

ХИМИЯ

Лектор: Соколова Светлана
Анатольевна

Лекции: 14 ч

ЛПЗ: 26 час

Тетради:

1. Конспект лекций (общая тетрадь)
2. Лабораторный журнал (тетрадь на 48 листов).



Литература

Основная:

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1	Князев Д. А., Смарыгин С. Н.	Неорганическая химия : Учебник	МО РФ	Юрайт	2012	145
2	Павлов Н. Н.	Общая и неорганическая химия : Учебник		Лань	2011	215
3	Хомченко Г. П., Цитович И. К.	Неорганическая химия : Учебник		Гранит	2009	80
4	Глинка Н. Л.	Общая химия : Учебное пособие		КноРус	2009	50

chemistry.vsau.ru



УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС



38.03.07 Товароведение



ХИМИЯ

Основные химические понятия и законы

Атом – электронейтральная система взаимодействующих элементарных частиц, состоящая из ядра (образованного протонами и нейтронами) и электронов.

Определенный вид атомов, характеризующийся одинаковым зарядом ядра, называется **химическим элементом**. Каждый элемент имеет свое название и свой символ, например: гелий He, медь Cu, фосфор P.

Сумма протонов и нейтронов равна массовому числу A : $A=Z+N$, где Z - число протонов (порядковый номер), N – число нейтронов.

Атомы, имеющие одинаковое число протонов, но разное число нейтронов в ядре, называются **изотопами**: ^{12}C и ^{14}C (изотопы углерода); H, D, T (изотопы водорода).

Молекула – это электронейтральная наименьшая совокупность атомов, образующих определенную структуру посредством химических связей.

Молекулы могут содержать атомы только одного элемента (O_2 , O_3 , Br_2 , P_4), такие вещества называются **простыми веществами**.

Вещества, молекулы которых состоят из атомов различных элементов, называют **сложными веществами**: H_2SO_4 , HCl , H_2O , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Относительной атомной массой элемента называют отношение абсолютной массы атома к 1/12 части абсолютной массы атома изотопа углерода ^{12}C (A_r).

Относительной молекулярной массой называют отношение абсолютной массы молекулы к 1/12 части абсолютной массы атома изотопа углерода ^{12}C (M_r).

Таким образом, 1/12 часть абсолютной массы атома изотопа углерода ^{12}C называется *атомной единицей массы* (а. е. м.).

$$1 \text{ а. е. м.} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

Абсолютные (m_A , m_M) и относительные массы связаны соотношениями:

$$m_A = A_r \cdot 1 \text{ а. е. м.}$$

$$m_M = M_r \cdot 1 \text{ а. е. м.}$$

Моль - это единица количества вещества (ν), содержащая столько структурных единиц данного вещества, сколько атомов содержится в 12 г углерода, состоящего только из изотопа ^{12}C .

1 моль содержит $6,02 \cdot 10^{23}$ структурных единиц (атомов, молекул, ионов). Это число называется *числом Авогадро* (N_A).

Масса одного моль вещества называется *молярной массой* (M), имеет размерность *г/моль*.

$$M = m / \nu$$

Раздел химии, в котором рассматриваются массовые или объемные отношения между реагирующими веществами, называется *стехиометрией*.

Основные стехиометрические

законы

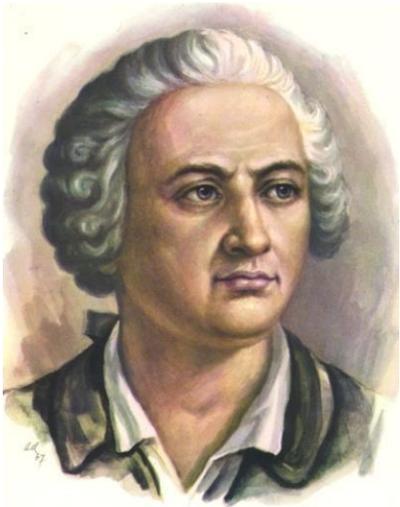
1. *Закон сохранения массы веществ* (М. В. Ломоносов, 1748-1756гг.; Антуан-Лоран Лавуазье, французский химик, 1777 г).

Масса веществ, вступивших в реакцию равна массе веществ, образовавшихся в результате реакции.

2. *Закон постоянства состава* (Жозеф Луи Пруст, французский химик, 1801 г.)

Каждое чистое соединение независимо от способа его получения всегда имеет один и тот же состав.

• В действительности состав некоторых соединений может колебаться в определенных пределах (*бертоллиды*: $V_{0,9-1,3}O$; $MnO_{1,6}$). Состав большинства соединений строго соответствует требованиям закона Пруста (*дальтонида*).



М. В. Ломоносов



Антуан-Лоран Лавуазье



Джон Дальтон



Луи Гей-Люссак



Жозеф Луи Пруст

3. *Закон Авогадро* (Амедео Авогадро, итальянский химик, 1811 г.)

В равных объемах различных газов при одинаковых температуре и давлении содержится одно и то же число молекул.

Из закона Авогадро вытекают два следствия.

*I. При нормальных условиях ($T=273\text{K}$, $P=101,325\text{ кПА}$,) 1 моль любого газа занимает объем 22,4 л. Этот объем называется *молярным объемом газа* при н.у. (V_m).*



II. Плотности газов относятся как их относительные молекулярные массы:

$$\rho_1 / \rho_2 = M_{r1} / M_{r2} = D_i$$

D_i - относительная плотность одного газа по другому.

Амедео Авогадро

4. *Закон эквивалентов* (Иеремия Вениамин Рихтер, немецкий химик, 1792-1800 гг).

Вещества реагируют друг с другом в отношениях, пропорциональных их химическим эквивалентам

ХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ

Химический эквивалент – это реальная или условная частица, которая в кислотно-основных реакциях замещает, присоединяет (или отдает) один ион H^+ или OH^- , в окислительно-восстановительных реакциях принимает (или отдает) один электрон.



И. В.Рихтер

В кислотно-основной реакции



эквивалентом серной кислоты является

реальная

частица – молекула серной кислоты.

В кислотно-основной реакции



эквивалентом серной кислоты является

условная

частица – $\frac{1}{2}$ молекулы серной кислоты.

В окислительно-восстановительной реакции



эквивалентом серной кислоты является

условная

частица – $\frac{1}{2}$ молекулы серной кислоты.

Сера из степени окисления +6 восстанавливается до степени окисления +4, принимая 2 электрона.

ФАКТОР ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ

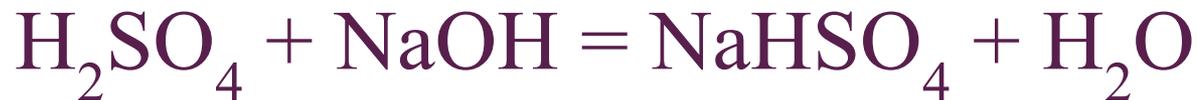
Фактор эквивалентности – это число, показывающее, какая доля реальной частицы эквивалентна одному катиону водорода в данной кислотно-основной реакции или одному электрону в данной окислительно-восстановительной реакции.

Фактор эквивалентности обозначают так:

$$f_{\text{эkv}}$$

ФАКТОР ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ

В первой реакции



фактор эквивалентности серной кислоты
равен

1

ФАКТОР ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ

Во второй реакции



фактор эквивалентности равен

?

1/2

ФАКТОР ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ

Итак:

1. Для кислот фактор эквивалентности равен 1, деленной на число катионов водорода



из состава каждой молекулы кислоты, участвующих в реакции.

ФАКТОР ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ

2. Для оснований фактор эквивалентности равен 1, деленной на число гидроксид-ионов основания



вступающих в реакцию

ФАКТОР ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ

3. Для солей фактор эквивалентности равен 1, деленной на произведение числа катионов (анионов) и их заряда, взятого по модулю.

МОЛЯРНАЯ МАССА ЭКВИВАЛЕНТА

Молярная масса эквивалента ($M_{\text{Э}}$) – масса 1 моль эквивалентов.

Она равна произведению фактора эквивалентности на молярную массу вещества.

Для второй реакции:

$$M_{\text{Э}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = f_{\text{экв}} \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{2}M(\text{H}_2\text{SO}_4)$$

Молярная масса эквивалента имеет размерность
Г/МОЛЬ

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОСТЫЕ

М
е
т
а
л
л
ы

Н
е
м
е
т
а
л
л
ы

ОКСИДЫ
(солеобразующие)

О
с
н
о
в
н
ы
е

А
м
ф
о
т
е
р
н
ы
е

К
и
с
л
о
т
н
ы
е

СЛОЖНЫЕ

ГИДРОКСИДЫ

О
с
н
о
в
а
н
и
я

А
м
ф
о
л
и
т
ы

К
и
с
л
о
т
ы

СОЛИ

О
с
н
о
в
н
ы
е

С
р
е
д
н
и
е

К
и
с
л
ы