

Введение в ХИМИЮ

Что изучает химия?

- ❖ Вещества
- ❖ Молекулы
- ❖ АТОМЫ

Химия изучает



свойства

вещества

превращение

Свойства вещества - это признаки, по которым вещества отличаются друг от друга.

твёрдые вещества

жидкие вещества

Газообразные вещества

Молекулы – это наименьшие частицы многих веществ, состав и свойства которых такие же, как и у веществ.

Атомы – это мельчайшие химически неделимые частицы вещества.

Химический элемент – это определённый вид атомов.

Простые вещества – это вещества, образованные атомами одного химического элемента.

Сложные вещества – это вещества, образованные атомами разных химических элементов.

Символы химических элементов введены в 1814 году шведским химиком Й. Я. Берцелиусом.

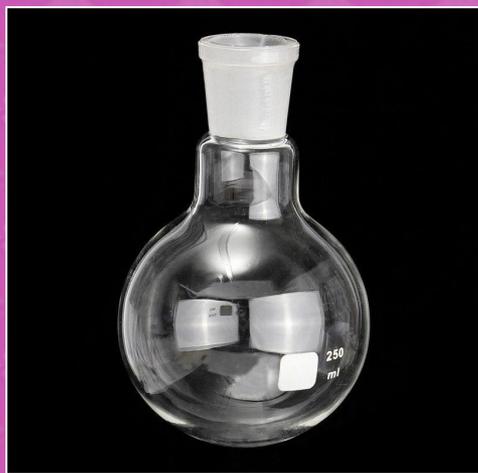
Металлы

Алюминий (Aluminium) Al
Барий (Barium) Ba
Железо (Ferrum) Fe
Золото (Aurum) Au
Калий (Kalium) K
Кальций (Calcium) Ca
Магний (Magnesium) Mg
Марганец (Manganum) Mn
Медь (Cuprum) Cu
Натрий (Natrium) Na
Олово (Stannum) Sn
Ртуть (Hydrargium) Hg
Свинец (Plumbum) Pb
Серебро (Argentum) Ag
Цинк (Zincum) Zn

Не металлы

Азот (Nitrogenium) N
Бор (Borum) B
Водород (Hydrogenium) H
Йод (Iodum) I
Кислород (Oxygenium) O
Кремний (Silicium) Si
Мышьяк (Arsenicum) As
Сера (Sulfur) S
Углерод (Carbonum) C
Фосфор (Phosphorus) P
Фтор (Fluorum) F
Хлор (Chlorum) Cl
Бром (Brom) Br

Лабораторная посуда



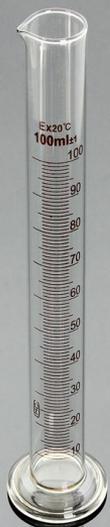
Колба



Химический
стакан



Большие и маленькие
колбы



Мерный цилиндр



Воронка

ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ ПЛАМЕНИ СПИРТОВКИ



1. Фитиль с трубкой
2. Резервуар (сосуд)
3. Колпачок
- 4.

Чистые вещества и смеси веществ

Чистые вещества обладают постоянными физическими свойствами (t пл., t кип., ρ)

Смес

и

газообразные

воздух
(N_2 , O_2 , CO_2 , благ.
газы, вода)
природный газ
(CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 ,
 C_4H_{10})

жидкие

морская вода
(вода, соли)
молоко (жиры,
вода, углеводы)

твёрдые

сплавы металлов
(металл + добавки)
минералы
(основное вещество
+ примеси)

Гомогенные (однородные) смеси – это веществ, в которых нет поверхности раздела (раствор сахара, соли).

Гетерогенные (не однородные) смеси – смеси веществ, в которых есть поверхность раздела (туман, мутная вода, пыльный воздух).

Способы разделения смесей

-Отстаивание

-
Фильтрование

-Выпаривание

Отстаивание – способ разделения смеси, который основан на различной плотности веществ.

Фильтрация – способ разделения смеси, который основан на различной пропускной способности пористого материала – фильтра по отношению к составляющим смеси частицам.

Выпаривание – выделение летучих твёрдых веществ из раствора в летучем растворителе

Концентрация

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{р.в.}} + m_{\text{р-ра}}$$

ля

$$100\% = \omega_{\text{р.в.}} + \omega_{\text{р-ра}}$$

ля

ω (амега) – массовая доля растворённого вещества.

$$\omega_{\text{части}} = \frac{m_{\text{части}}}{m}$$

$$\omega_{\text{р.в.}} = \frac{m_{\text{р.в.}}}{m_{\text{р-ра}}}$$

Дано

$$m_{\text{соли}} = 12 \text{ г}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 68 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{соли}} = ?$$

ра
Решение:

$$1) m_{\text{р-ра}} = m_{\text{с}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \\ = 12 \text{ г} + 68 \text{ г} = 80 \text{ г}$$

$$2) \omega_{\text{с}} = \frac{m_{\text{с}}}{m_{\text{р-ра}}} = \frac{12 \text{ г}}{80 \text{ г}} = 0,15$$

АТОМ

Атом – это электронейтральная и химически неделимая частица, состоящая из положительно заряженного ядра и движущихся вокруг него отрицательно заряженных электронов.

СТРОЕНИЕ АТОМА

Ядр

о ↓

Нуклон

Электронная

оболочка ↓

Электрон

p^+

1 а.е.м.

протоны

n^0

1 а.е.м.

нейтрон

e^-

e^-

0

+1

0

-1

Масса
частицы

Заряд
частицы

		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА						VII	VIII										
1	H ВОДОРОД 1,00794							(H)	2	He ГЕЛИЙ 4,00260									
2	Li ЛИТИЙ 6,94	Be БЕРИЛЛИЙ 9,01218	5	B БОР 10,81	6	C УГЛЕРОД 12,011	7	N АЗОТ 14,0067	8	O КИСЛОРОД 15,9994	9	F ФТОР 18,998403	10	Ne НЕОН 20,17					
3	Na НАТРИЙ 22,98977	Mg МАГНИЙ 24,305	13	Al АЛЮМИНИЙ 26,98154	14	Si КРЕМНИЙ 28,085	15	P ФОСФОР 30,97376	16	S СЕРА 32,06	17	Cl ХЛОР 35,453	18	Ar АРГОН 39,94					
4	K КАЛИЙ 39,098	Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	Sc СКАНДИЙ 44,9559	21	Ti ТИТАН 47,90	22	V ВАНАДИЙ 50,9415	23	Cr ХРОМ 51,996	24	Mn МАРГАНЕЦ 54,9380	25	Fe ЖЕЛЕЗО 55,84	26	Co КОБАЛЬТ 58,9332	27	Ni НИКЕЛЬ 58,70	28	
	29	Cu МЕДЬ 63,54	30	Zn ЦИНК 65,38	31	Ga ГАЛЛИЙ 69,72	32	Ge ГЕРМАНИЙ 72,5	33	As МЫШЬЯК 74,9216	34	Se СЕЛЕН 78,9	35	Br БРОМ 79,904	36	Kr КРИПТОН 83,80			
5	Rb РУБИДИЙ 85,467	Sr СТРОНЦИЙ 87,62	39	Y ИТРИЙ 88,9059	40	Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	41	Nb НИОБИЙ 92,9064	42	Mo МОЛИБДЕН 95,94	43	Tc ТЕХНЕЦИЙ 98,9062	44	Ru РУТЕНИЙ 101,0	45	Rh РОДИЙ 102,9055	46	Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4	
	47	Ag СЕРЕБРО 107,8682	48	Cd КАДМИЙ 112,41	49	In ИНДИЙ 114,82	50	Sn ОЛОВО 118,6	51	Sb СУРЬМА 121,7	52	Te ТЕЛЛУР 127,6	53	I ИОД 126,9045	54	Xe КСЕНОН 131,30			
6	Cs ЦЕЗИЙ 132,9054	Ba БАРИЙ 137,33	57-71	La-Lu * ЛАНТАНОИДЫ	72	Hf ГАФНИЙ 178,4	73	Ta ТАНТАЛ 180,947	74	W ВОЛЬФРАМ 183,8	75	Re РЕНИЙ 186,207	76	Os ОСМИЙ 190,2	77	Ir ИРИДИЙ 192,2	78	Pt ПЛАТИНА 195,0	
	79	Au ЗОЛОТО 196,9665	80	Hg РУТУТЬ 200,5	81	Tl ТАЛЛИЙ 204,3	82	Pb СВИНЕЦ 207,2	83	Bi ВИСМУТ 208,9804	84	Po ПОЛОНИЙ [209]	85	At АСТАТ [210]	86	Rn РАДОН [222]	Обозначение элемента Атомный номер		
7	Fr ФРАНЦИЙ [223]	Ra РАДИЙ 226,0254	89	Ac-(Lr) ** АКТИНОИДЫ	104	Ku КУРЧАТОВИЙ [261]	105	Ns НИЛЬСБОРИЙ [261]	■ - s-элементы ■ - p-элементы ■ - d-элементы ■ - f-элементы		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> Li 3 ЛИТИЙ 6,94г Атомная масса </div>		Атомные массы приведены по Международной таблице 1981 года. Точность последней значащей цифры ±1 или ±3, если она выделена мелким шрифтом. В квадратных скобках приведены массовые числа наиболее устойчивых изотопов.						
La 57 ЛАНТАН 138,905	Ce 58 ЦЕРИЙ 140,12	Pr 59 ПРАЗЕОДИМ 140,9077	Nd 60 НЕОДИМ 144,2	Pm 61 ПРОМЕТИЙ [145]	Sm 62 САМАРИЙ 150,4	Eu 63 ЕВРОПИЙ 151,96	Gd 64 ГАДОЛИНИЙ 157,25	Tb 65 ТЕРБИЙ 158,9254	Dy 66 ДИСПРОЗИЙ 162,5	Ho 67 ГОЛЬМИЙ 164,9304	Er 68 ЭРБИЙ 167,2	Tm 69 ТУЛИЙ 168,9342	Yb 70 ИТТЕРБИЙ 173,0	Lu 71 ЛЮТЕЦИЙ 174,967					
** актиноиды																			
Ac 89 АКТИНИЙ [227]	Th 90 ТОРИЙ 232,0381	Pa 91 ПРОТАКТИНИЙ 231,0359	U 92 УРАН 238,02	Np 93 НЕПУНИЙ 237,0482	Pu 94 ПЛУТОНИЙ [244]	Am 95 АМЕРИЦИЙ [243]	Cm 96 КЮРИЙ [247]	Bk 97 БЕРКЛИЙ [247]	Cf 98 КАЛИФОРНИЙ [251]	Es 99 ЭЙНШТЕЙНИЙ [254]	Fm 100 ФЕРМИЙ [257]	Md 101 МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	(No) 102 (НОБЕЛИЙ) [255]	(Lr) 103 (ЛОУРЕНСИЙ) [256]					



Периодический закон открыт Д.И.Менделеевым в 1869 году

Порядковый номер = Заряд ядра = Число протонов = Число электронов

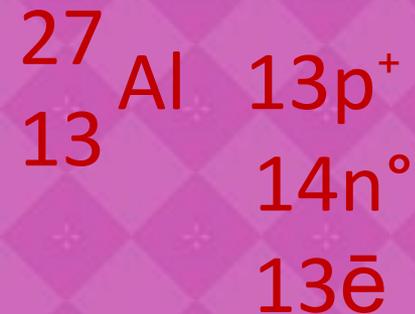
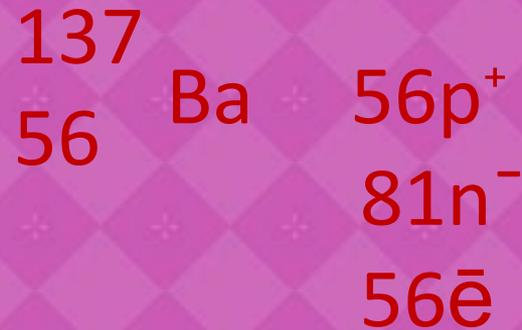
$$A = Z + N$$

$$N = A - Z$$

A = массовое число

Z = число протонов

N = число нейтронов



Строение электронной

оболочки

Строение электронной оболочки – это совокупность всех электронов в атоме.

Электронный слой или энергетический уровень (ЭУ) – совокупность электронов с близкими значениями энергии.

N – максимальное количество электронов на ЭУ.

n – номер ЭУ.

На 1 – ом ЭУ – max $2 \bar{e}$

На 2 – ом ЭУ – max $8 \bar{e}$

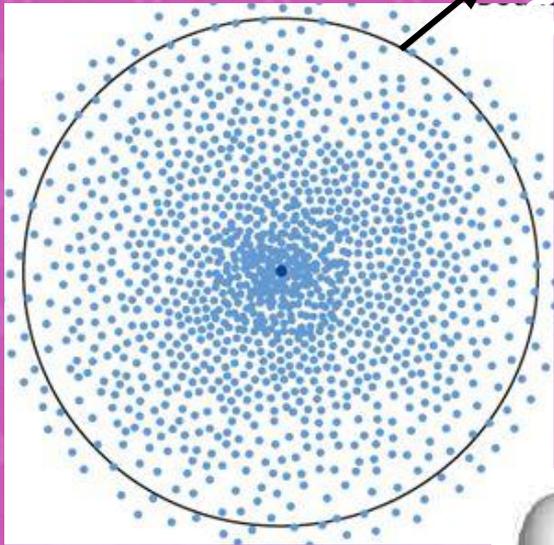
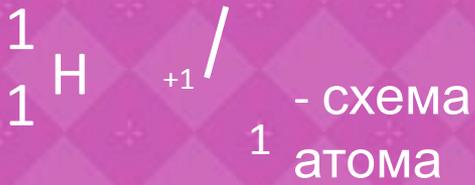
На 3 – ом ЭУ – max 18

\bar{e}

На 4 – ом ЭУ – max 32

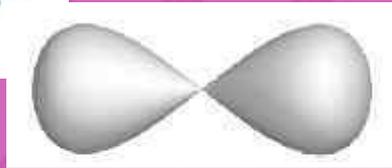
N периоде = число ЭУ

N группы = число \bar{e} на внешнем

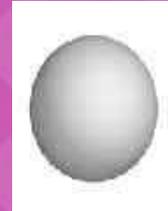


Атомная орбиталь

Атомная орбиталь – пространство вокруг ядра, в котором положение электрона наиболее вероятно.

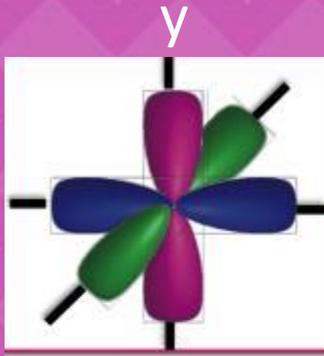


-p орбиталь
объемная
восьмёрка



-s

орбиталь
↑ ↓ - max 2 e



-max 6 \bar{e}
 p_x, p_y, p_z

p -
 подуровень

d и f орбитали более сложные по форме и энергии.



-max 10 \bar{e}
 d -

подуровень



-max 14 \bar{e}
 f -

подуровень

Схема строения атома

массово
 e
 число
 порядковый



Уровни энергий атомных орбиталей

