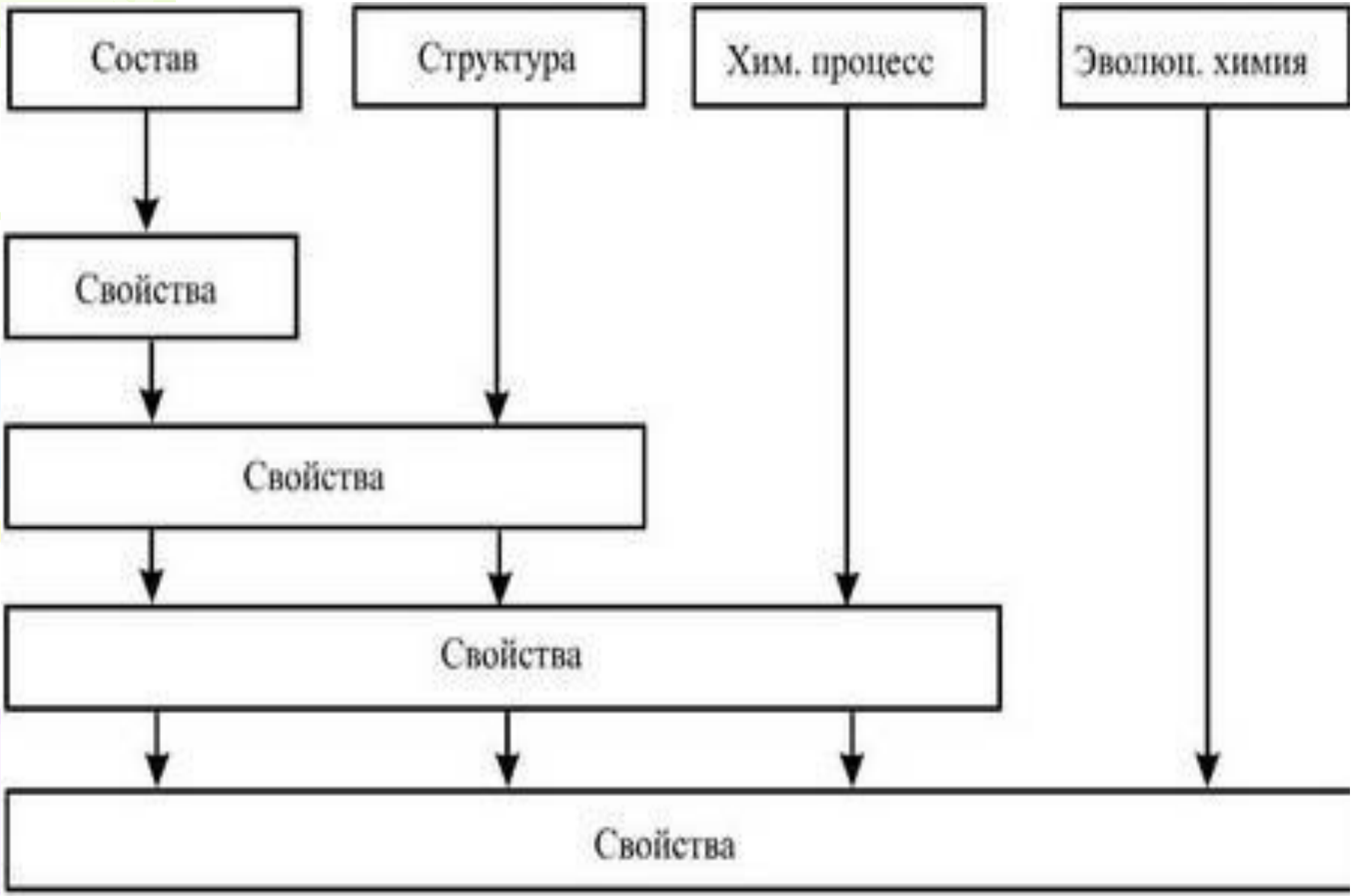
Современная химия

Химия- это наука, изучающая свойства и превращения веществ, сопровождающееся изменением их состава и строения

(изучающая природу и свойства различных химических связей, энергетику химических реакций, реакционную способность вещества, свойства катализаторов и т.д.).

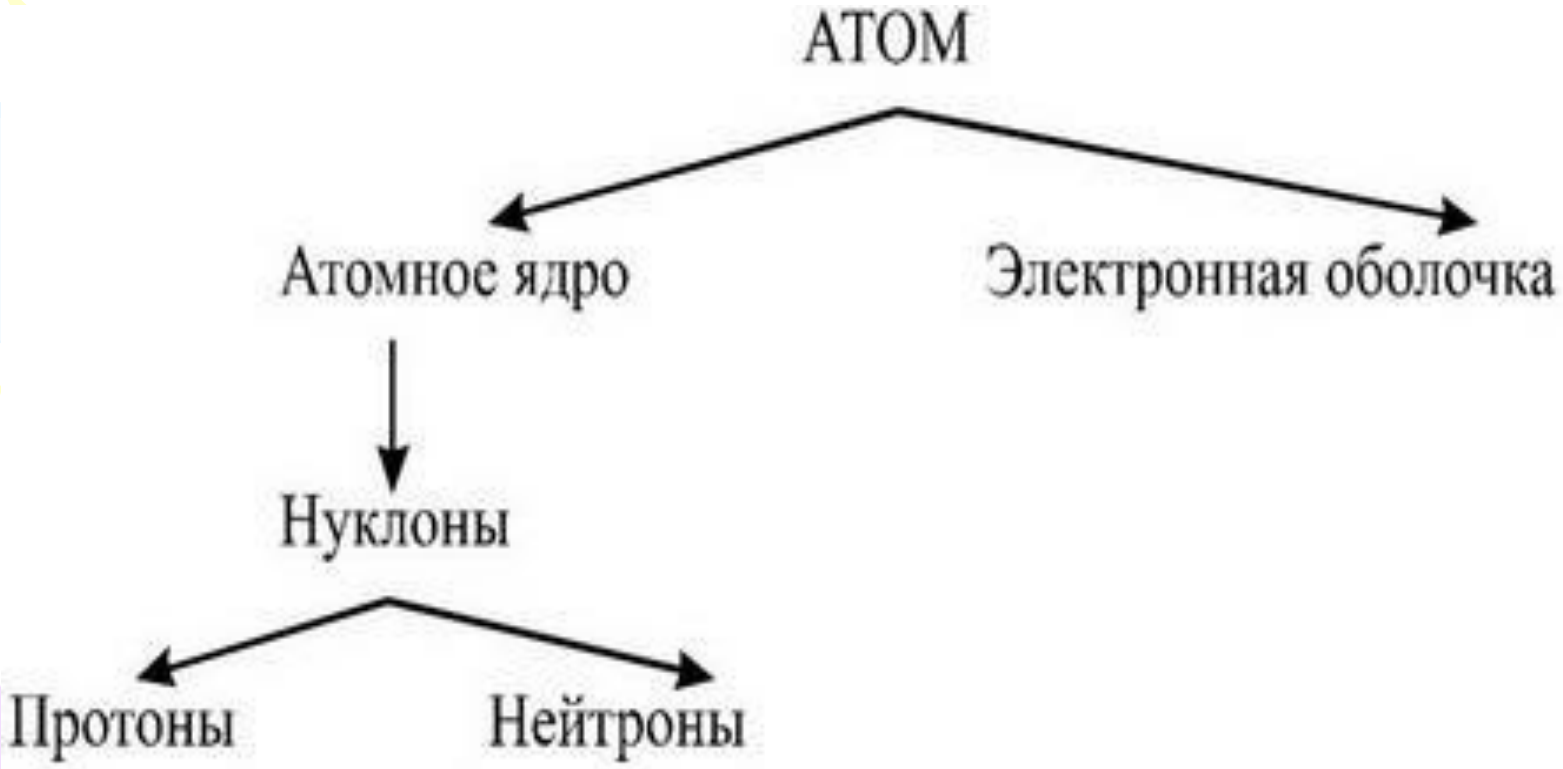

Состав
Структура
Хим. процесс
Эволюц. химия
Свойства
Свойства
Свойства
Свойства

Учение о составе вещества.

- **Химический элемент - вид атомов с одинаковым зарядом ядра.**
- Индивидуальность химического элемента обусловлена: зарядом ядра атома.
- Наименьшая структурная единица элемента, сохраняющая его химические свойства – это атом.

$${}^{A}_{Z}S$$

S - символ атома, Z - атомный номер, равный числу протонов (т.е. заряду ядра), A=Z+N - массовое число, где N - число нейтронов.



- Атом – это квантовомеханическая система, образованная в результате электромагнитного взаимодействия электронов и ядра .

- ***Изотопы*** **-** атомы, обладающие одинаковым числом протонов, но разным числом нейтронов

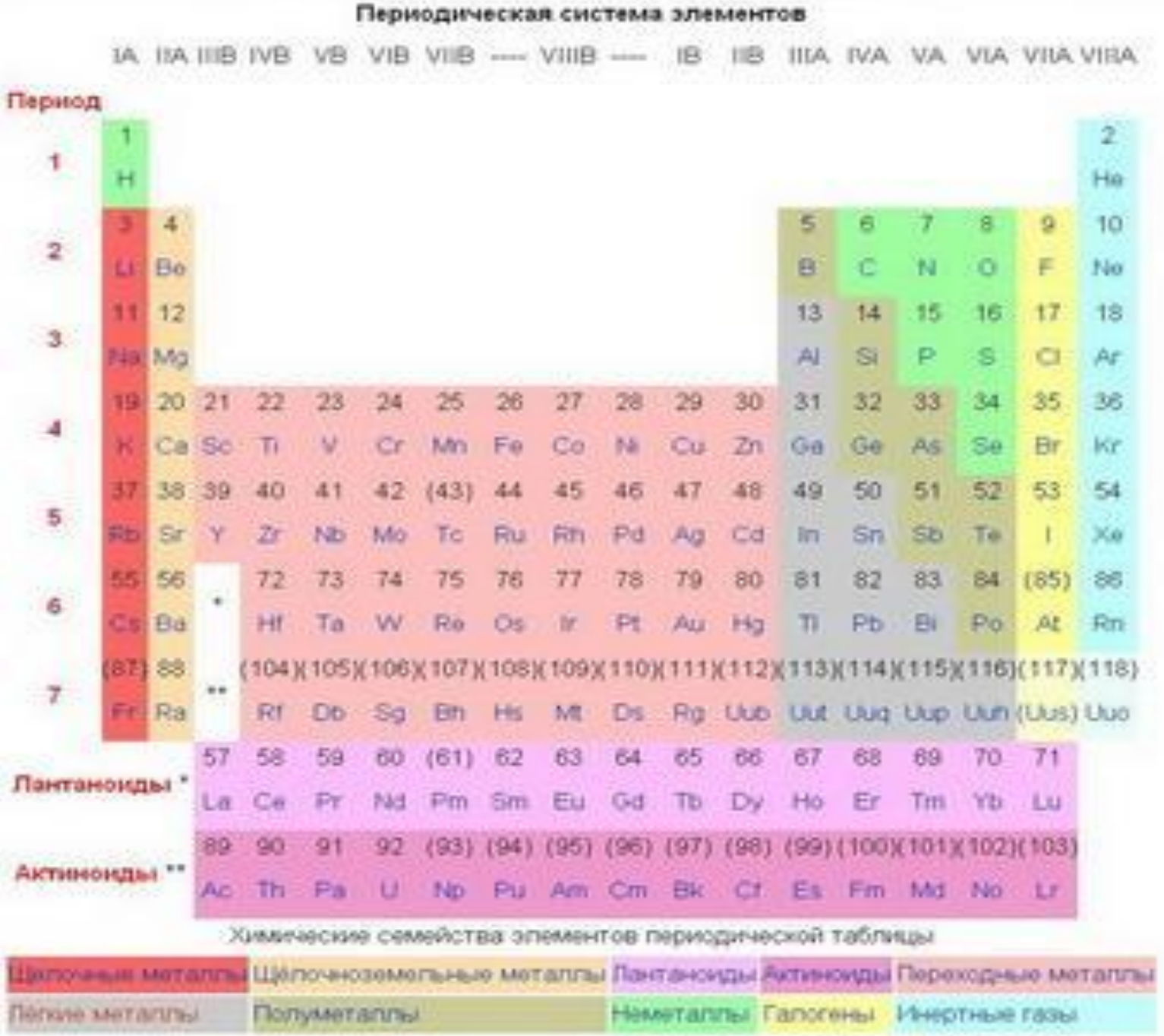
- Систематизирующий фактор, который был взят за основу Д.И. Менделеевым при разработке им периодической системы химических элементов, – это атомная масса.
- Периодический закон Д.И.Менделеева был сформулирован в следующем виде: ***«Свойства простых тел, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины атомных весов элементов».***

Современная формулировка

- ***«Строение и свойства элементов и их соединений находятся в периодической зависимости от заряда ядра атома и определяются периодически повторяющимися однотипными электронными конфигурациями их атомов».***

- Принцип Паули: В атоме не может быть электронов, у которых все квантовые числа равны. Это связано с тождественностью частиц. В атоме не может быть двух электронов в одинаковых энергетических состояниях.

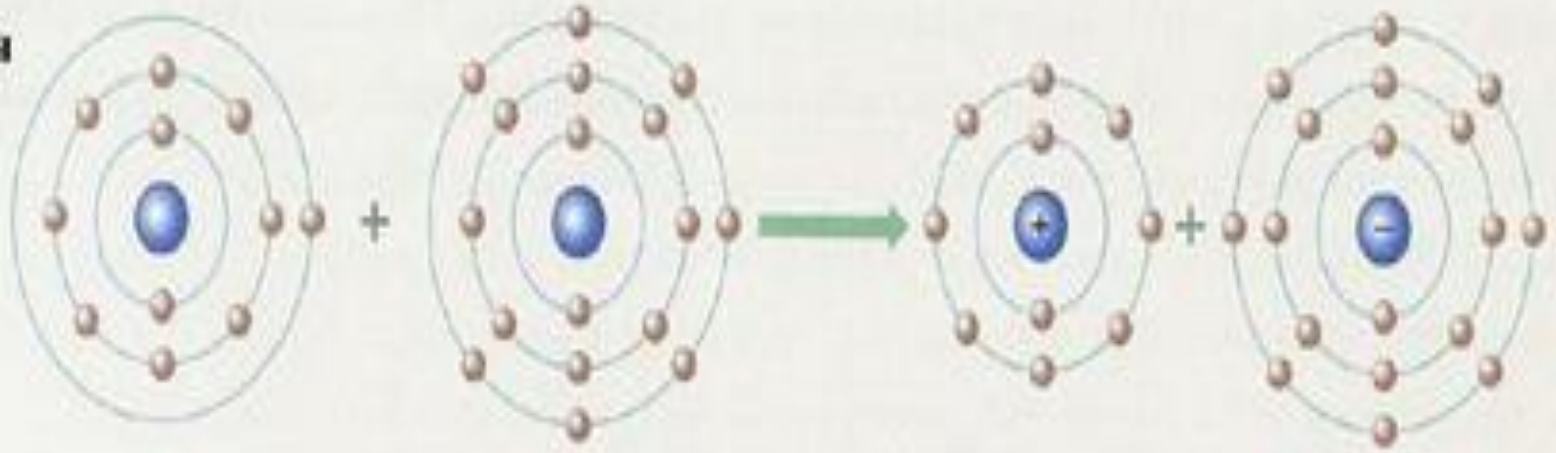
- 1860-е годы -62, 1930-е годы - известно 92 элемента (до урана)
- Середина 1990 годов - открыто 109 элементов
(были открыты тяжелые трансурановые элементы, которые живут очень короткое время. Названия этим элементам даются в честь великих ученых: 102 элемент - нобелий, 103 - лоуренсий, 104 - курчатовий, 105 - жолиотий, 106 - резерфордий, 107 - борий, 108 - ганий, 109 - мейтнерий).
В 1999г. - открытие 114 элемента.
На сегодня известно 118 элементов. Химические элементы вплоть до урана (содержит 92 протона и 92 электрона) встречаются в природе. Начиная с номера 93 идут искусственные элементы, созданные в лаборатории.


Периодическая система элементов
IA IIA IIIB IVB VB VIB VIIB —— VIIIB —— IB IIB IIIA IVA VA VIA VIIA VIIIA
Период
1 H He
2 Li Be B C N O F Ne
3 Na Mg Al Si P S Cl Ar
4 K Ca Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr
5 Rb Sr Y Zr Nb Mo Tc Ru Rh Pd Ag Cd In Sn Sb Te I Xe
6 Cs Ba * Hf Ta W Re Os Ir Pt Au Hg Tl Pb Bi Po At Rn
7 Fr Ra ** Rf Db Sg Bh Hs Mt Ds Rg Uub Uut Uuq Uup Uuh (Uus) Uuo
Лантаноиды *
La Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu
Актиноиды **
Ac Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr
Химические семейства элементов периодической таблицы
Щелочные металлы
Щёлочноземельные металлы
Лантаноиды
Актиноиды
Переходные металлы
Лёгкие металлы
Полуметаллы
Неметаллы
Галогены
Инертные газы

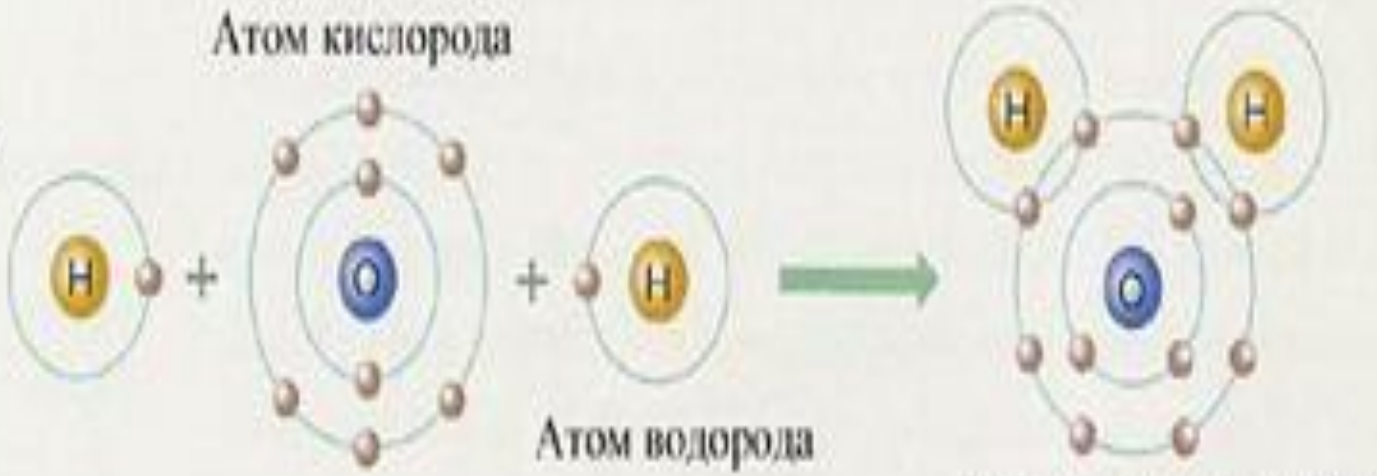
- Химические свойства атома (то есть то, какого рода связи будут образованы с другими атомами) определяются числом электронов в наружном слое
- **Химическое соединение** - это качественно определенное вещество, состоящее из атомов одного или нескольких сортов, которые объединены в частицы - молекулы, комплексы, кристаллы или иные агрегаты. Химическое соединение может быть простым и сложным.

- Молекула понимается как наименьшая частица вещества, которая в состоянии определить его свойства и существовать самостоятельно.

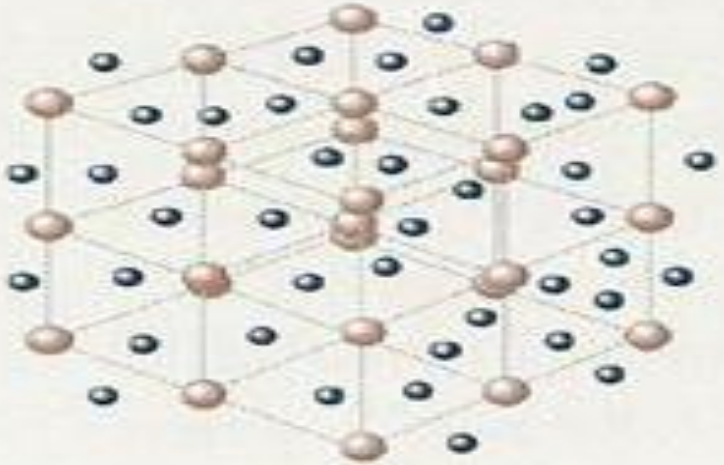
Ионная связь



Ковалентная связь



Металлическая связь



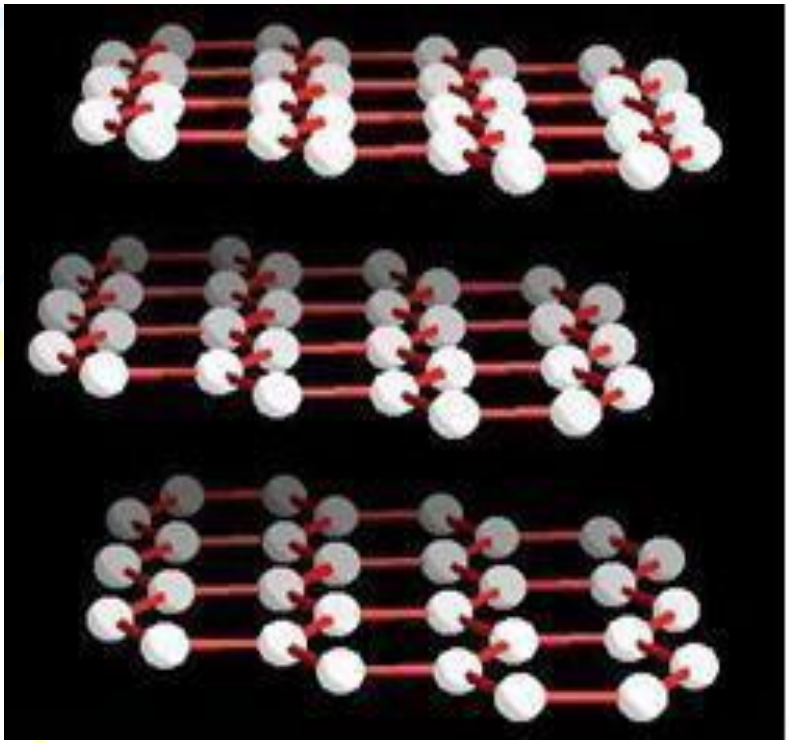
Водородная связь

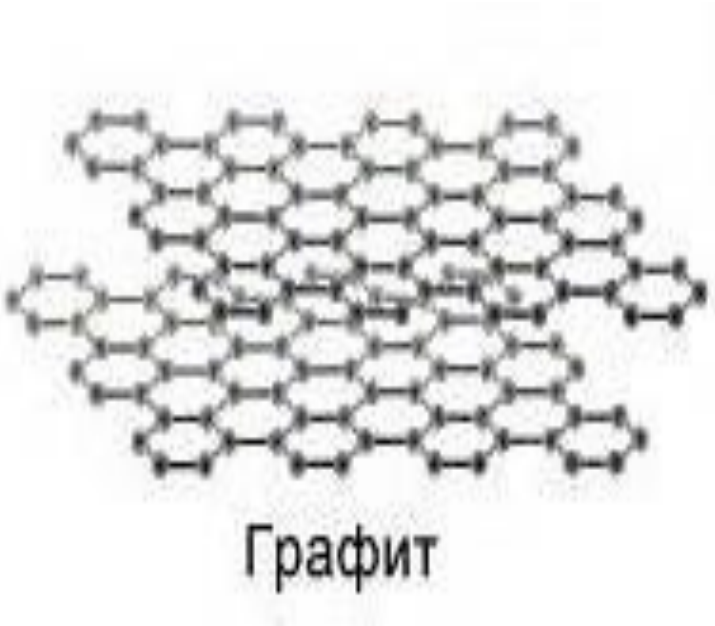


Структурная химия

Структура (расположение атомов в пространстве) химического соединения кардинальным образом меняет свойства материала.

Сажа



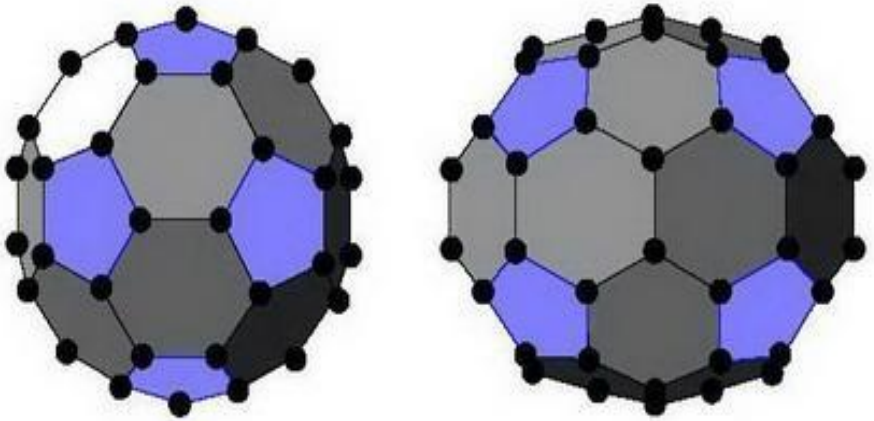


Графит

ФУЛЛЕРЕНЫ

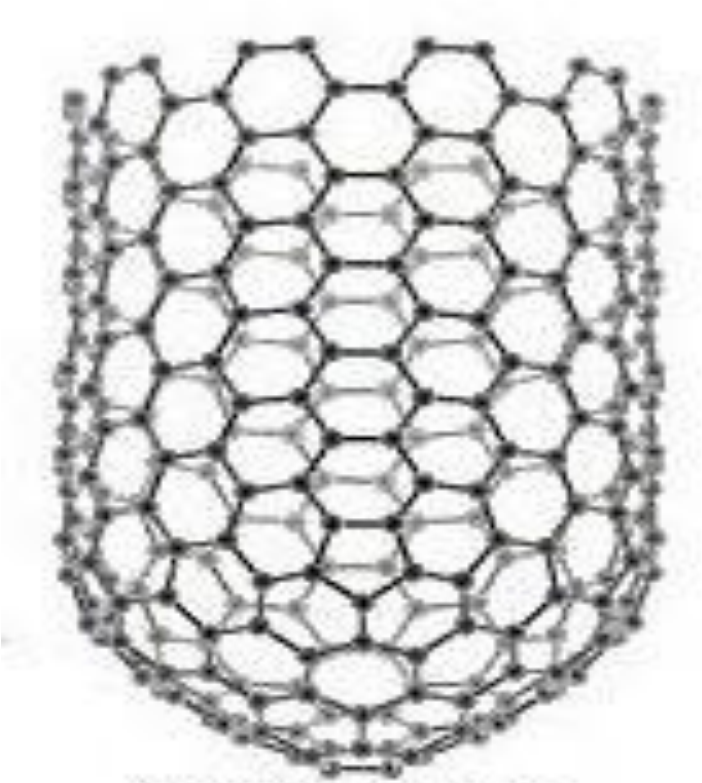


Алмаз



Структура молекул C_{60} и C_{70}.

Тубелены - графитовые наннотрубки



(10,10) трубка

Управление химическими процессами

К условиям протекания химических процессов относятся ***термодинамические факторы***, характеризующие зависимость реакций от температуры, давления и некоторых других условий. Направление смещения равновесия под влиянием внешних воздействий определяется принципом Ле Шателье. Принцип Ле Шателье описывает характер влияния на состояние химического равновесия ***давления, концентраций компонентов системы и температуры.***

Скорость химических реакций, их механизм и условия протекания изучает химическая кинетика.

Закон действующих масс в химической кинетике выражает зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

Правило Вант-Гоффа в химической кинетике выражает влияние температуры на скорость реакции. Увеличение температуры приводит к значительному увеличению скорости химической реакции, поскольку растет скорость движения реагирующих молекул и их энергия.

- Ускорение химических реакций происходит также в присутствии ***катализаторов- которые взаимодействуют с реагентами, но не расходуются и не входят в состав конечных продуктов. Увеличение скорости химической реакции в присутствии катализатора связано с понижением энергии активации.***
- ***Химические процессы, протекающие с выделением теплоты, называются экзотермическими.***

  Химические процессы, протекающие с поглощением теплоты, называются эндотермическими.

- Процессы, которые протекают в двух взаимно противоположных направлениях, называются обратимыми. Кинетическим условием состояния равновесия является: равенство скоростей прямого и обратного процессов.

- **Новая эволюционная химия** - подражание живой природе. Например, по принципу ферментов будут созданы катализаторы, намного эффективнее имеющихся, или построены преобразователи (с большим КПД) солнечного света в химическую и электрическую энергию, как это делают живые организмы.

Ферментативный катализ – это реакции под действием ферментов (биокатализаторов). Другое название ферментов – энзимы, а наука о них – энзимология.

Отличие ферментов от промышленных катализаторов:

1. Ферменты – белковые молекулы, включающие небольшое количество комплексов металлов, от которых зависит активность фермента.
2. Фермент работает при физиологической температуре и давлении. Он долго работает без регенерации.

Недостаток ферментов:

1. Живут только внутри клетки, вне ее разрушаются спустя несколько минут;
2. При высокой температуре происходит денатурация.

В энзимологии возникло три направления:

- Очистка природных ферментов.
- Разработка искусственных ферментов.
- Моделирование работы живой клетки.