

Основные понятия химии.

Химия – наука изучающая состав, строение, свойства веществ и условия превращения одних веществ в другие.

Химический элемент – совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра.

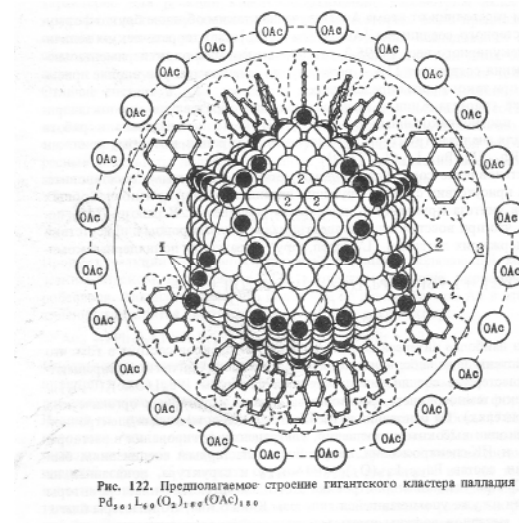
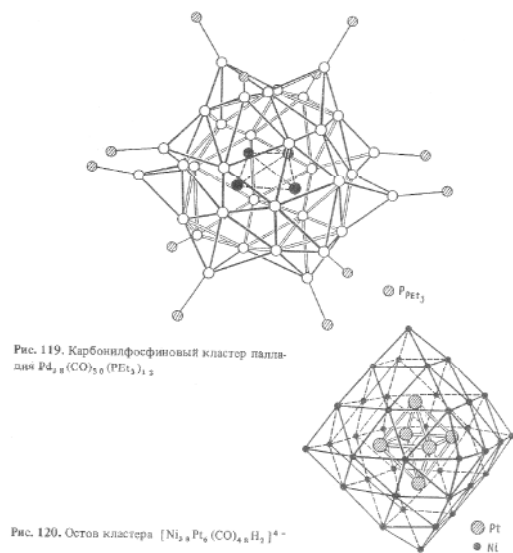
Атом – наименьшая частица химического элемента, являющаяся носителем его свойств и не подвергающаяся делению в химических реакциях.

а) ядро атома – состоит из протонов (заряд +1) и нейтронов (заряд 0) В сумме они составляют массу атома. Дробная атомная масса свидетельствует о наличии изотопов элемента. Диаметр ядра в ~ 100000 раз меньше диаметра атома. Число протонов соответствует порядковому номеру элемента в периодической системе.

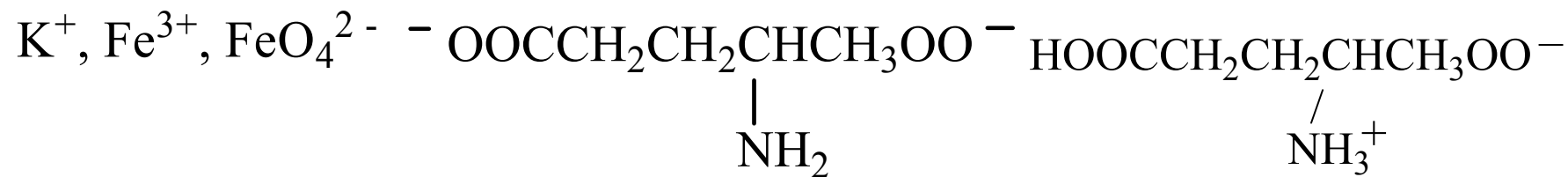
б) электрон обладает зарядом -1, число электронов в атоме равно числу протонов. Масса электрона в 1840 раз меньше массы протона.

Молекула (наименьшая частица вещества) – сочетание двух или более атомов, связанных химической связью и способная к самостоятельному существованию. Она обладает постоянным составом и совокупностью свойств, позволяющих отличать одну молекулу от другой.

Молекула может содержать от двух до нескольких тысяч атомов (макромолекулы). Макромолекулы могут быть органическими (органические полимеры), элементоорганическими (например кремнеорганическими) и неорганическими (металлокомплексы состоящие из несколько сот атомов).



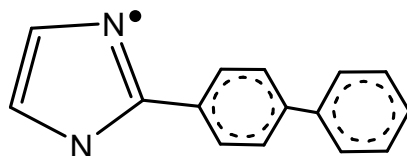
Ион – атом или молекула несущая электрический заряд.



Радикалы (свободные) – частицы с неспаренными электронами на внешних атомных или молекулярных орбиталях.

Они парамагнитны и как правило высокореакционноспособны.

Радикалы могут быть: стабильными (*долгоживущими*) и нестабильными (*короткоживущими*); нейтральными и заряженными (*ион-радикалы*); обладать одним или несколькими (*би- и полирадикалы*) неспаренными электронами.



Вступают в реакции присоединения, замещения, распада, изомеризации, рекомбинации, диспропорционирования и др.



-

-

Вещество – вид материи, обладающей массой покоя (*материя, характеризующаяся при определенных условиях постоянными физическими ($T_{пл}$, $T_{кип}$, тепло- и электропроводность, плотность, агрегатное состояние и др) и химическими (реакционная способность) свойствами*).

Простые вещества образованы атомами одного химического элемента и поэтому являются формой его существования

Химическая формула – эмпирическая, молекулярная, структурная, стереохимическая.

Эмпирическая формула показывает какие элементы входят в молекулу и в каких весовых соотношениях.

Al_2O_3 – 52.93% алюминия и 47.07% кислорода

Соотношение масс – $\sim 9 : 8$. Такое же соотношение будет и в Al_4O_6 .

В **молекулярной формуле** точно указывается соотношение всех элементов. Для многих солей ($NaCl$, CaF_2 и др.) и оксидов (Al_2O_3 , Fe_2O_3) молекулярная формула теряет истинный смысл, но необходима для различных химических расчетов. Для солей со сложными кислотными остатками ($CaSO_4$) молекулярная формула имеет смысл – нельзя писать формулу $Ca_2S_2O_8$.

Структурная формула отображает строение молекул (последовательность атомов и связей в пространстве). Для написания *структурных формул* необходимо знать ***валентность*** элементов – способность атома замещать или присоединять определенное число других атомов или атомных групп с образованием химической связи.

Количественной мерой валентности атома является число атомов водорода (H – одновалентен) или кислорода (O – двухвалентен), которые он присоединяет, образуя гидриды ЭH_x или оксиды $\text{Э}_n\text{O}_m$.

В различных соединениях атомы одного и того же элемента проявляют различную валентность:

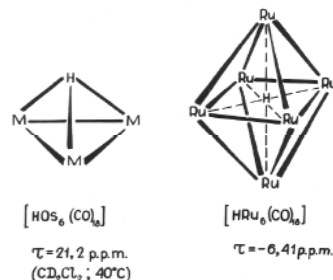
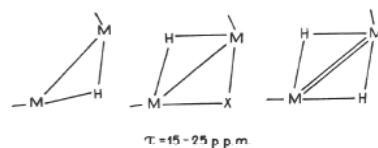


В рамках *электронной теории химич. связи* валентность атома определяется числом его неспаренных электронов участвующих в образовании общих электронных пар с другими атомами.

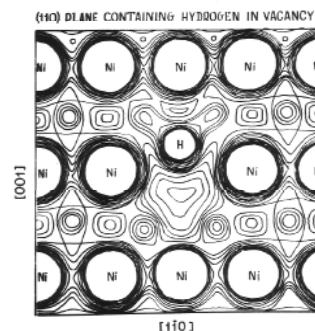
Такое понятие валентности весьма *формально*, так как оно не в состоянии описать строение многих соединений:



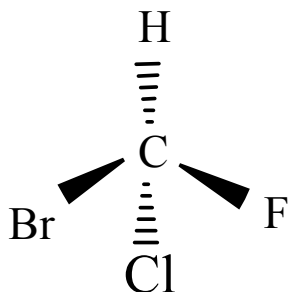
ферроцен



Hydrogen in Metals
PROCEEDINGS
INTERNATIONAL MEETING
MUNSTER 1979



Сtereохимическая (пространственная) формула отображает расположение атомов или групп атомов на плоскости:

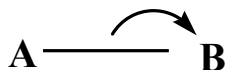


Степень окисления – соответствует заряду, который приобрел бы атом если бы все электронные пары его химических связей сместились к более электроотрицательному атому. По знаку степень окисления как правило совпадают с его *эффективным зарядом* атома, но обычно намного превышает его. Так степень окисления серы в SO_3 равна $6+$ а эффективный заряд $\sim 2+$.

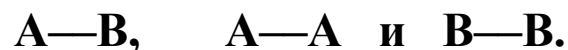
Потенциал (энергия) ионизации – энергия необходимая для отрыва электрона и удаления его из сферы влияния ядра атома. Существуют 1-ый, 2-ой и т.д. потенциалы ионизации.

Сродство к электрону – количество энергии, выделяемой нейтральным (*газообразным*) атомом вследствие присоединения одного электрона.

Электроотрицательность элемента – способность атома к поляризации ковалентной связи.



Для количественной оценки электроотрицательности элементов наиболее часто используются методы и соответствующие шкалы предложенные Р. Малликеном (эл-ность атома – полусумма его энергии сродства к электрону и энергии ионизации) и Л. Полингом (эл-ность атомов А и В определяется исходя из энергий связей)



ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ АТОМОВ ПО ПОЛИНГУ

					Н
					2,1
Be	B	C	N	O	F
1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Mg	Al	Si	P	S	Cl
1,2	1,5	1,8	2,1	2,5	3,0
Ca	Ga	Ge	As	Se	Br
1,0	1,6	1,8	2,0	2,4	2,8
Sr	In	Sn	Sb	Te	I
1,0	1,7	1,8	1,9	2,1	2,5

Одним
ным ветер
электронс
ливо ур-н

где z_1 и z_2
примеси,
эффектив
рующая с
электронн

а), спектральные характеристики (напр., метод
используют также шкалу Оллреда и Рокоу, в к-рой
бывают по ф-ле:

$$\chi = 0,359Z^*/r^2 + 0,744,$$

где $z_{2эв}^* =$
тронным
 $\sigma_2/\sigma_1 \gg 1,$
в жидких