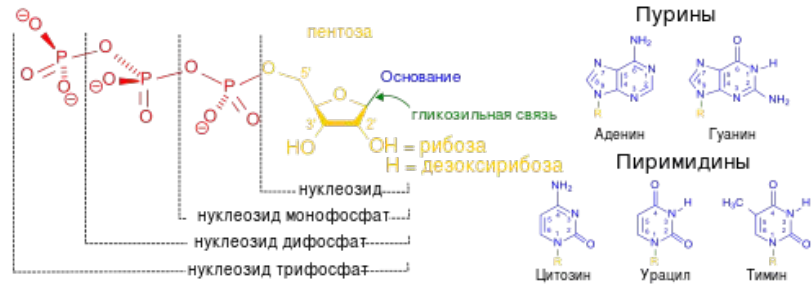
Химическая связь – это соединение атомов, за счет обмена электронными плотностями.



Структура вещества



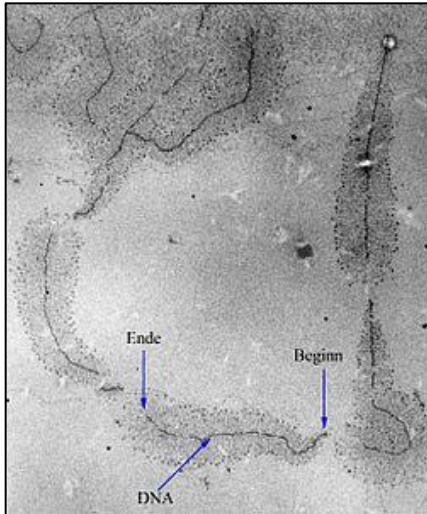
Химические связи позволяют соединению образовывать структуры в пространстве. Наиболее известная вам – ДНК (Дезоксирибонуклеиновая кислота).



Структура вещества



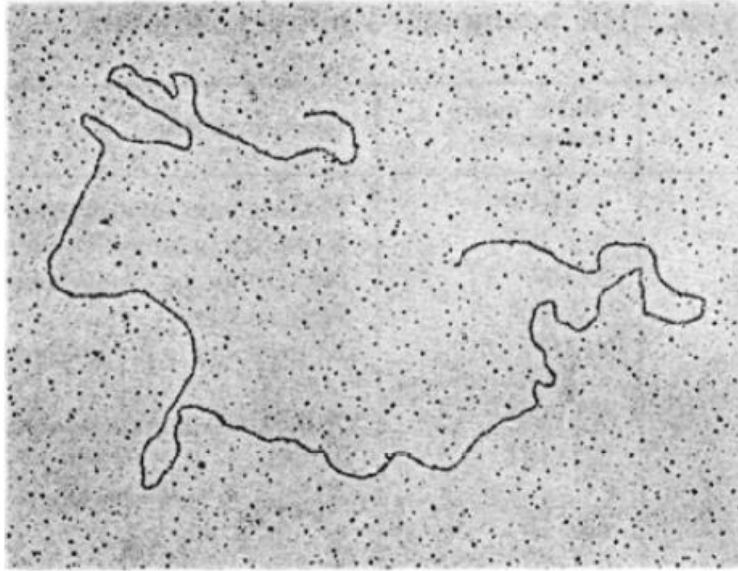
- ДНК было выделено, как отдельное вещество, в 1869 году Иоганном Мишером.
- Эксперимент Эвери, Маклеода и Маккарти в 1944 году доказал, что ДНК играет большую роль в наследственности.
- Правила Чаргаффа, сформулированные в 1949 – 1951 годах, описывали количественные соотношения в ДНК.
- Двойная спираль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



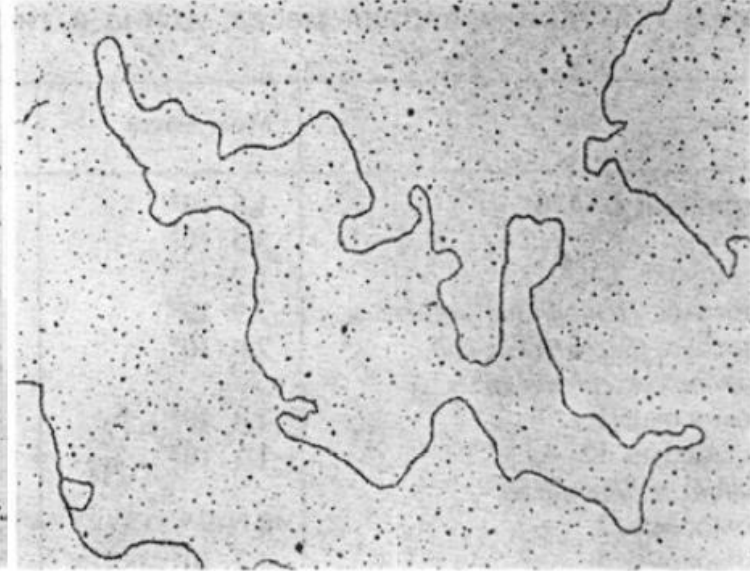
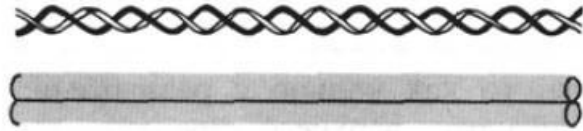
ДНК под электронным микроскопом.

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

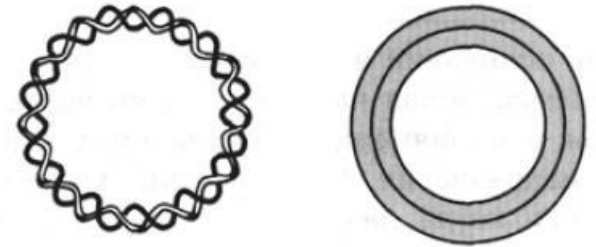
Структура вещества



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.

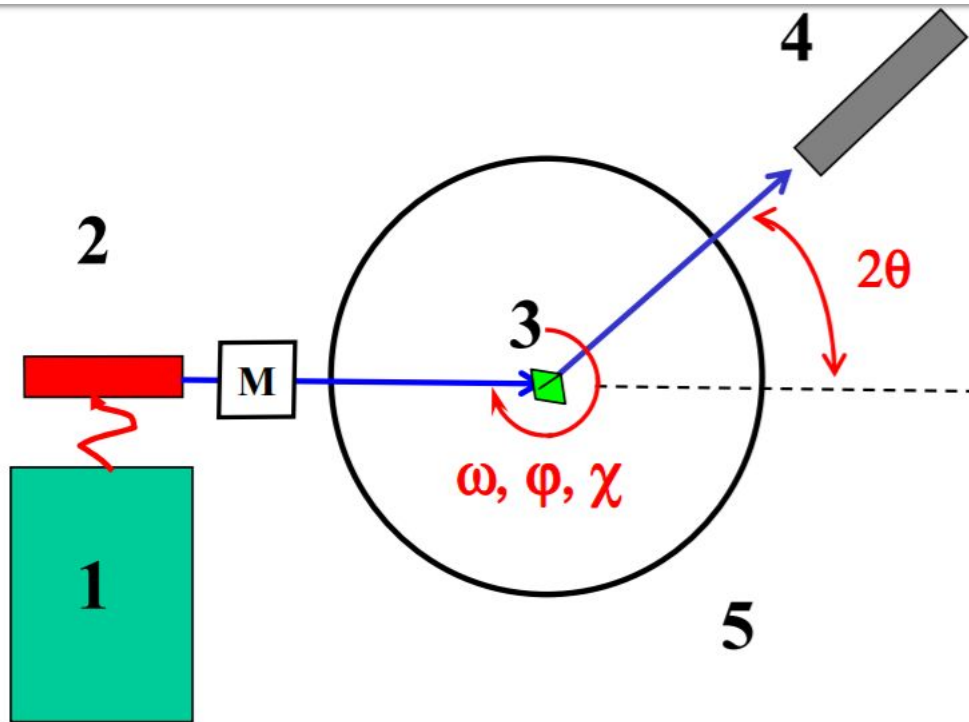


Схема рентгеновского
монокристалльного
дифрактометра:

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

Структура вещества



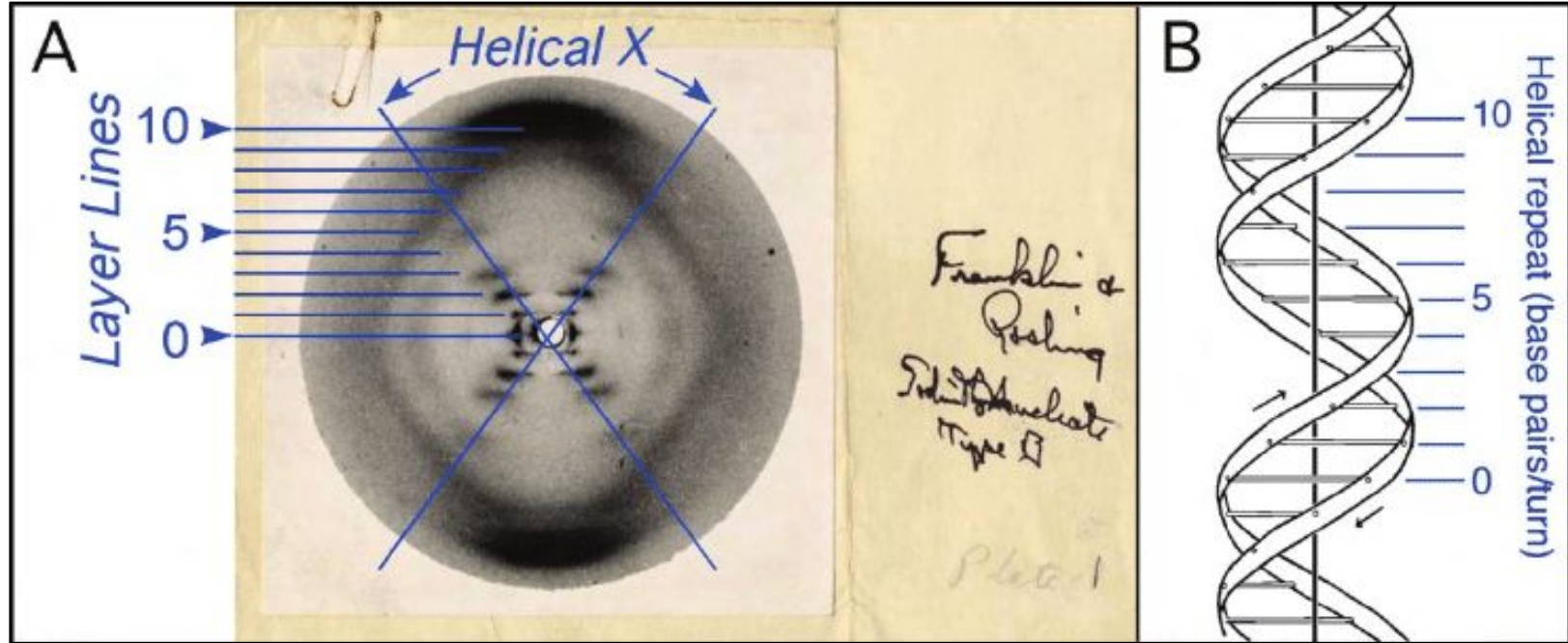
Рентгеноструктурный анализ (x-ray crystallography) – дифракционный метод исследования структуры вещества.



Структура ДНК



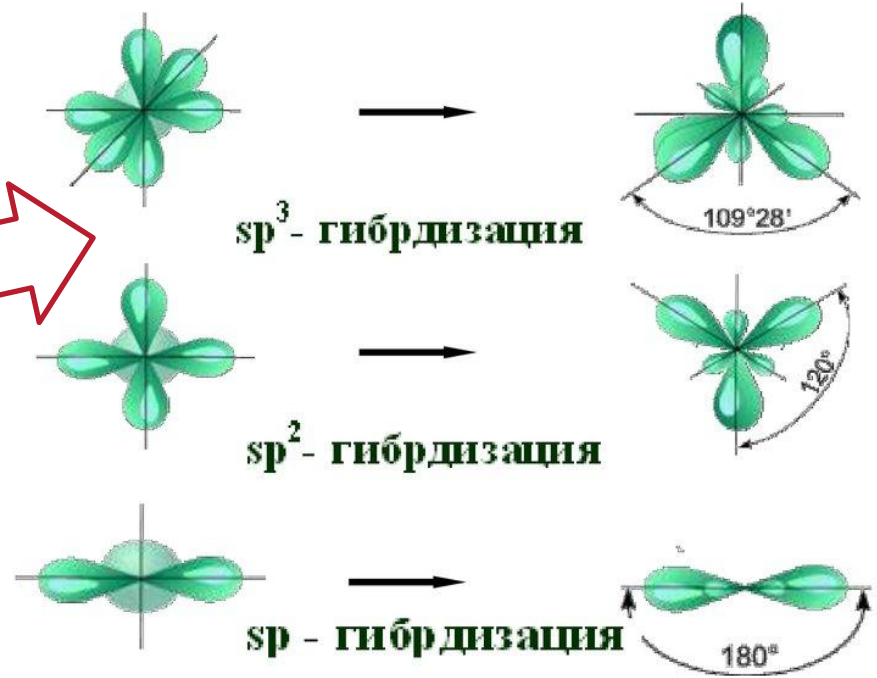
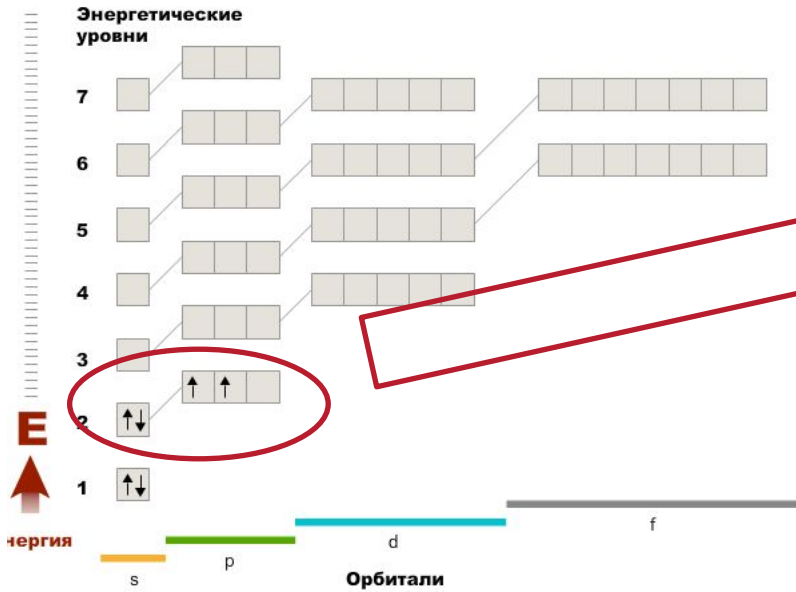
Рентгеноструктурный анализ (x-ray crystallography) – дифракционный метод исследования структуры вещества.



Гибридизация



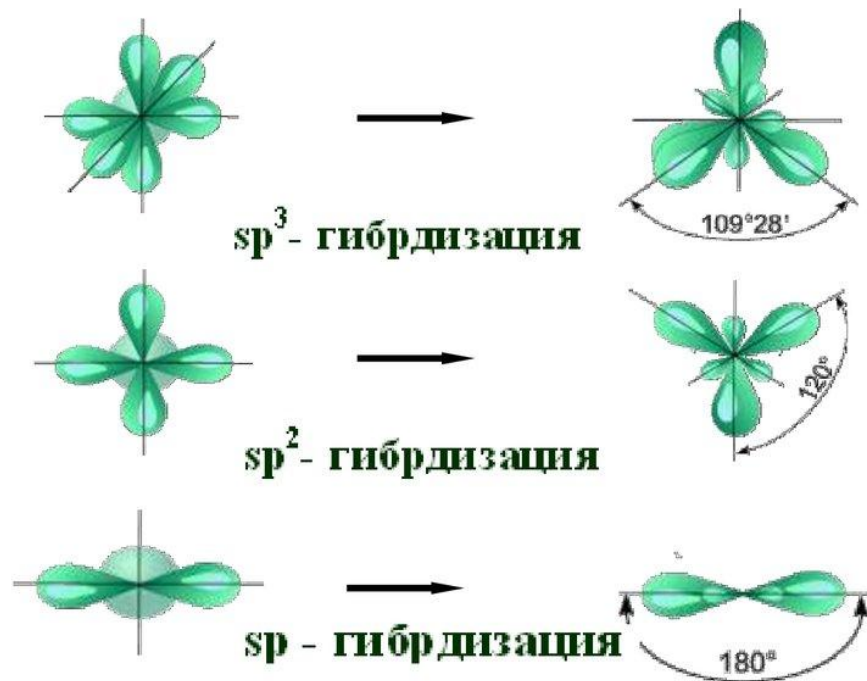
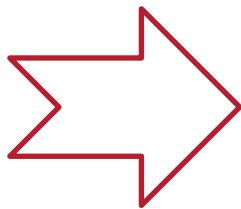
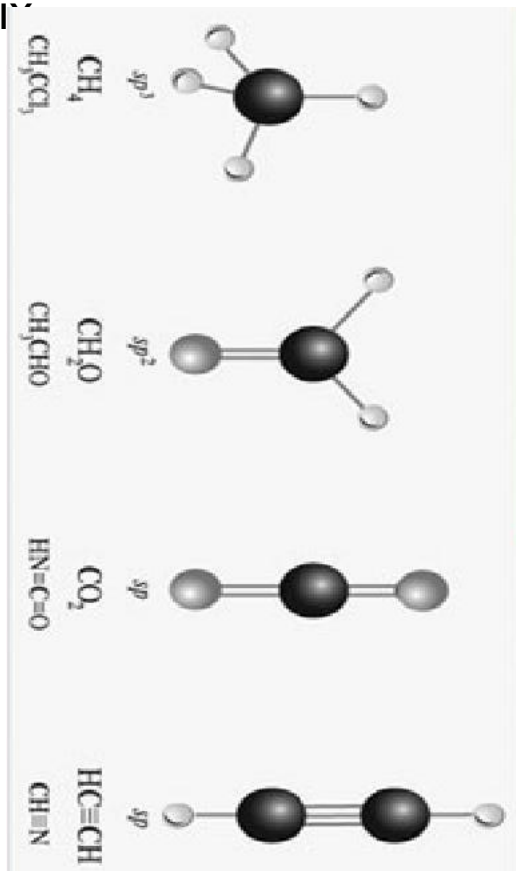
Гибридизация – гипотетический процесс «смешения» орбиталей и образование **НОВЫХ** Углерод



Гибридизация



Гибридизация – гипотетический процесс «смешения» орбиталей и образование новых



Структура бензола

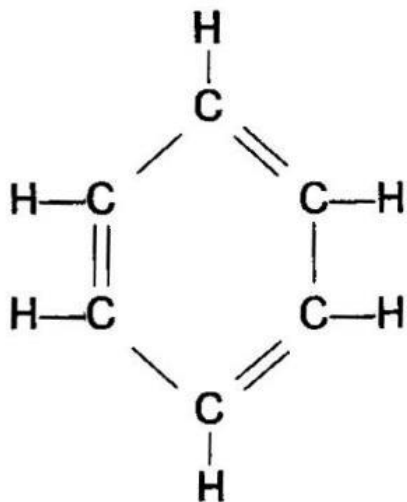


Было много интересных молекул...

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

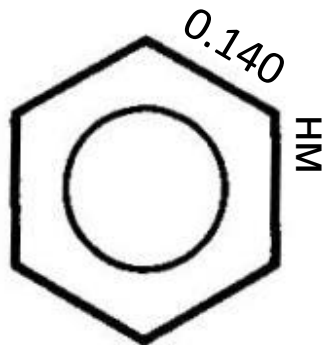
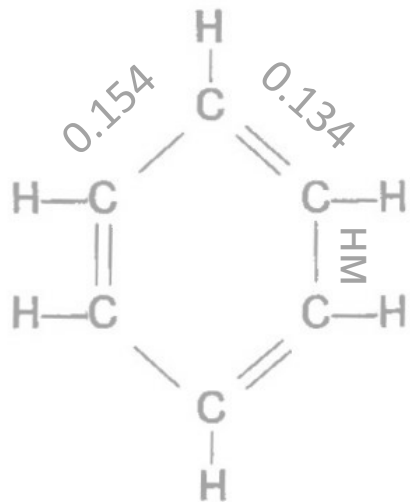


Структура бензола



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?

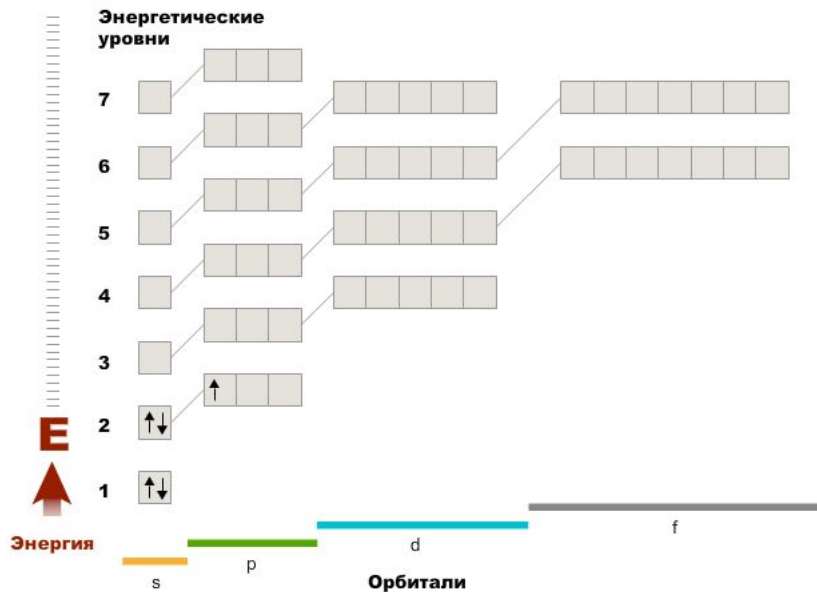
		I ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА						VII (H)	VIII																			
1	1	H ¹ 1,01 ВОДОРОД							4,00	He ² ГЕЛИЙ																		
2	2	Li ³ 6,94 ЛИТИЙ	Be ⁴ 9,01 БЕРИЛЛИЙ	B ⁵ 10,81 БОР	C ⁶ 12,01 УГЛЕРОД	N ⁷ 14,01 АЗОТ	O ⁸ 6,00 КИСЛОРОД	19,00	F ⁹ ФТОР	20,18	Ne ¹⁰ НЕОН																	
3	3	Na ¹¹ 22,99 НАТРИЙ	Mg ¹² 24,31 МАГНИЙ	Al ¹³ 26,98 АЛЮМИНИЙ	Si ¹⁴ 28,09 КРЕМНИЙ	P ¹⁵ 30,97 ФОСФОР	S ¹⁶ 32,06 СЕРА	35,45	Cl ¹⁷ ХЛОР	39,95	Ar ¹⁸ АРГОН																	
4	4	K ¹⁹ 39,10 КАЛИЙ	Ca ²⁰ 40,08 КАЛЬЦИЙ	Sc ²¹ 44,96 СКАНДИЙ	Ti ²² 47,90 ТИТАН	V ²³ 50,94 ВАНАДИЙ	Cr ²⁴ 52,00 ХРОМ	Mn ²⁵ 54,94 МАРГАНЕЦ	Fe ²⁶ 55,85 ЖЕЛЕЗО	58,93	Co ²⁷ КОБАЛЬТ	58,70	Ni ²⁸ НИКЕЛЬ															
4	5	Cu ²⁹ 63,55 МЕДЬ	Zn ³⁰ 65,38 ЦИНК	Ga ³¹ 69,72 ГАЛЛИЙ	Ge ³² 72,59 ГЕРМАНИЙ	As ³³ 74,92 МЫШЬЯК	Se ³⁴ 78,96 СЕЛЕН	Br ³⁵ 79,90 БРОМ	Kr ³⁶ 83,80 КРИПТОН																			
5	6	Rb ³⁷ 85,47 РУБИДИЙ	Sr ³⁸ 87,62 СТРОНЦИЙ	Y ³⁹ 88,91 ИТТРИЙ	Zr ⁴⁰ 91,22 ЦИРКОНИЙ	Nb ⁴¹ 92,91 НИОБИЙ	Mo ⁴² 95,94 МОЛИБДЕН	Tc ⁴³ 98,91 ТЕХНЕЦИЙ	Ru ⁴⁴ 101,07 РУТЕНИЙ	102,91	Rh ⁴⁵ РОДИЙ	106,42	Pd ⁴⁶ ПАЛЛАДИЙ															
5	7	Ag ⁴⁷ 107,87 СЕРЕБРО	Cd ⁴⁸ 112,41 КАДМИЙ	In ⁴⁹ 114,82 ИНДИЙ	Sn ⁵⁰ 118,69 ОЛОВО	Sb ⁵¹ 121,75 СУРЬМА	Te ⁵² 127,60 ТЕЛЛУР	I ⁵³ 126,90 ИОД	Xe ⁵⁴ 131,30 КСЕНОН																			
6	8	Cs ⁵⁵ 132,91 ЦЕЗИЙ	Ba ⁵⁶ 137,33 БАРИЙ	La ⁵⁷ 138,91 ЛАНТАН	Hf ⁷² 178,49 ГАФНИЙ	Ta ⁷³ 180,95 ТАНТАЛ	W ⁷⁴ 183,85 ВОЛЬФРАМ	Re ⁷⁵ 186,21 РЕНИЙ	Os ⁷⁶ 190,20 ОСМИЙ	192,22	Ir ⁷⁷ ИРИДИЙ	195,09	Pt ⁷⁸ ПЛАТИНА															
6	9	Au ⁷⁹ 196,97 ЗОЛОТО	Hg ⁸⁰ 200,59 РТУТЬ	Tl ⁸¹ 204,37 ТАЛЛИЙ	Pb ⁸² 207,20 СВИНЕЦ	Bi ⁸³ 208,98 ВИСМУТ	Po ⁸⁴ [209] ПОЛОНИЙ	At ⁸⁵ [210] АСТАТ	Rn ⁸⁶ [222] РАДОН																			
7	10	Fr ⁸⁷ [223] ФРАНЦИЙ	Ra ⁸⁸ 226,03 РАДИЙ	Ac ⁸⁹ [227] АКТИНИЙ	Ku ¹⁰⁴ [261] КУРЧАТОВИЙ	Ns ¹⁰⁵ [261] НИЛЬСБОРИЙ	Sg ¹⁰⁶ [263] СИБОРГИЙ	Bh ¹⁰⁷ [262] БОРИЙ	Hs ¹⁰⁸ [265] ХАССИЙ	109	Hs ¹⁰⁹ [266] МЕЙТНЕРИЙ																	
* ЛАНТАНОИДЫ																												
	58	Ce ^{140,12} ЦЕРИЙ	59	Pr ^{140,91} ПРАЗЕОДИМ	60	Nd ^{144,24} НЕОДИМ	61	Pm ^[145] ПРОМЕТИЙ	62	Sm ^{150,40} САМАРИЙ	63	Eu ^{151,96} ЕВРОПИЙ	64	Gd ^{157,25} ГАДОЛИНИЙ	65	Tb ^{158,93} ТЕРБИЙ	Dy ^{162,50} ДИСПРОЗИЙ	67	Ho ^{164,93} ГОЛЬМИЙ	68	Er ^{167,26} ЭРБИЙ	69	Tm ^{168,93} ТУЛИЙ	70	Yb ^{173,04} ИТТЕРБИЙ	71	Lu ^{174,97} ЛЮТЕЦИЙ	
** АКТИНОИДЫ																												
	90	Th ^{232,04} ТОРИЙ	91	Pa ^{231,04} ПРОТАКТИНИЙ	92	U ^{238,03} УРАН	93	Np ^{237,05} НЕПТУНИЙ	94	Pu ^[244] ПЛУТОНИЙ	95	Am ^[243] АМЕРИЦИЙ	96	Cm ^[247] КЮРИЙ	97	Bk ^[247] БЕРКЛИЙ	98	Cf ^[251] КАЛИФОРНИЙ	99	Es ^[254] ЭЙНШТЕЙНИЙ	100	Fm ^[257] ФЕРМИЙ	101	Md ^[258] МЕНДЕЛЕВИЙ	102	(No) ^[255] НОБЕЛИЙ	103	(Lr) ^[256] ЛОУРЕНСИЙ

Неорганический бензол

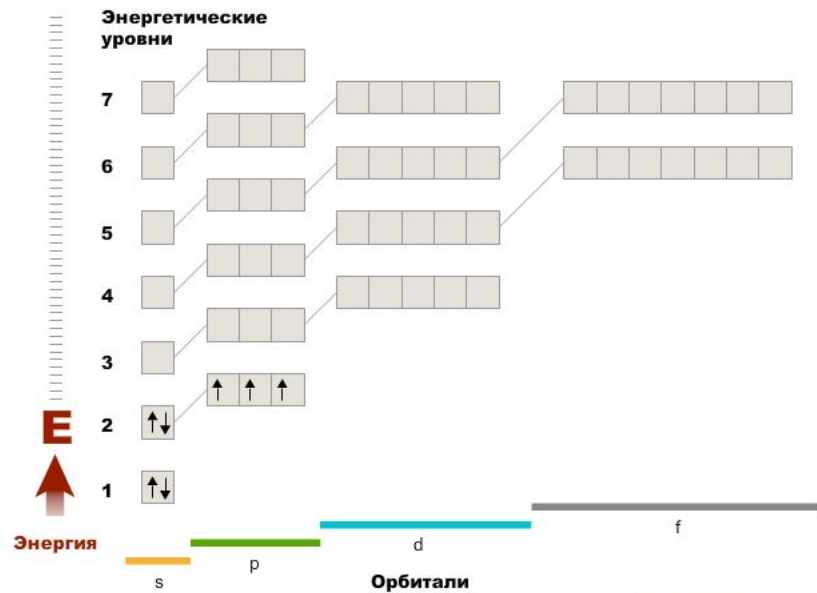


Бывает ли что-то похожее?

Бор



Азот



Неорганический бензол



Боразол – $B_3N_3H_6$

Боразол похож по физическим свойствам на бензол.

Химические свойства боразола и бензола отличаются.

