



**«Отыщи всему начало и ты  
многое поймёшь»**

**Козьма Прутков**

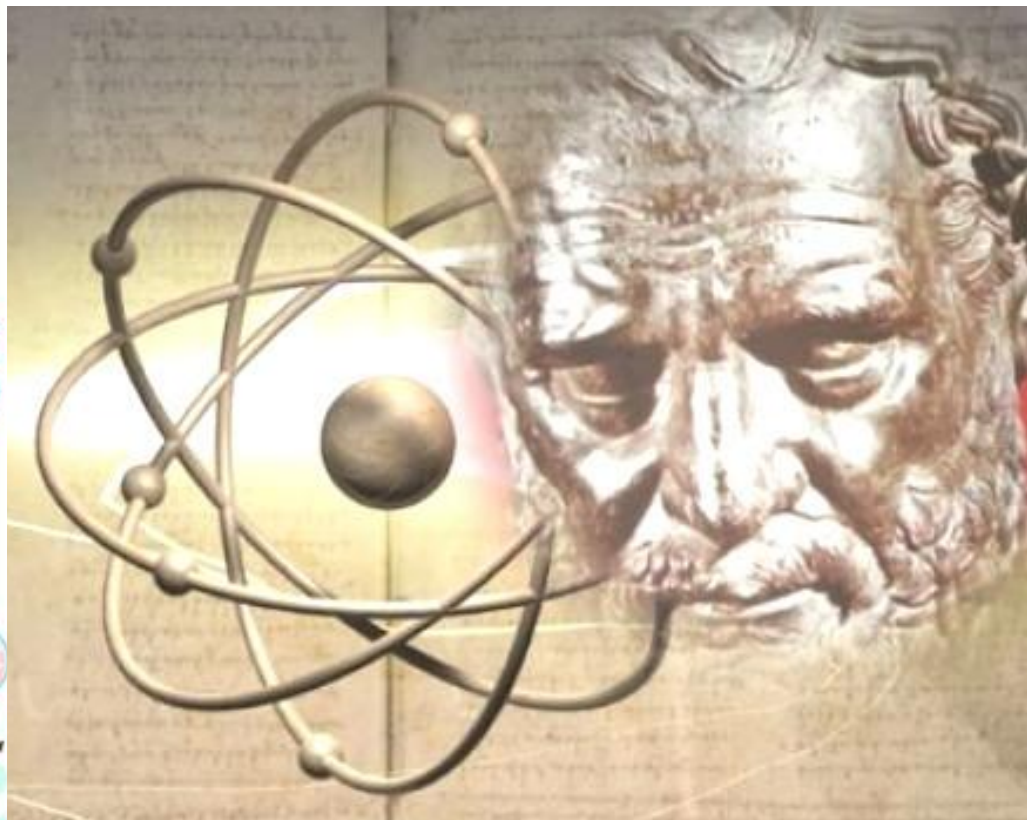
# Строение атома



# АТОМНЫЙ ВЕК



Из чего образуются все вещества в мире?



Демокрит

460 до н.э. –  
370 до н.э.

Один из основателей атомистики

# История открытия строения атома

	Модель Томсона	Модель Резерфорда	Состав ядра	Современн ое строение атома
Рисунок				
Описание	Сам «кекс» - протоны, «изюминки» - электроны	В центре атома находится ядро (+), вокруг которого вращаются отрицательно заряженные электроны (-)	Ядро находится в центре атома. Оно состоит из протонов и нейтронов	Электрон как бы «размазан» по всему объёму атома (электронное облако)



**Z** - порядковый номер

**A** - массовое число

**X** - химический элемент

**Z** - указывает на заряд ядра,  
на число протонов, на число  
электронов

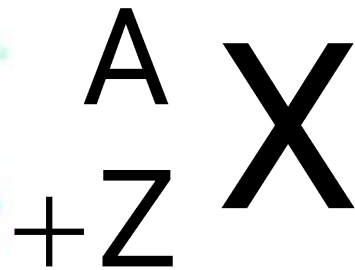
$$Z = N_e^- = N_p^+$$

**N** - количество электронов, протонов

$e^-$  - электрон

$p^+$  - протон

$n^0$  - число нейтронов



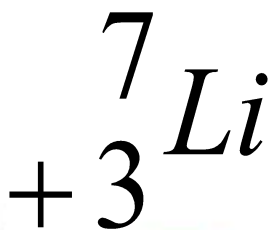
**A** - сумма протонов и нейтронов в ядре атома

$$A = Z + n^0$$

Чтобы найти число нейтронов в ядре надо:

$$n^0 = A - Z$$

Например, условное обозначение атома лития:



$$e^- = 3$$

$$p^+ = 3$$

$$n^0 = 7 - 3 = 4$$

# ИЗОТОПЫ

Разновидность атомов одного и того же химического элемента, имеющие одинаковое число протонов, но разное число нейтронов в ядре

## Изоотопы водорода

Протий  ${}_{+1}^1\text{H}$

Дейтерий  ${}_{+1}^2\text{H}$  (D)

Тритий  ${}_{+1}^3\text{H}$  (T)

## Изоотопы хлора

Хлор  ${}_{+17}^{35}\text{Cl}$

Хлор  ${}_{+17}^{37}\text{Cl}$

Химический элемент – определённый вид атомов с одинаковым зарядом ядра



# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ

Массовые числа стабильных (долгоживущих) изотопов и их распространенность в природе

1 H 1 99,988 2 0,012																	2 He 3 0,000137 4 99,999863												
3 Li 6 7,59 7 92,411	4 Be 9 100	5 B 10 19,9 11 80,1	6 C 12 98,93 13 1,07	7 N 14 99,632 15 0,368	8 O 16 99,757 17 0,038 18 0,205	9 F 19 100	10 Ne 20 90,48 21 0,27 22 9,25	s, p, d, f-элементы				18 Ar 36 0,337 38 0,063 40 99,60																	
11 Na 23 100	12 Mg 24 78,99 25 10,00 26 11,01	13 Al 27 100	14 Si 28 92,230 29 4,683 30 3,087	15 P 31 100	16 S 32 94,93 33 0,76 34 2,29 36 0,02	17 Cl 35 75,78 37 24,22	18 Ar 36 0,337 38 0,063 40 99,60	19 K 39 93,258 40 0,012 41 6,730	20 Ca 40 96,941 42 0,647 43 0,135 44 2,086 46 0,004 48 0,187	21 Sc 45 100	22 Ti 46 8,25 47 7,44 48 73,72 49 5,41 50 5,18	23 V 50 0,250 51 99,750	24 Cr 50 4,345 52 83,789 53 9,501 54 2,365	25 Mn 55 100	26 Fe 54 5,845 56 91,754 57 2,119 58 0,282	27 Co 58 68,077 60 26,223 61 1,140 62 3,634 64 0,926	28 Ni 59 100												
29 Cu 63 69,17 65 30,83	30 Zn 64 48,63 66 27,90 67 4,10 68 18,75 70 0,62	31 Ga 69 60,108 71 39,892	32 Ge 70 20,84 72 27,54 73 7,75 74 36,28 76 7,61	33 As 75 100	34 Se 74 0,89 76 9,37 77 7,63 78 23,77 80 49,61 82 8,73	35 Br 79 50,69 81 49,31	36 Kr 78 0,35 80 2,28 82 11,58 83 11,49 84 57,00 86 17,30	Изотоп				37 Rb 85 72,17 87 27,83	38 Sr 86 9,86 87 7,00 88 82,58	39 Y 89 100	40 Zr 90 51,45 91 11,22 92 17,15 94 17,38 96 2,00	41 Nb 93 100	42 Mo 92 14,84 94 9,25 95 15,92 96 16,68 97 9,55 98 24,13 100 9,63	43 Tc 99 100	44 Ru 96 5,54 98 1,87 99 12,76 100 12,60 101 17,06 102 31,55 104 18,62	45 Rh 101 100	46 Pd 102 1,02 104 11,14 105 22,33 106 27,33 108 26,46 110 11,72								
107 51,839 109 48,161	47 Ag 106 1,25 108 0,89 110 12,49 111 12,80 112 24,13 113 12,22 114 28,73 116 7,49	48 Cd 112 24,13 113 12,22 114 28,73 116 7,49	49 In 115 4,20 115 95,71	50 Sn 112 0,97 114 0,66 115 0,34 116 14,54 117 7,68 118 24,22 119 8,59 120 32,58 122 4,63 124 5,79	51 Sb 121 57,21 123 42,79	52 Te 120 0,09 122 2,55 123 0,89 124 4,74 125 7,07 126 18,84 128 31,74 130 34,08	53 J 127 100	54 Xe 124 0,09 126 0,09 128 1,92 129 26,44 130 4,08 131 21,58 132 26,89 134 10,44 136 8,87	процентное содержание				55 Cs 133 100	56 Ba 130 0,106 132 0,189 134 2,417 135 6,592 136 7,854 137 11,232 138 71,698	57 (-71) La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
197 100	79 Au 196 0,15 198 9,97 199 16,87 200 25,10 201 13,18 202 29,86 204 6,87	80 Hg 200 23,10 201 13,18 202 29,86 204 6,87	81 Tl 203 29,524 205 70,476	82 Pb 204 1,4 206 24,1 207 22,1 208 52,4	83 Bi 209 100	84 Po 209 100	85 At	86 Rn	75 Re 185 37,40 187 62,60	76 Os 187 1,96 188 13,24 189 16,15 190 26,26 192 40,78	77 Ir 191 37,3 193 62,7	78 Pt 190 0,014 192 0,782 194 32,967 195 35,832 196 25,242 198 7,163	87 Fr	88 Ra	89 (-103) Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110							

## Лантаноиды

136 0,185 138 0,251 140 88,450 142 11,314	58 Ce 141 100	59 Pr 142 27,2 143 0,189 144 23,8 145 8,3 146 17,2 148 5,7 150 5,6	60 Nd 144 27,2 146 12,2 148 23,8 149 13,82 150 7,38 152 26,75 154 22,75	61 Pm	62 Sm 144 3,07 147 14,99 148 11,24 149 13,82 150 7,38 152 26,75 154 22,75	63 Eu 151 47,81 153 52,19	64 Gd 152 0,20 154 2,18 155 14,80 156 26,47 157 15,65 158 24,84 160 21,86	65 Tb 159 100	66 Dy 156 0,06 158 0,10 160 2,34 161 18,91 162 25,51 163 24,90 164 28,18	67 Ho 162 0,14 164 1,61 166 33,61 167 22,93 168 26,78 170 14,93	68 Er 162 0,13 170 5,94 171 14,28 172 21,83 173 16,13 174 31,83 176 12,76	69 Tm	70 Yb 175 97,41 176 2,59	71 Lu
--	---------------------	--	---	----------	---	------------------------------------	---	---------------------	--	--	---	----------	-----------------------------------	----------

## Актиноиды (трансуранные элементы)

232 100	90 Th	91 Pa	92 U 234 0,005 235 97,20 238 99,275	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 Nb	103 Lw
---------	----------	----------	---	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

# Распределение электронов по уровням

Количество энергетических уровней = № периода элемента

Максимальное количество электронов на уровне:

$$N = 2n^2$$

Элемент главной подгруппы (A):

число  $e^-$  на внешнем (последнем) уровне = номеру группы

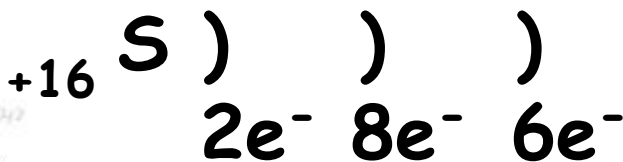
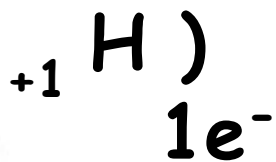
${}_{+3}\text{Li}$  - I группа (A) - на внешнем уровне 1  $e^-$

Элемент побочной подгруппы (B):

число  $e^-$  на внешнем уровне = **2**

Исключения (по 1  $e^-$ ): **хром, медь, серебро, золото**

Валентные электроны — электроны, находящиеся на внешнем (наружном) электронном слое (энергетическом уровне), наиболее удалённом от ядра атома элемента



# Тест на тему «Строение атома»

1. Положительно заряженная частица называется  
А) электрон Б) протон В) нейтрон
2. Отрицательно заряженная частица называется...  
А) электрон Б) протон В) нейтрон
3. Частица, не имеющая заряд, называется...  
А) электрон Б) протон В) нейтрон
4. Ядро атома состоит из  
А) протонов и электронов      Б) нейтронов  
В) нейтронов и протонов

5. Вокруг ядра вращаются...

- А) электроны                      Б) нейтроны                      В) протоны

6. В переводе с греческого «атом» означает:

- А) простейший                      Б) неделимый                      В) мельчайший

7. Заряд ядра атома серы равен:

- А) +3                      Б) +26                      В) +16

8. Ядро атома лития состоит из 3 протонов и 4 нейтронов. Сколько вокруг ядра вращается электронов?

- А) 3                      Б) 4                      В) 0