

Углерод

ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

- ◎ **Углерод** — химический элемент, символизируемый буквой **C** и имеющий атомный номер 6. Элемент является четырехвалентным неметаллом, т. е. имеет четыре свободных электрона для формирования ковалентных химических связей. Он располагается в 14 группе периодической системы. Три изотопа данного элемента встречаются в окружающем нас мире.

Признание элемента

- На рубеже XVII—XVIII вв. возникла теория флогистона, подразумевавшая наличие в каждом горючем теле особого элементарного вещества - флогистона, улетучивающегося в процессе горения. Так как при сгорании большого количества угля остается лишь немного золы, флогистики полагали, что уголь — это почти чистый флогистон. Именно этим объясняли, в частности, «флогистирующее» действие угля, — его способность восстанавливать металлы из «известей» и руд. Поздние флогистики уже начали понимать, что уголь представляет собой элементарное вещество. Однако впервые таковым «чистый уголь» был признан Антуаном Лавуазье, исследовавшим процесс сжигания в воздухе и кислороде угля и других веществ. В книге Гитона де Морво, Лавуазье, Бертолле и Фуркруа «Метод химической номенклатуры» (1787) появилось название «углерод» (carbone) вместо французского «чистый уголь» (charbone pur). Под этим же названием углерод фигурирует в «Таблице простых тел» в «Элементарном учебнике химии» Лавуазье.

Разнообразие

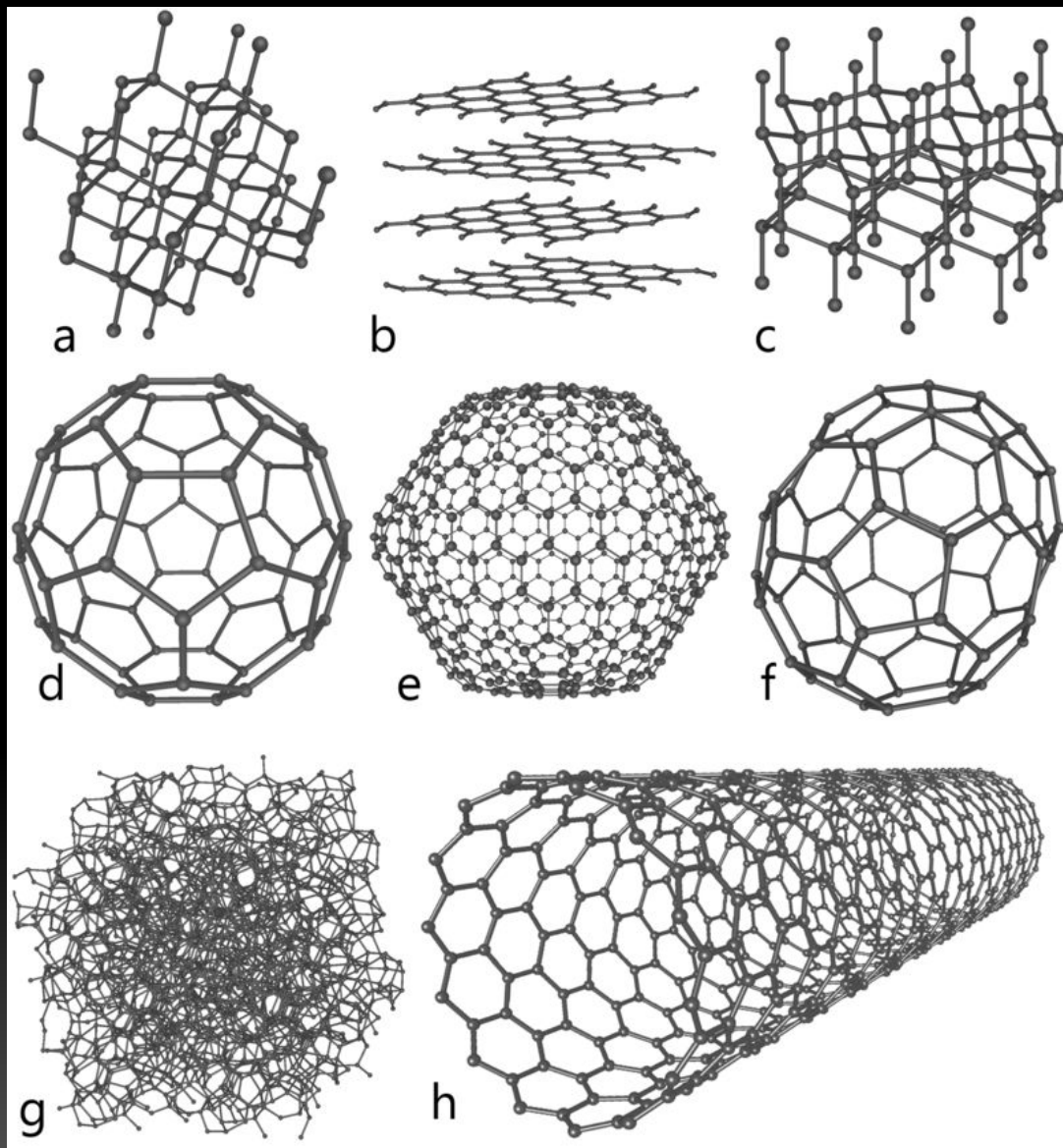
- Углерод существует во множестве аллотропных модификаций с очень разнообразными физическими свойствами за счет способности образовывать химические связи разного типа.

Матово-чёрный (графит),
прозрачный (алмаз)



ПРИМЕРЫ МОДИФИКАЦИИ

- ❖ алмаз(a)
- ❖ графит(b)
- ❖ лонсдейлит(c)
- ❖ фуллерен — бакибол C_{60} (d)
- ❖ фуллерен C_{540} (e)
- ❖ фуллерен C_{70} (f)
- ❖ аморфный углерод(g)
- ❖ углеродная нанотрубка(h)



Углерод в природе

- Свободный углерод находится в природе в виде алмаза и графита. Основная масса углерода в виде природных карбонатов, горючих ископаемых — антрацит, бурые угли, каменные угли, горючие сланцы, нефть, горючие природные газы, торф, а также битумы и др. В атмосфере и гидросфере находится в виде диоксида углерода CO_2 , в воздухе 0,046 % CO_2 по массе, в водах рек, морей и океанов в ~60 раз больше. Углерод входит в состав растений и животных (~17,5 %).
- В организм человека углерод поступает с пищей (в норме около 300 г в сутки). Общее содержание углерода в организме человека достигает около 21 % (15 кг на 70 кг массы тела). Углерод составляет 2/3 массы мышц и 1/3 массы костной ткани. Выводится из организма преимущественно с выдыхаемым воздухом и мочой.
- Кругооборот углерода в природе включает биологический цикл, выделение CO_2 в атмосферу при сгорании ископаемого топлива, из вулканических газов, горячих минеральных источников, из поверхностных слоёв океанических вод, а также при дыхании, брожении, гниении. Биологический цикл состоит в том, что углерод в виде CO_2 поглощается из тропосферы растениями в процессе фотосинтеза. Затем из биосферы он вновь возвращается в геосферу, частично через организмы животных и человека, и в виде CO_2 — в атмосферу.
- В природе встречается минерал шунгит, в котором содержится как твёрдый углерод (~25 %), так и значительные количества оксида кремния (~35 %).

Органика

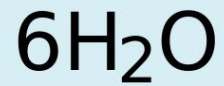
- ◎ Способность углерода образовывать полимерные цепочки порождает огромный класс соединений на основе углерода, которых значительно больше, чем неорганических, и изучением которых занимается органическая химия. Среди них наиболее обширные группы: углеводороды, белки, жиры, углеводы и др.
- ◎ Соединения углерода составляют основу земной жизни, а их свойства во многом определяют спектр условий, в которых подобные формы жизни могут существовать. По числу атомов в живых клетках доля углерода около 25 %, по массовой доле — около 18 %.

ФОТОСИНТЕЗ



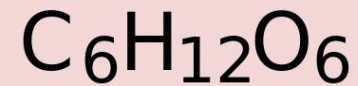
Carbon dioxide

+



Water

Light



Sugar



Oxygen

