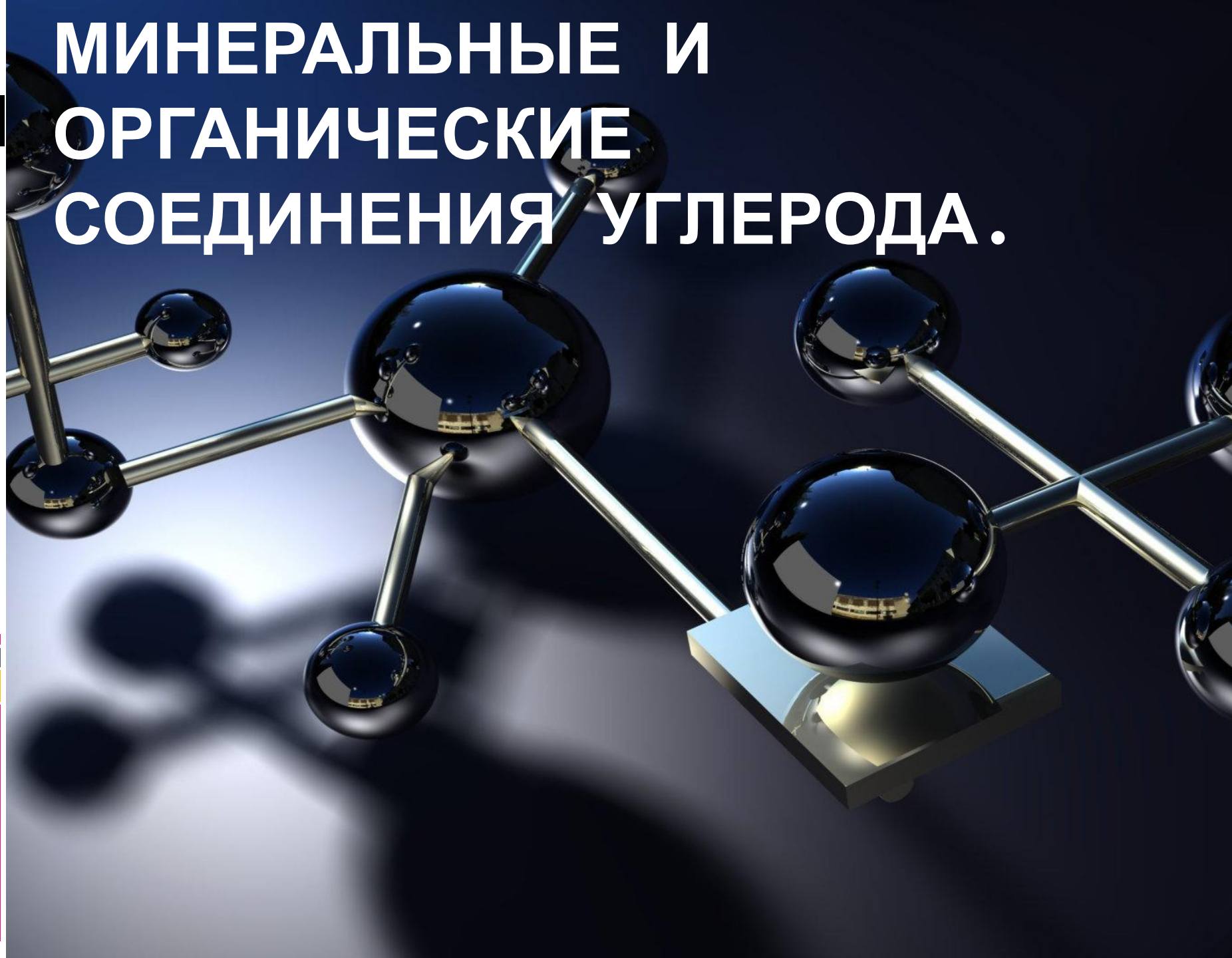
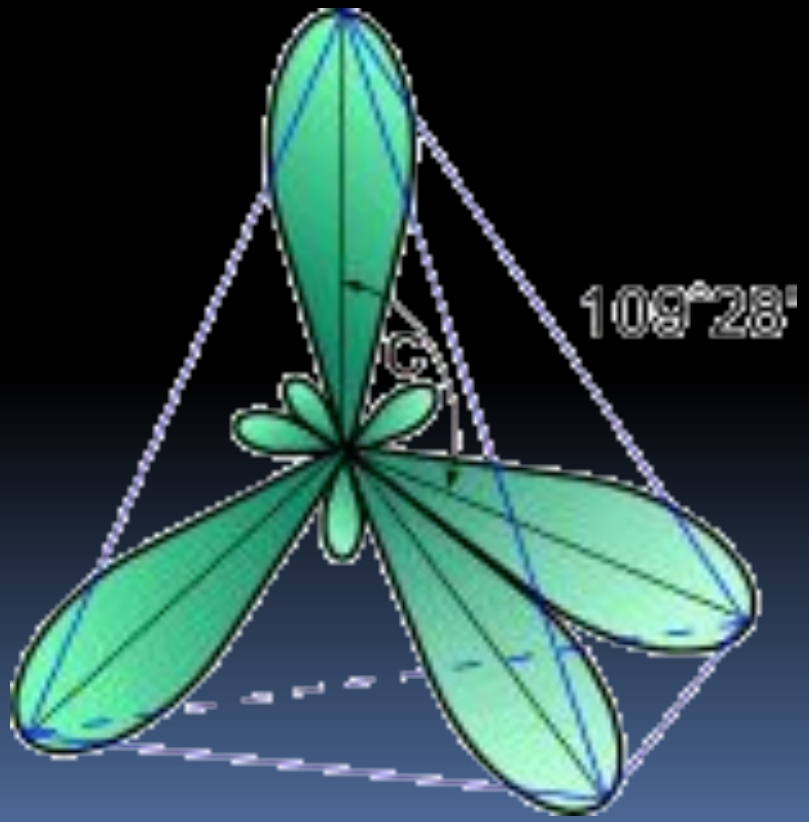
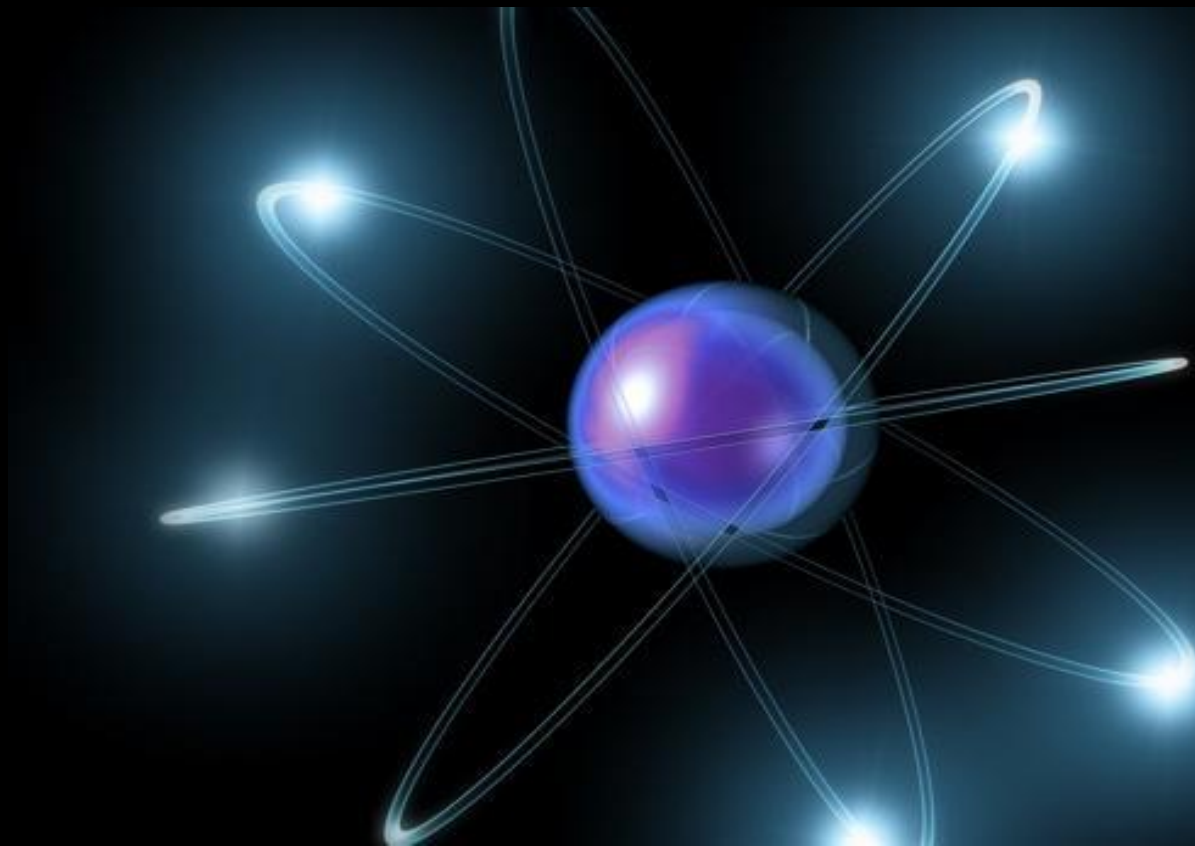
МИНЕРАЛЬНЫЕ И ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ УГЛЕРОДА.



- 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

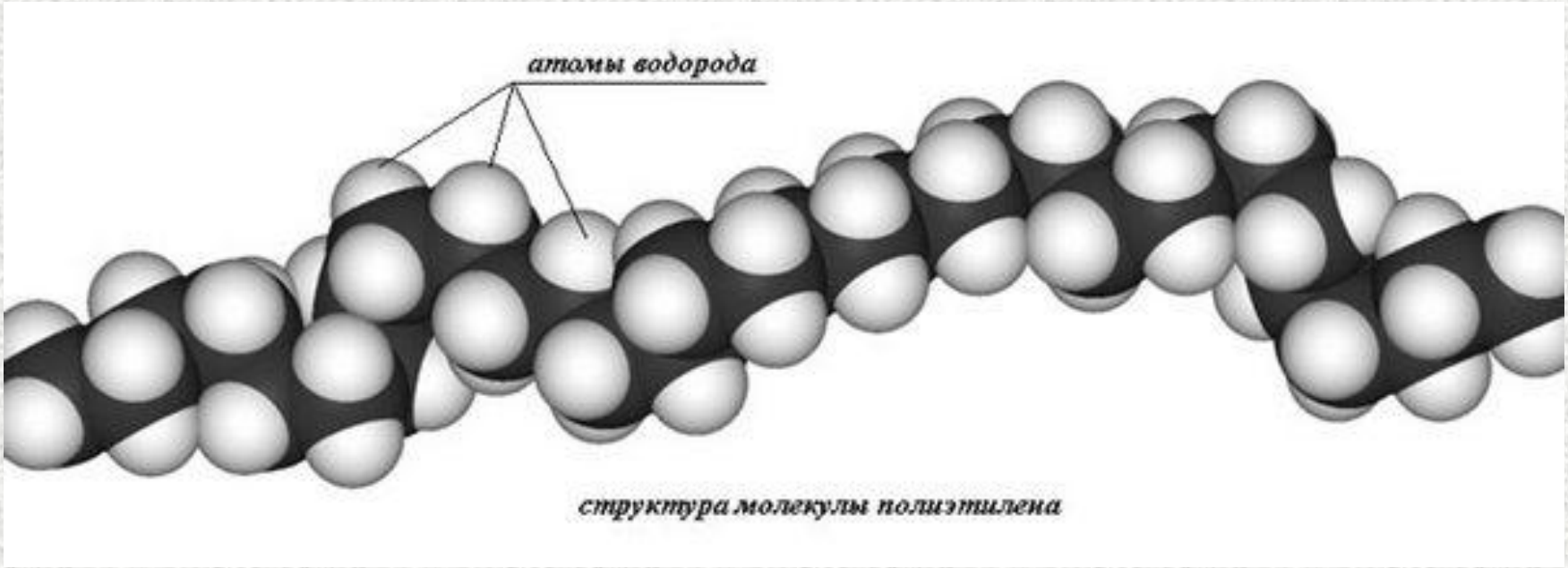
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

н-бутан

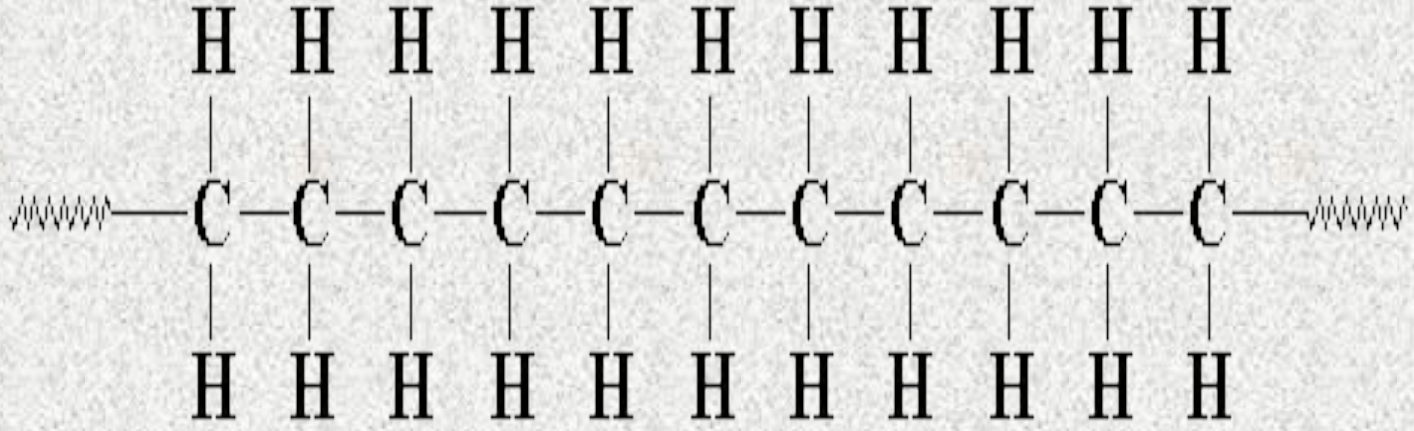
разветвленная цепь

$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$

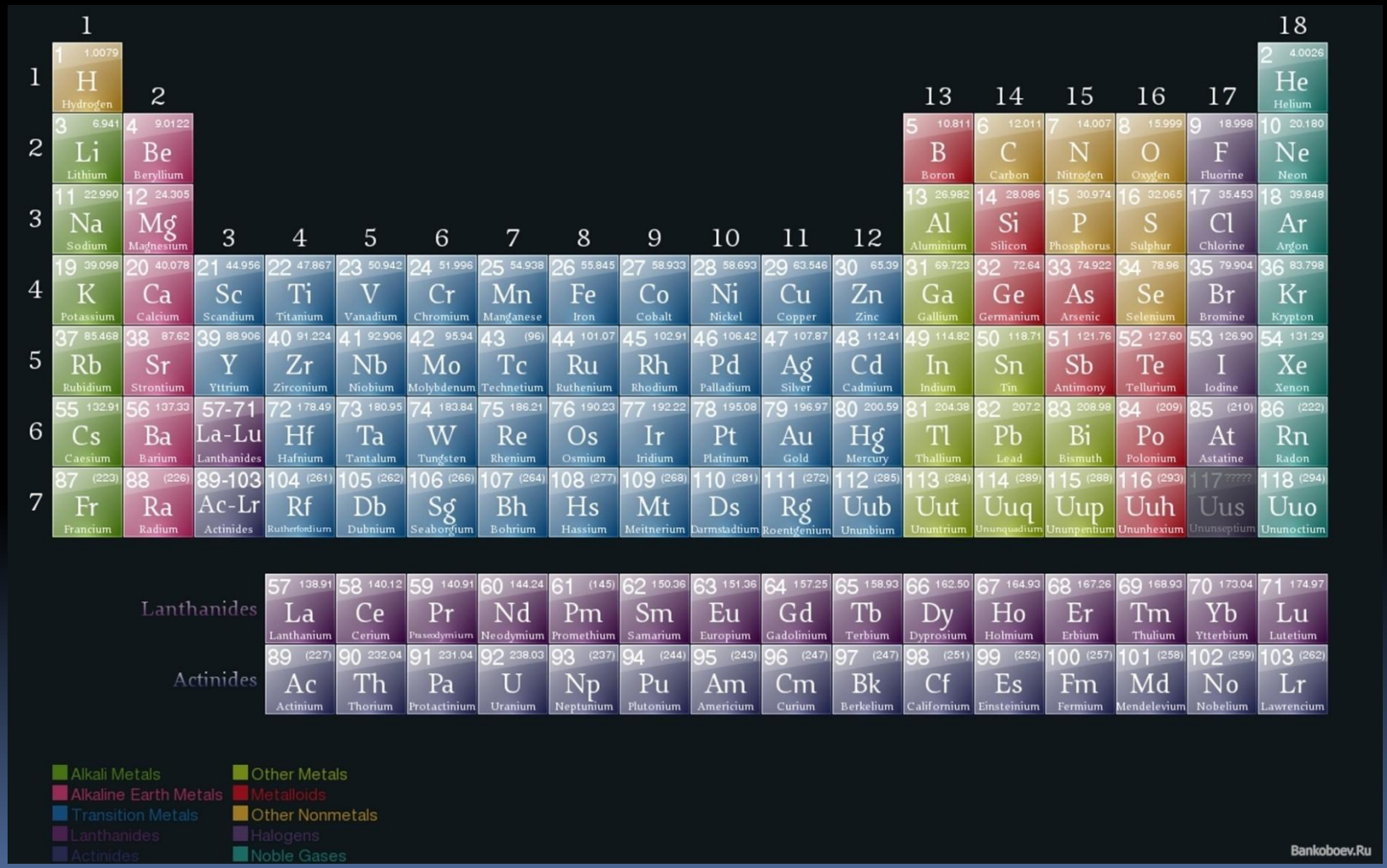
изобутан



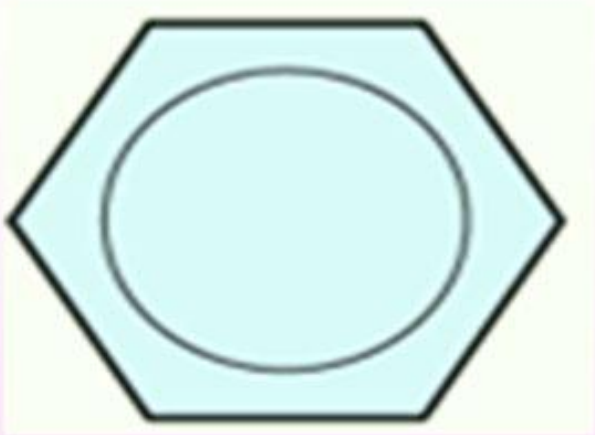
структура молекулы полиэтилена

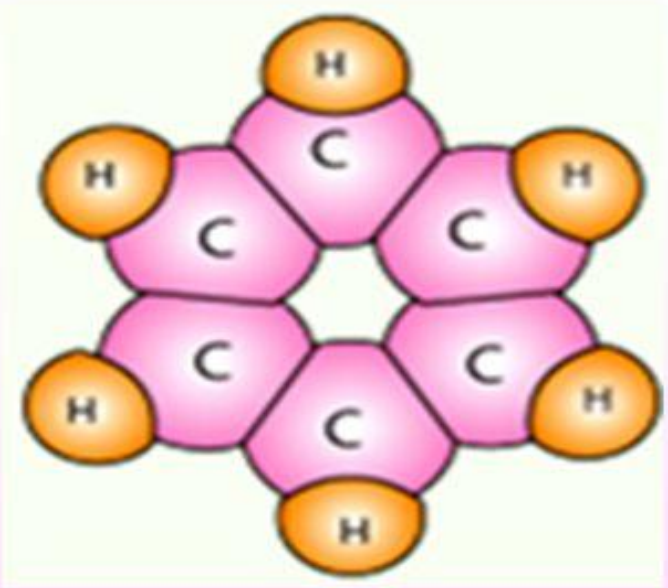


- Углерод расположен в середине второго периода, атом его имеет 4 внешних электрона, и поэтому углерод легко образует соединения как с кислородом , так и с водородом. Энергия этих связей высока- для С-О она равна 351 кДж*моль$^{-1}$, а для С—Н - 413 кДж*моль$^{-1}$. Энергия связи С-С составляет 348 кДж*моль$^{-1}$.



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





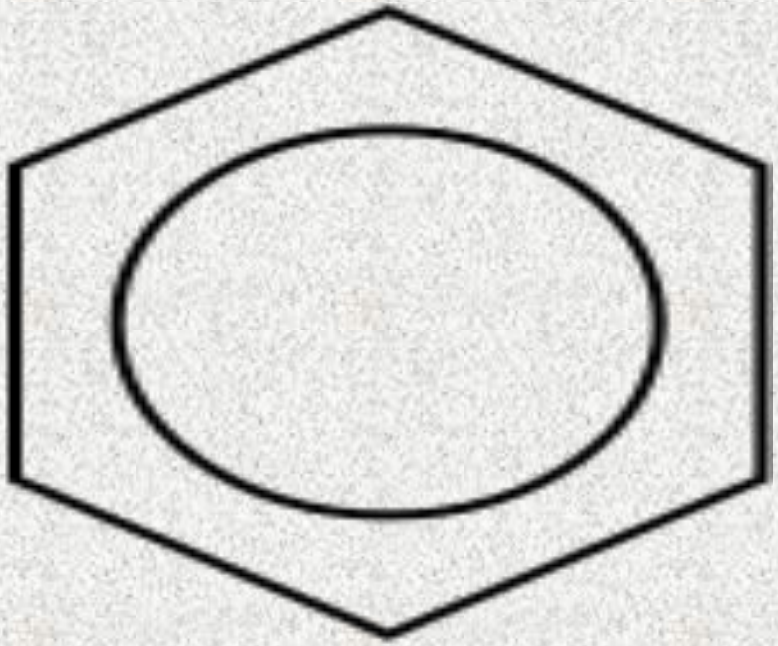
p-электроны всех атомов углерода взаимодействуют между собой путем бокового перекрывания соседних 2p-АО, расположенных перпендикулярно плоскости σ-скелета бензольного кольца. Они образуют единое циклическое π-электронное облако, сосредоточенное над и под плоскостью кольца .

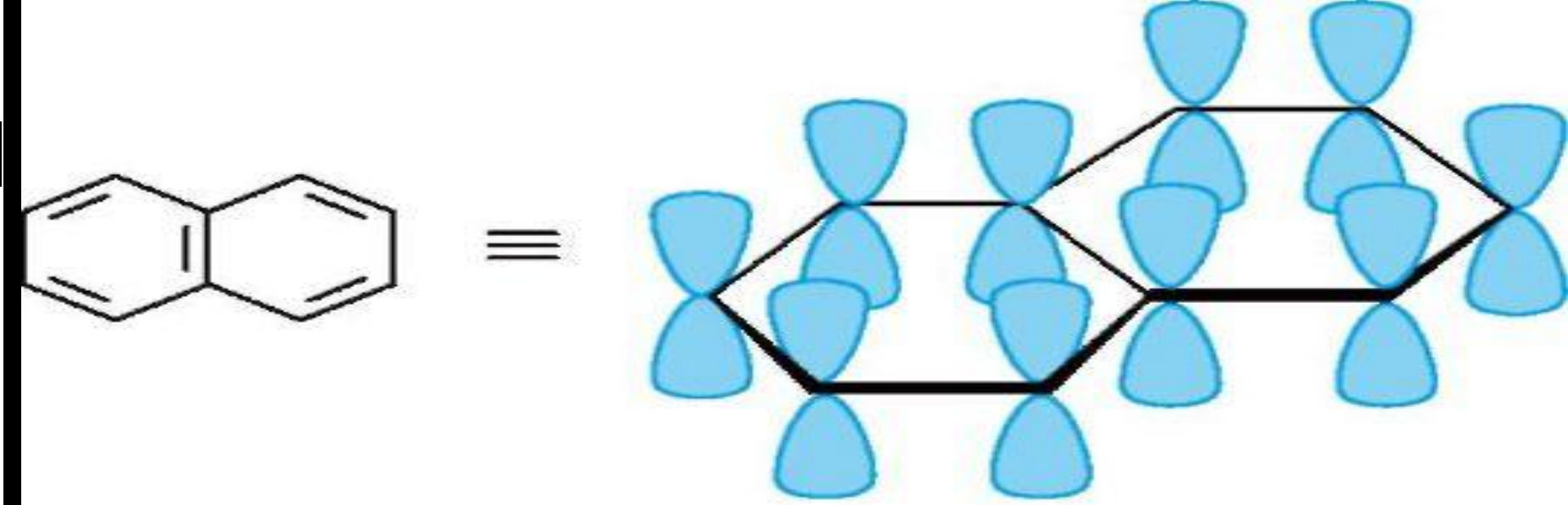
MyShared

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

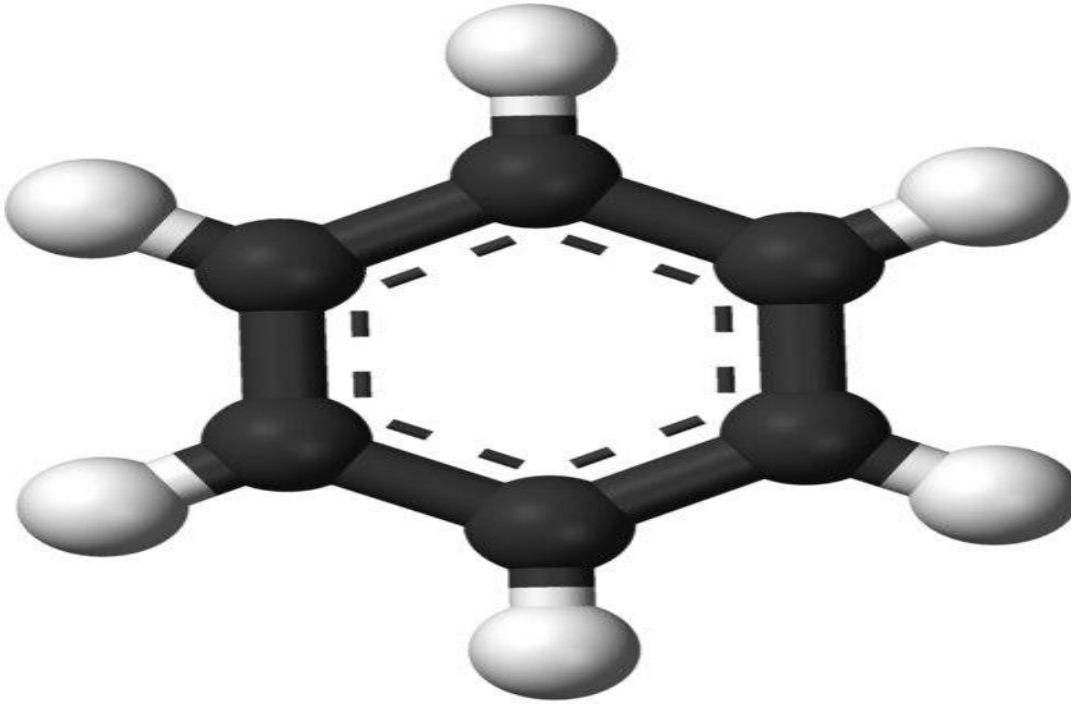
- Одна из особенностей ароматических соединений по сравнению с ненасыщенными алифатическими соединениями заключается в том, что для ароматических веществ типичны не реакции присоединения, а реакции замещения.

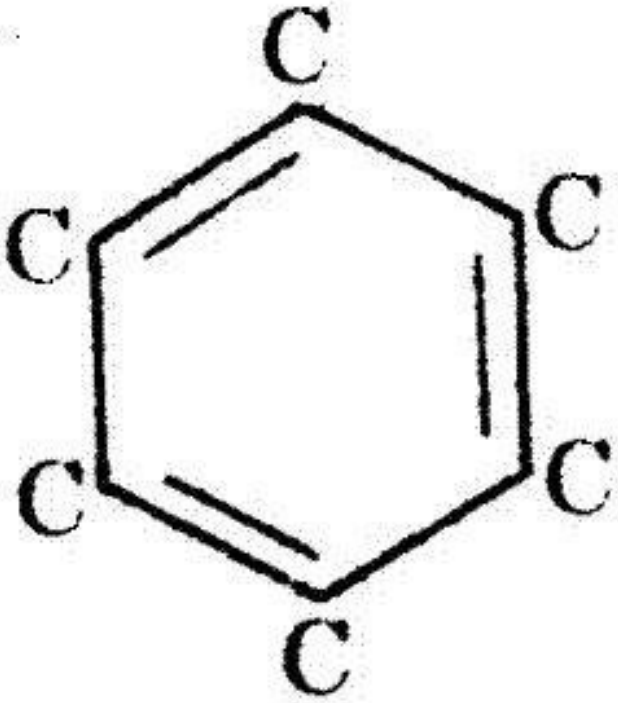
- Делокализацию электронов условно обозначают символом



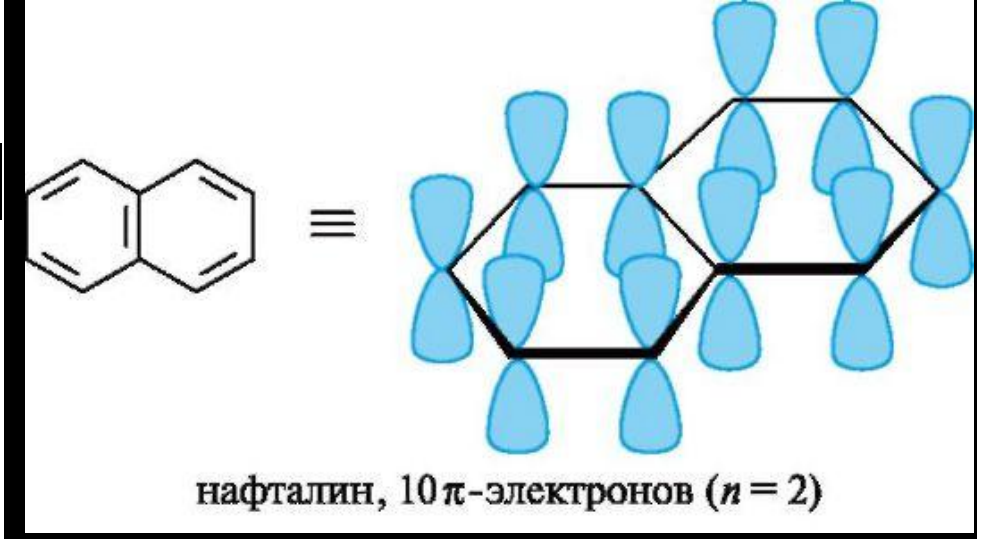


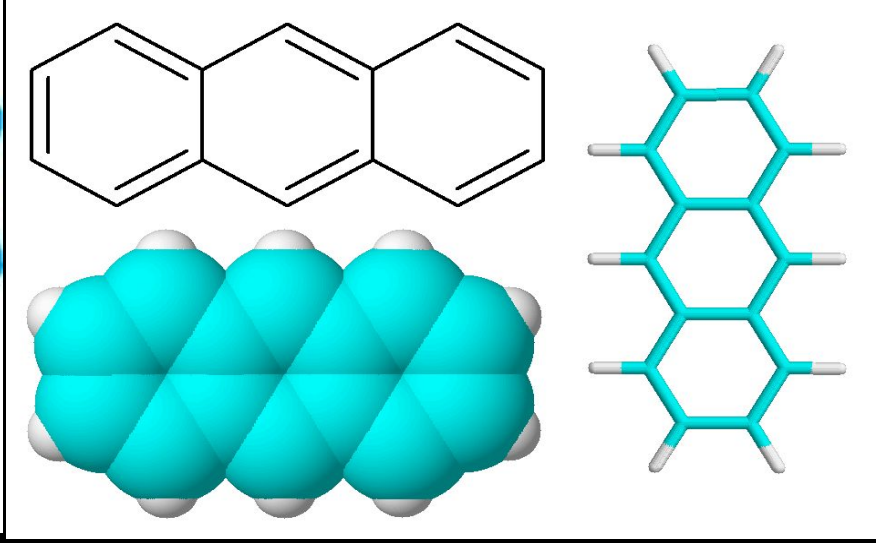
нафталин, 10 π-электронов ($n = 2$)



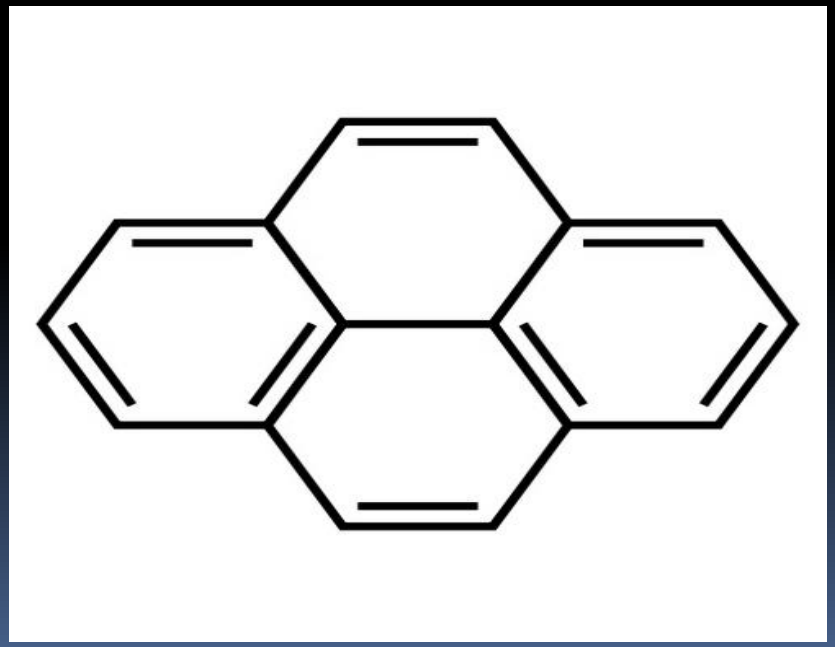


- В состав органического вещества почв входят различные соединения, являющиеся производными ароматических конденсированных систем – нафталина, антрацена, фенантрена, пирена, пирилена, и коронена.

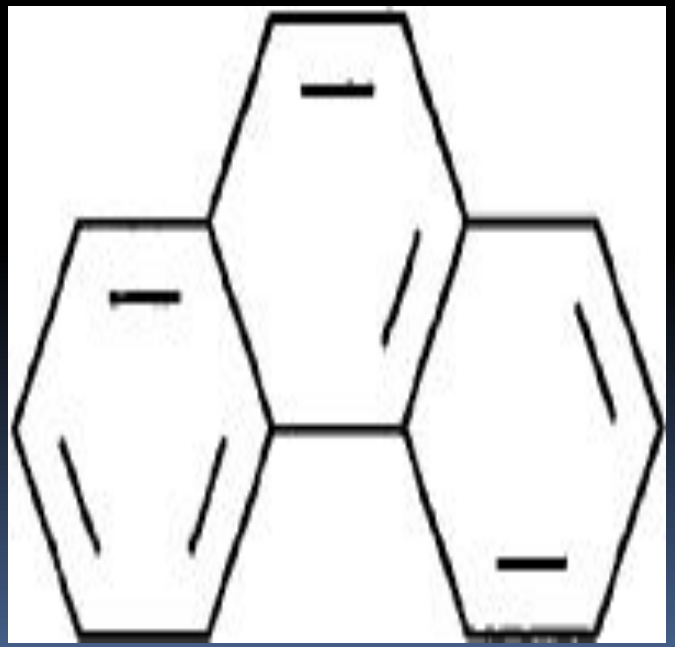




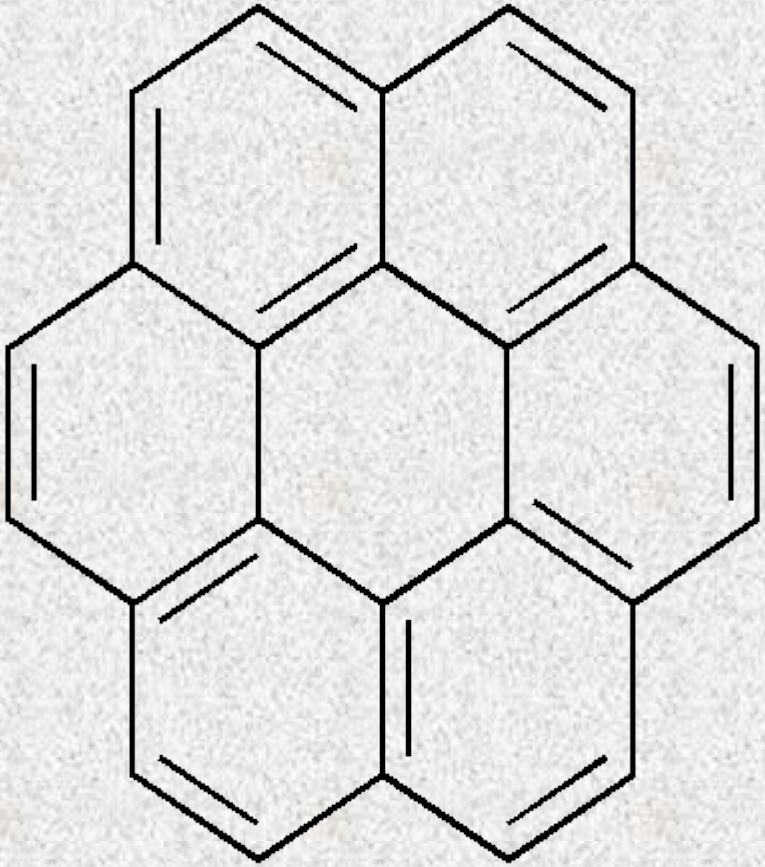
антрацен



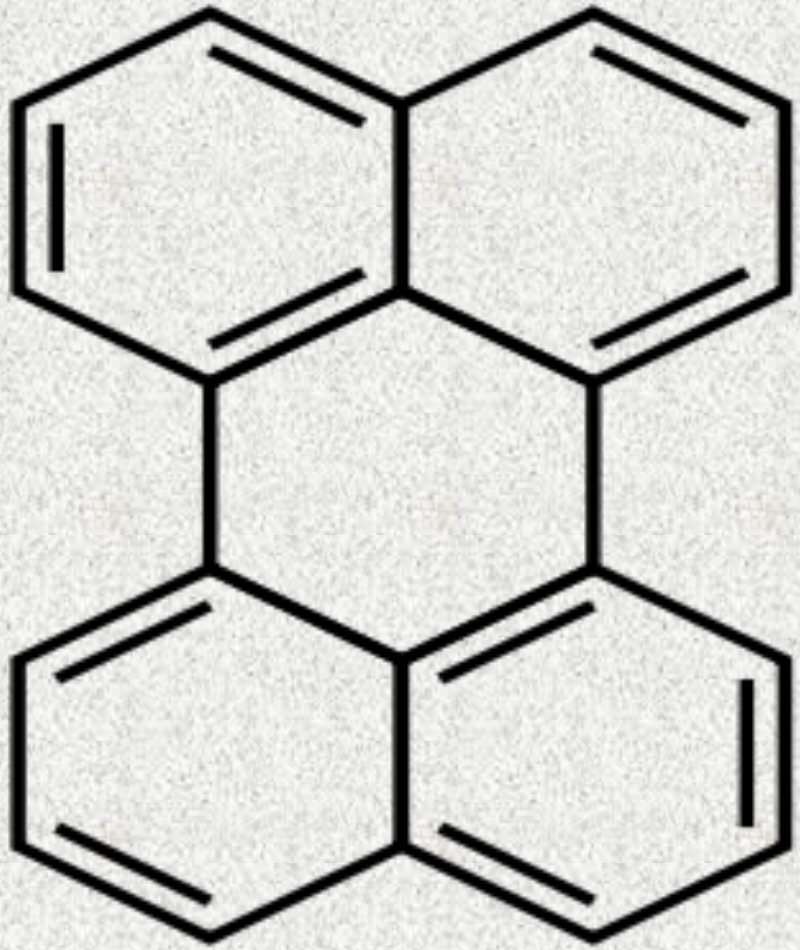
пирен



фенантрен

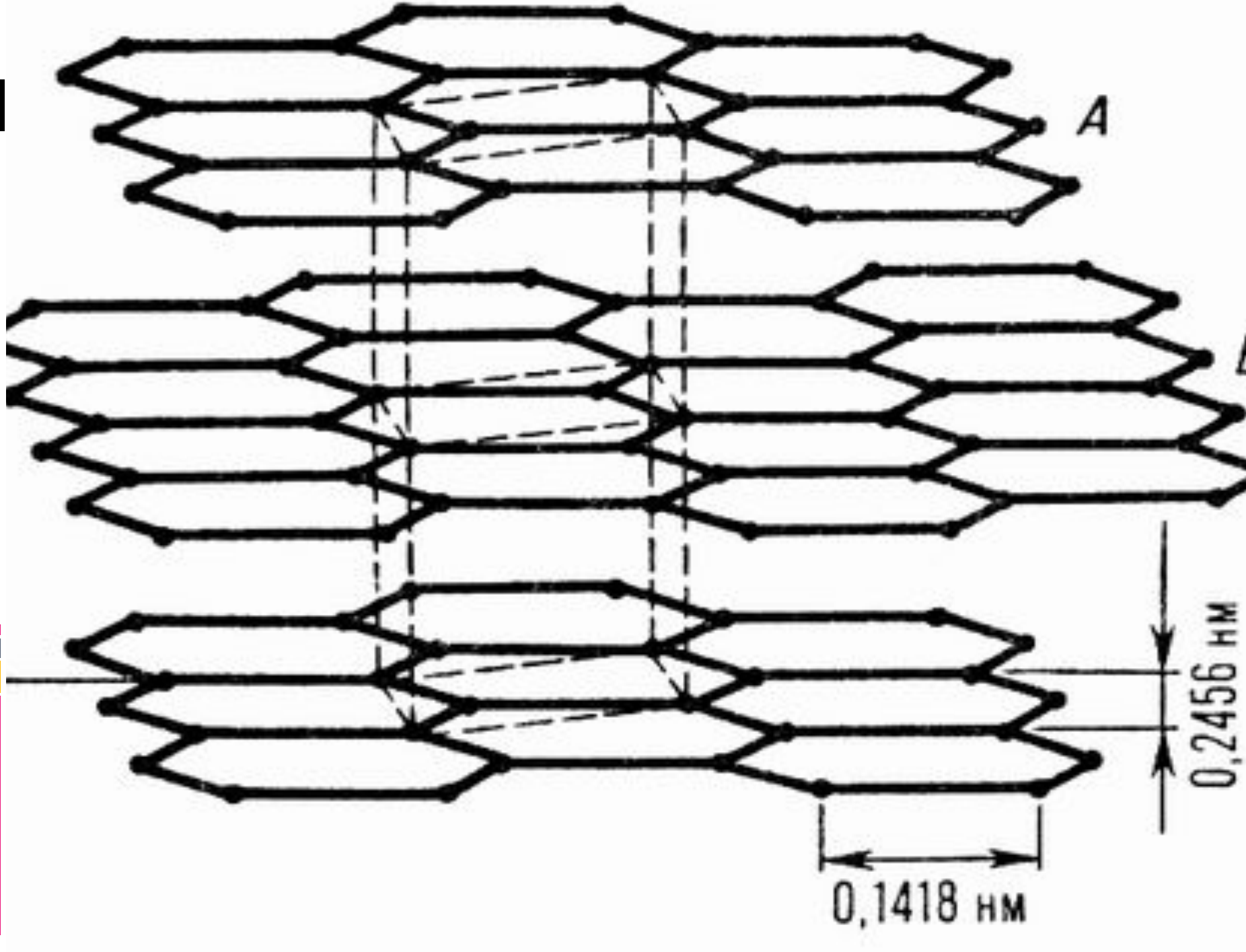


коронен

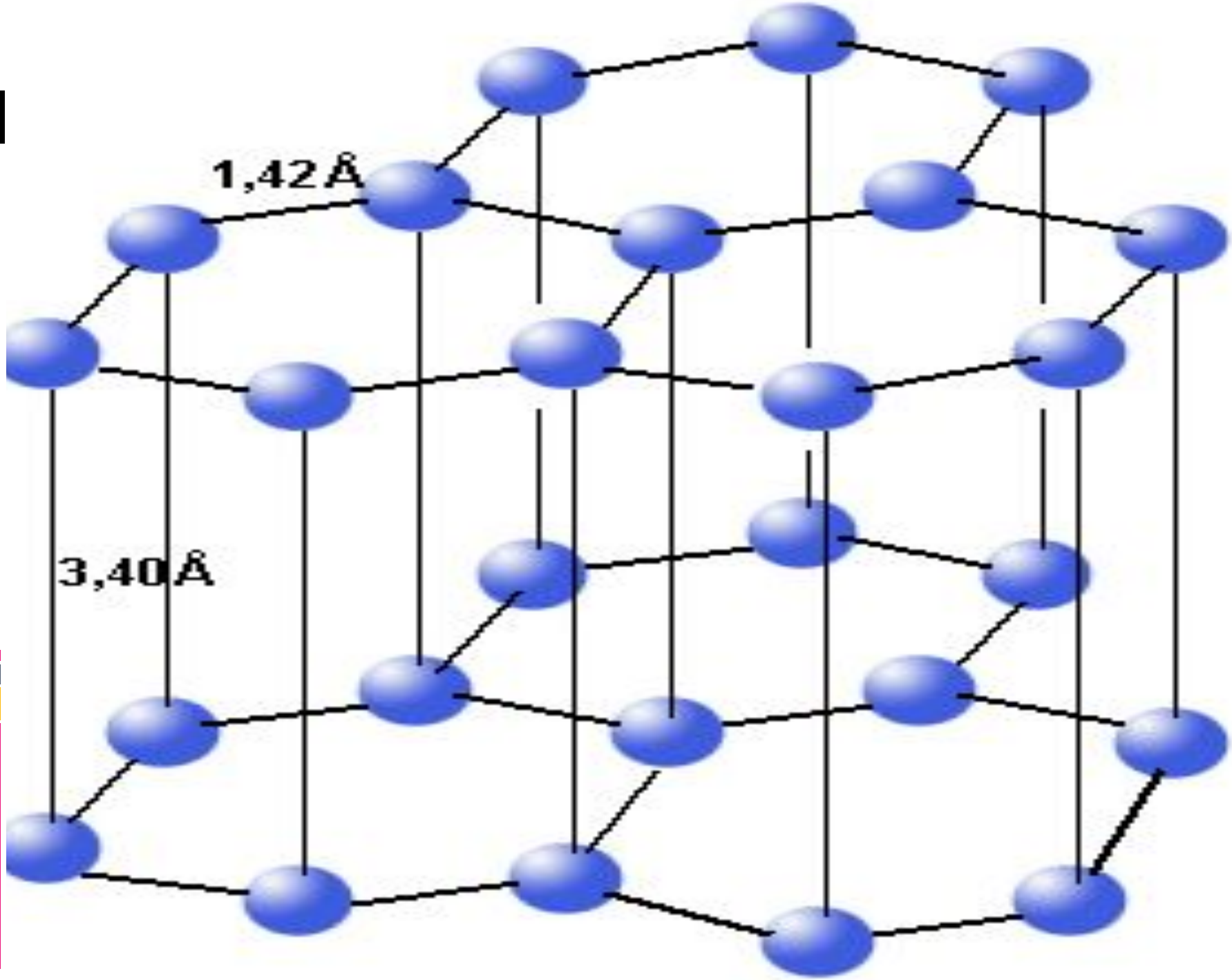


перилен

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


A
0,2456 нм
0,1418 нм

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


1,42 Å
3,40 Å

- 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 $C_6(COOH)_6$.

- 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!