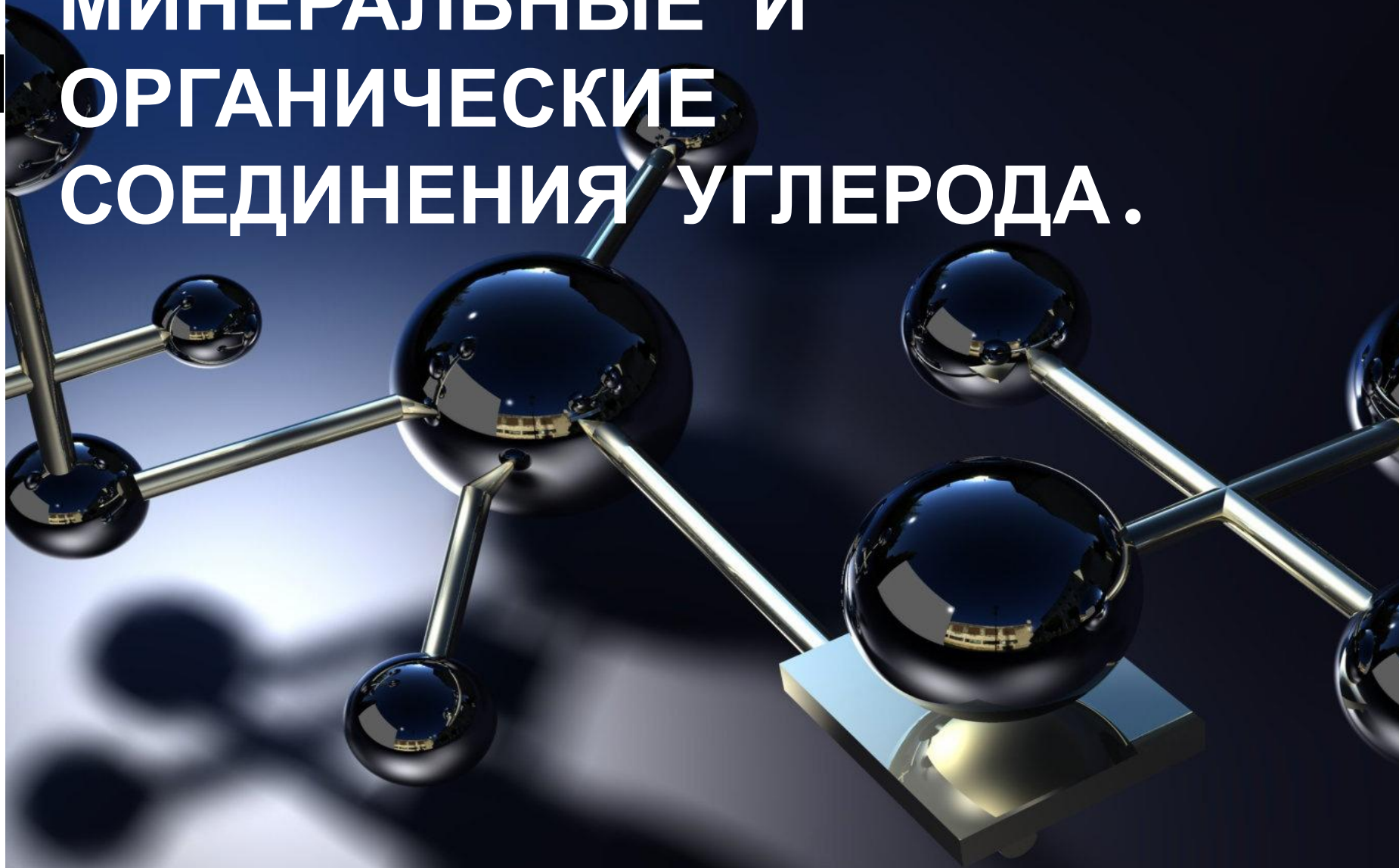
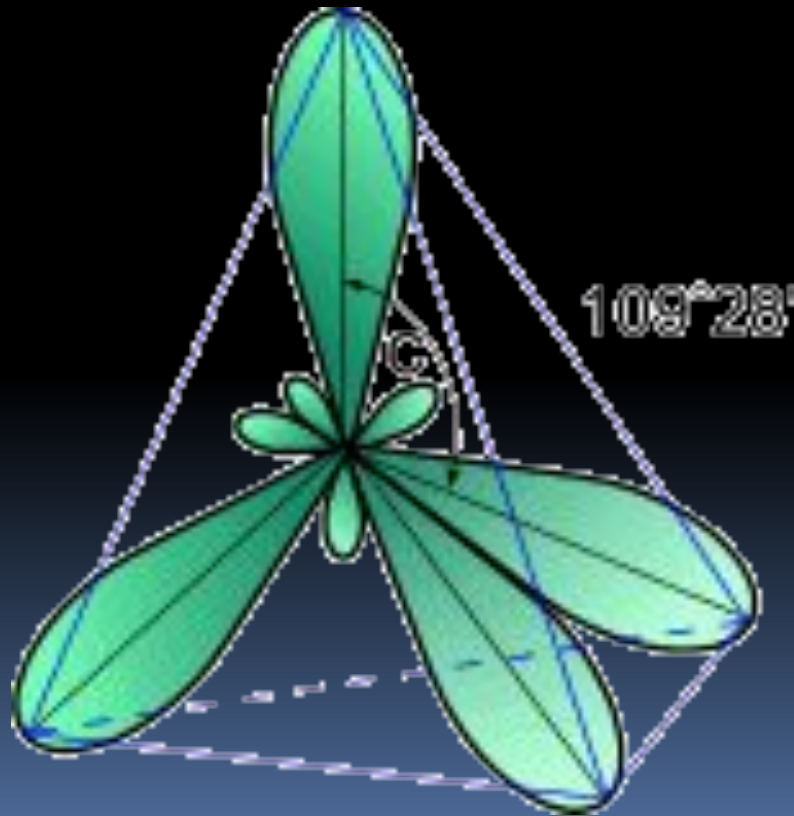


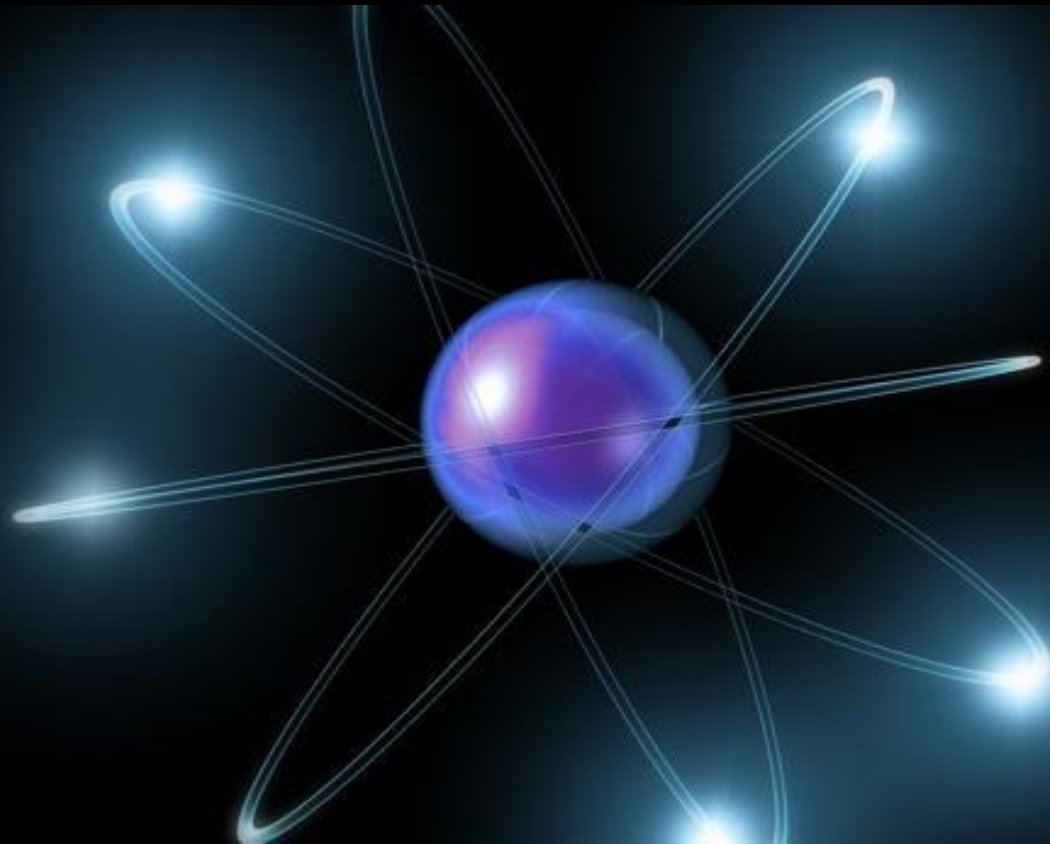
МИНЕРАЛЬНЫЕ И ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ УГЛЕРОДА.



- Значение и функции соединений углерода в почвообразовании определяются многообразием образуемых им соединений и их особой ролью в процессах жизнедеятельности.

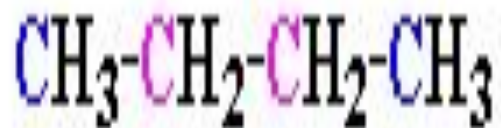


- В настоящее время известно более 4млн соединений построенных на углеродной основе. Это в 30 раз больше чем известное число неорганических веществ.



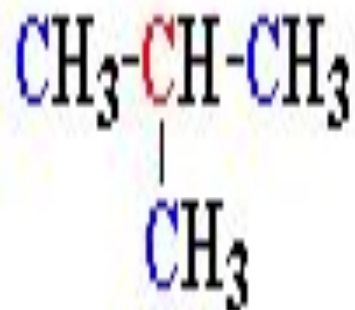
- Причина уникального многообразия органических соединений заключается в способности углерода образовывать линейные, циклические или разветвленные цепочки углеродных атомов.

неразветвленная цепь



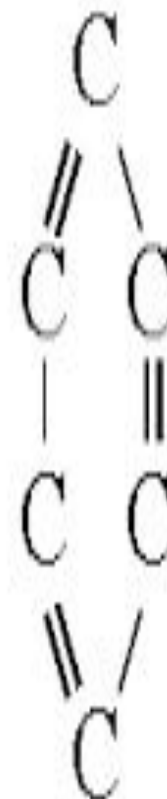
н-бутан

разветвленная цепь



изобутан

Циклические

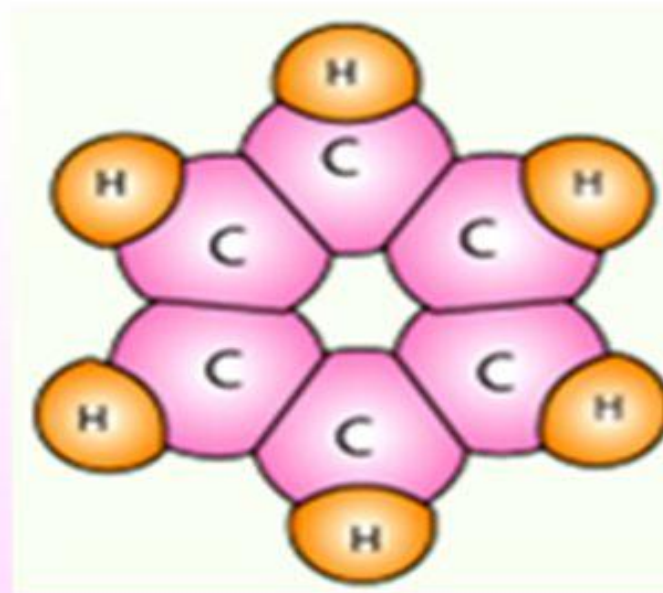
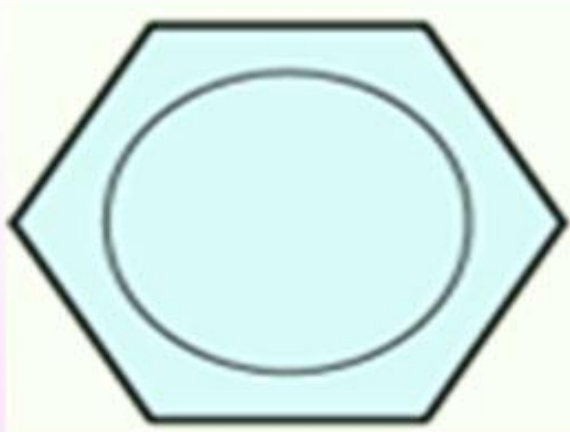


- Углерод расположен в середине второго периода, атом его имеет 4 внешних электрона, и поэтому углерод легко образует соединения как с кислородом, так и с водородом. Энергия этих связей высока - для C-O она равна $351 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$, а для C-H - $413 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$. Энергия связи C-C составляет $348 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$.


	1											18						
1	1 H Hydrogen 1.0079											2 He Helium 4.0026						
2	3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.0122											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180
3	11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al Aluminium 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulphur 32.065	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.848
4	19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798
5	37 Rb Rubidium 85.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium (96)	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.91	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.87	48 Cd Cadmium 112.41	49 In Indium 114.82	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.76	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.90	54 Xe Xenon 131.29
6	55 Cs Caesium 132.91	56 Ba Barium 137.33	57-71 La-Lu Lanthanides	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.95	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.21	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.97	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.38	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.98	84 Po Polonium (209)	85 At Astatine (210)	86 Rn Radon (222)
7	87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89-103 Ac-Lr Actinides	104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (266)	107 Bh Bohrium (264)	108 Hs Hassium (277)	109 Mt Meitnerium (268)	110 Ds Darmstadtium (281)	111 Rg Roentgenium (272)	112 Uub Ununbium (285)	113 Uut Ununtrium (284)	114 Uuq Ununquadium (289)	115 Uup Ununpentium (288)	116 Uuh Ununhexium (293)	117 Uus Ununseptium ?????	118 Uuo Ununoctium (294)
			Lanthanides	57 La Lanthanum 138.91	58 Ce Cerium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.91	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.36	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.93	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.93	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.93	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.97
			Actinides	89 Ac Actinium (227)	90 Th Thorium 232.04	91 Pa Protactinium 231.04	92 U Uranium 238.03	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (244)	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (247)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendelevium (258)	102 No Nobelium (259)	103 Lr Lawrencium (262)


■ Alkali Metals	■ Other Metals
■ Alkaline Earth Metals	■ Metalloids
■ Transition Metals	■ Other Nonmetals
■ Lanthanides	■ Halogens
■ Actinides	■ Noble Gases

Для соединений углерода характерно перекрывание p -орбиталей с образованием двойных связей. Образование двойных и тройных связей благоприятствует небольшому числу электронов в атоме, позволяющее атомам углерода сближаться достаточно сильно.

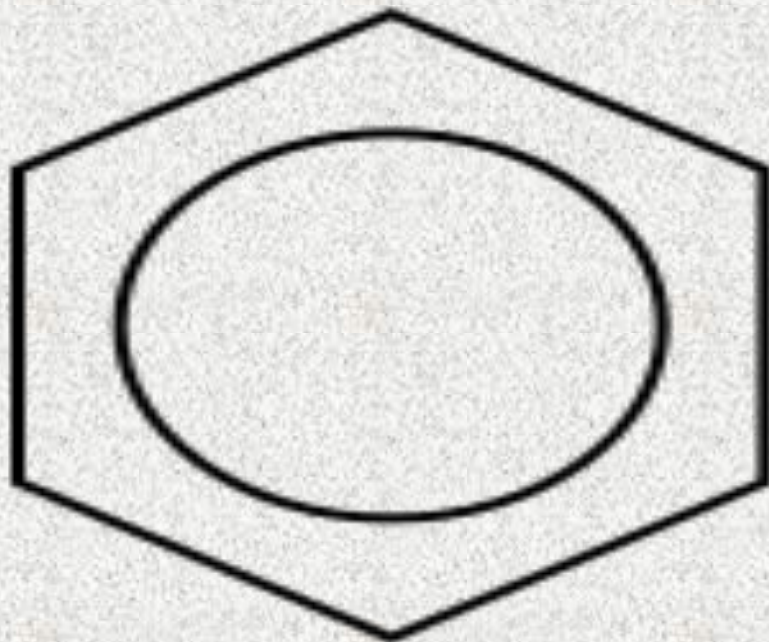


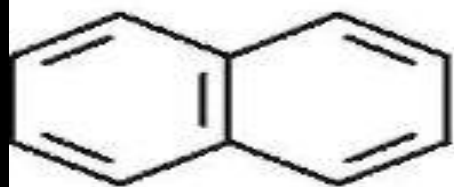
p -электроны всех атомов углерода взаимодействуют между собой путем бокового перекрывания соседних $2p$ -АО, расположенных перпендикулярно плоскости σ -скелета бензольного кольца. Они образуют единое циклическое π -электронное облако, сосредоточенное над и под плоскостью кольца .

- 
- Важная особенность углерода состоит в его способности образовывать циклические молекулы с делокализованными электронами, получившие название ароматических соединений.

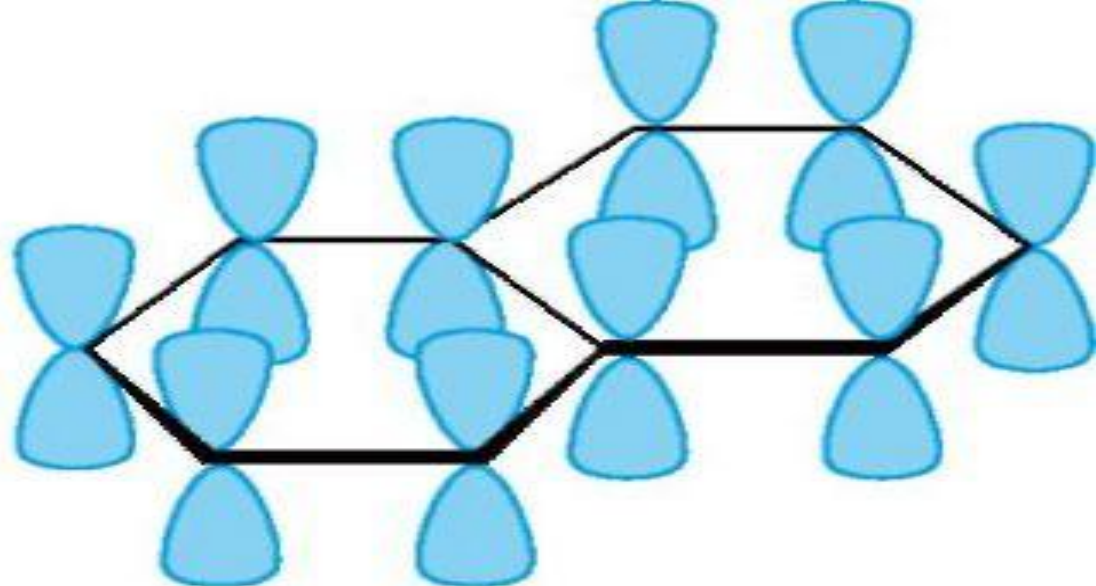
- 
- Одна из особенностей ароматических соединений по сравнению с ненасыщенными алифатическими соединениями заключается в том, что для ароматических веществ типичны не реакции присоединения, а реакции замещения.

- Делокализацию электронов условно обозначают символом

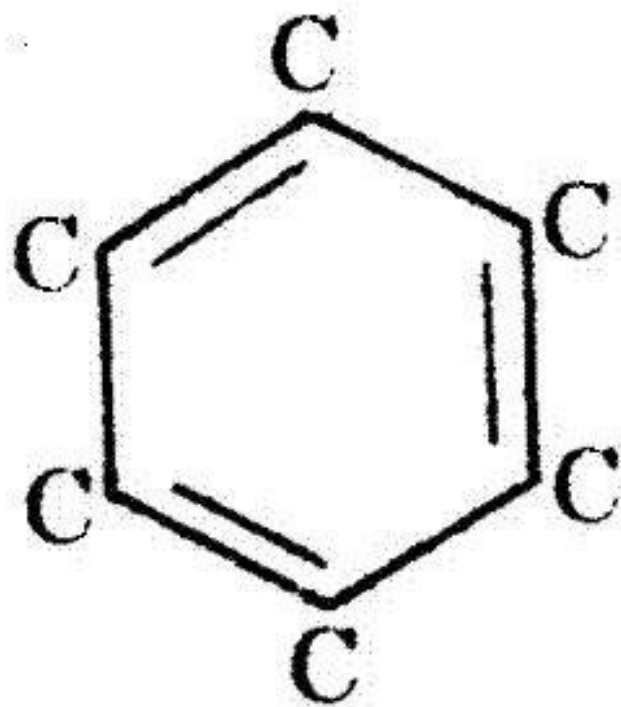
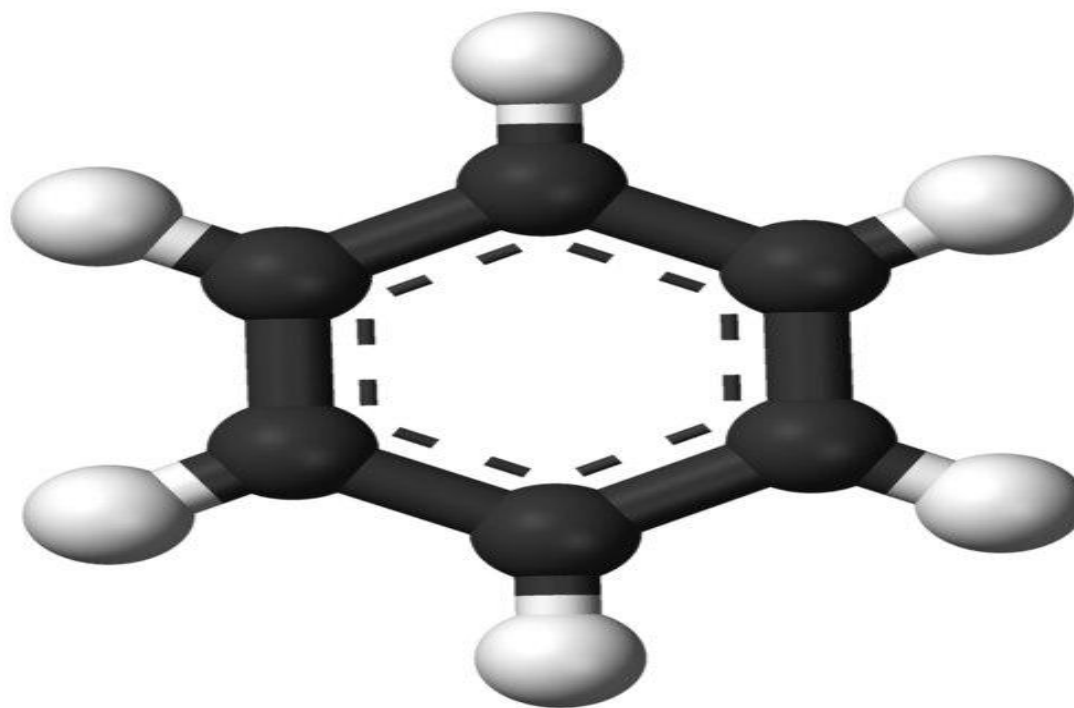





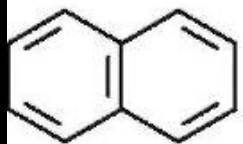
≡



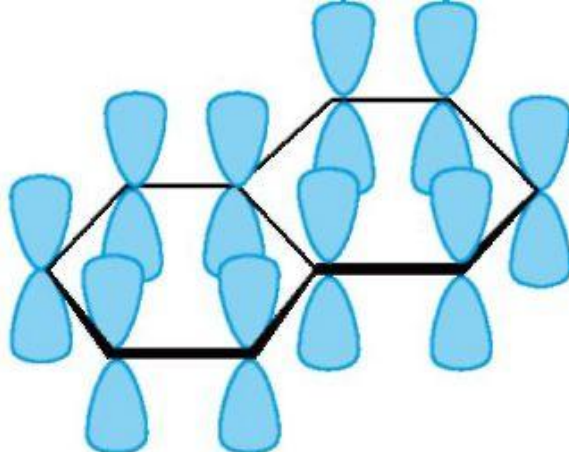
нафталин, 10 π -электронов ($n = 2$)



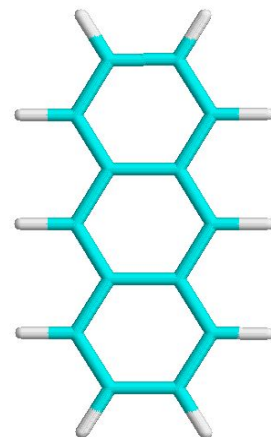
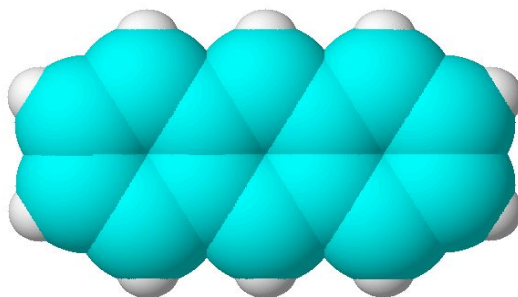
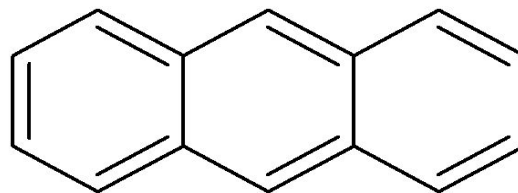
- 
- В состав органического вещества почв входят различные соединения, являющиеся производными ароматических конденсированных систем – нафталина, антрацена, фенантрена, пирена, пирилена, и коронена.



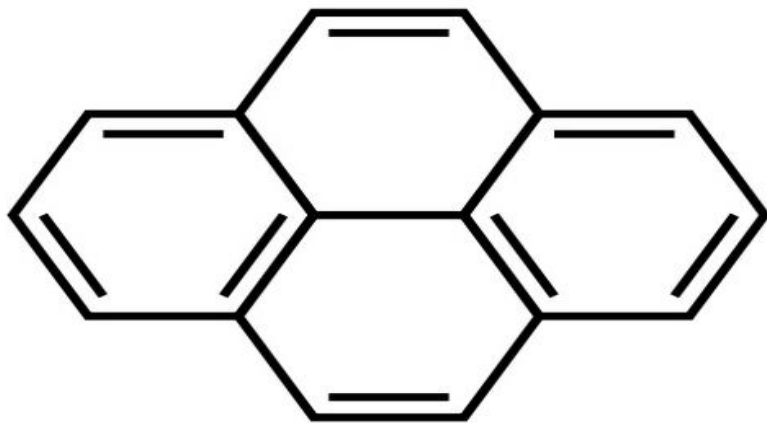
≡



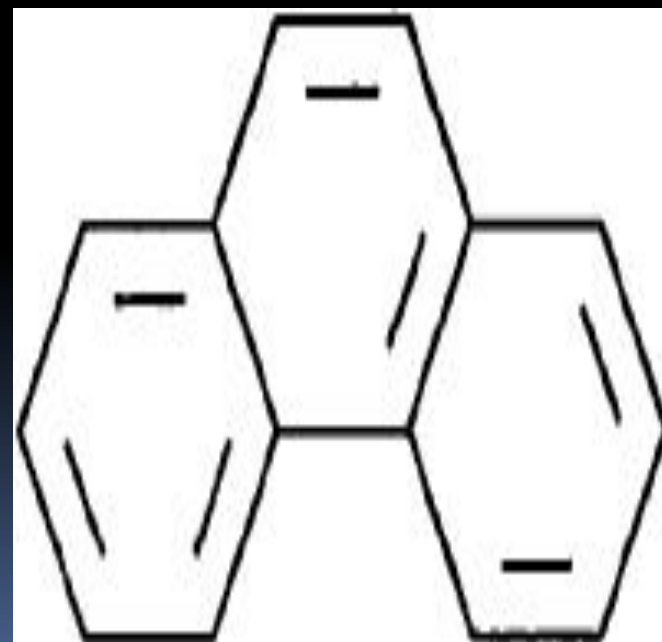
нафталин, 10 π -электронов ($n = 2$)



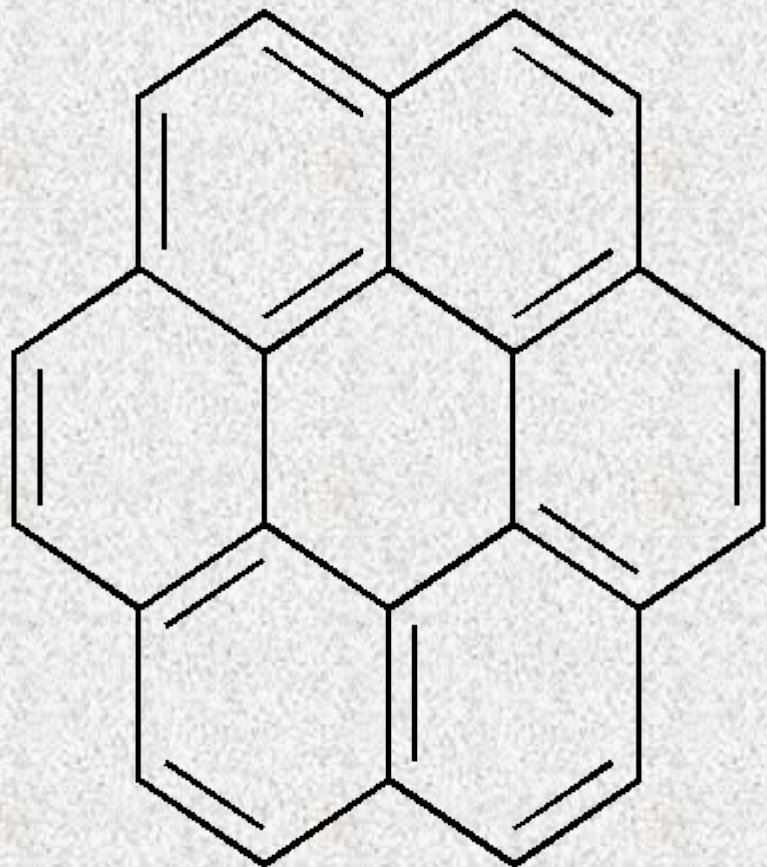
антрацен



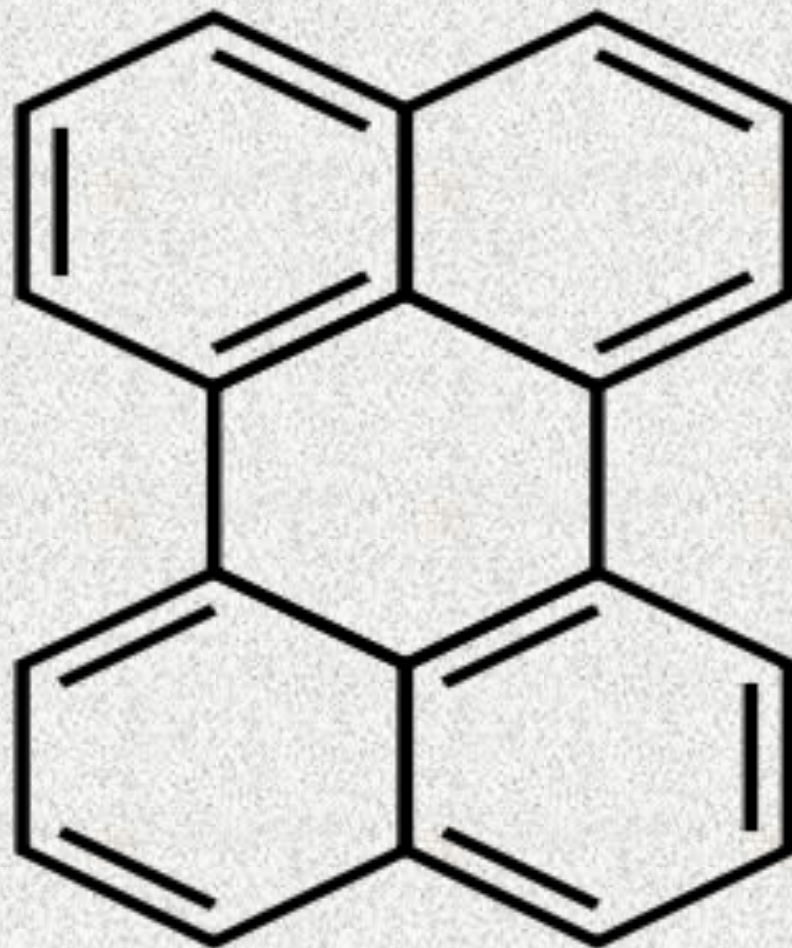
пирен




фенантрен

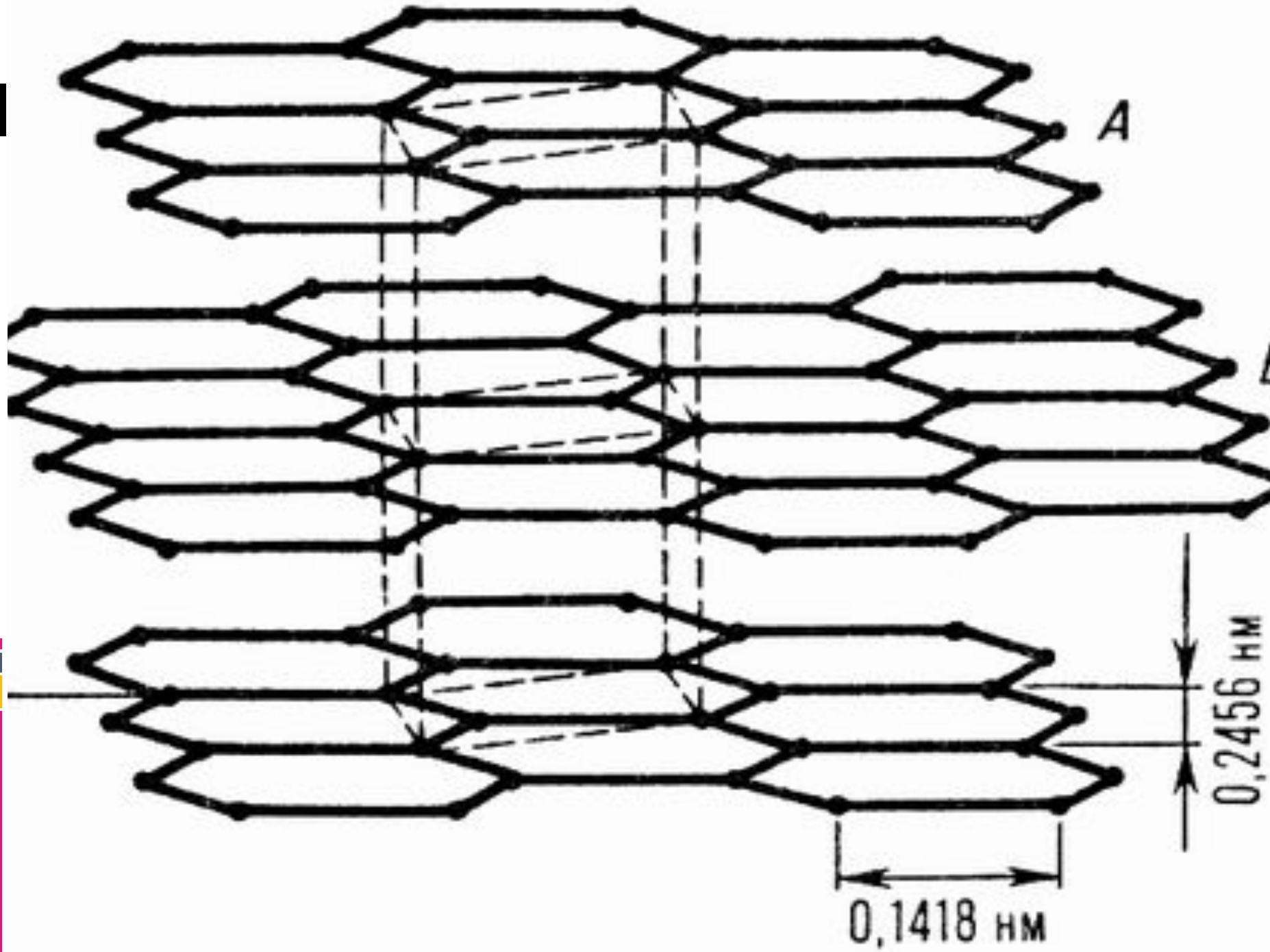




коронен

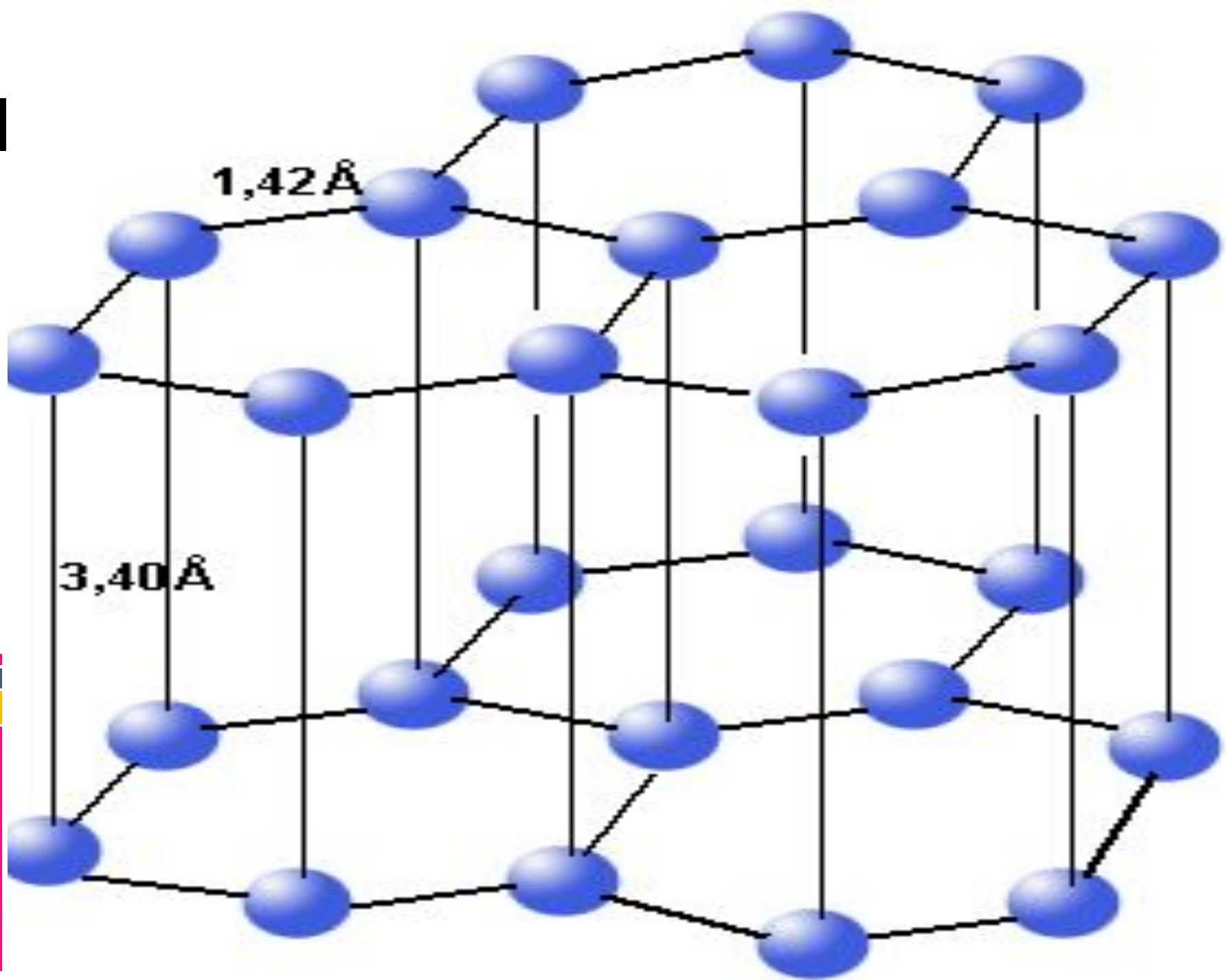




перилен


- 
- В качестве варианта конденсированной ароматической системы можно рассматривать графит, в котором конденсированные гексагональные циклы образуют серию бесконечных параллельных плоскостей.





- 
- Плоскости, или слои гексагональных циклов, взаимно расположены таким образом, что атом углерода каждого слоя находится против центра шестиугольника соседнего слоя.
- 







- 
- Таким образом положение слоев чередуется через 1 слой. Соседние слои связаны слабо, что объясняет малую механическую прочность графита.
- 

- 
- Химически графит мало активен и термодинамически устойчив в широком интервале температур и давлений. На воздухе графит окисляется только при высоких температурах, сравнительно устойчив к действию горячих концентрированных кислот и щелочей.

- 
- Хотя нагревание графита со смесью концентрированных HNO_3 и KClO_3 вызывает его медленное окисление и образование в качестве конечного продукта меллитовой кислоты $\text{C}_6(\text{COOH})_6$.

- 
- Промежуточным продуктом окисления является графитовые кислоты переменного состава. Структура и типы графита и коронена неоднократно использовались для построения гипотетических формул гумусовых кислот почвы.

- 
- 
- В почвах образуются и встречаются соединения углерода всех степеней окисления – от наиболее восстановленного CH_4 до наиболее окисленного CO_2 .

- 
- Производные CO_2 - угольную кислоту и карбонаты – относят к минеральным соединениям углерода , что в известной мере условно.
- 

■ *Спасибо за внимание!*

