

Урок №4

Химический состав клетки



Задачи:

- познакомиться с химическим составом клеток;
- сформировать понятия «органические» и «неорганические» вещества и их роль в клетке.

Химический состав клетки

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII										
1	ВОДОРОД H 1,00794(7) 2,10 1s ¹												(H)		2 ГЕЛИЙ He 4,002602(2) 1s ²										
2	ЛИТИЙ Li 6,941(2) 0,97 1s ² 2s ¹	3 БЕРИЛЛИЙ Be 9,012182(3) 1,47 1s ² 2s ²	4 БОР B 10,811(5) 2,50 1s ² 2s ² 2p ¹	5 УГЛЕРОД C 14,00674(7) 3,07 1s ² 2s ² 2p ²	6 АЗОТ N 15,9994(3) 3,50 1s ² 2s ² 2p ³	7 КИСЛОРОД O 18,9984032(9) 4,10 1s ² 2s ² 2p ⁴	8 ФТОР F 20,1797(6) 1s ² 2s ² 2p ⁵	9 НЕОН Ne																	
3	НАТРИЙ Na 22,98976928(2) 1,01 [Ne]3s ¹	11 МАГНИЙ Mg 24,3050(6) 1,23 1,47 [Ne]3s ² 3p ¹	12 АЛЮМИНИЙ Al 26,9815385(6) 1,47 1,74 [Ne]3s ² 3p ²	13 КРЕМНИЙ Si 28,0855(3) 2,10 2,80 [Ne]3s ² 3p ³	14 ФОСФОР P 30,973762(4) 2,10 2,80 [Ne]3s ² 3p ³	15 СЕРА S 32,066(6) 2,83 2,83 [Ne]3s ² 3p ⁴	16 СЕРА S 35,4527(9) 2,83 2,83 [Ne]3s ² 3p ⁴	17 ХЛОР Cl 39,948(1) 3,15 3,15 [Ne]3s ² 3p ⁵	18 АРГОН Ar																
4	КАЛИЙ K 39,0983(1) 0,91 [Ar]4s ¹	20 КАЛЬЦИЙ Ca 40,078(4) 1,04 1,20 [Ar]4s ²	21 СКАНДИЙ Sc 44,955910(9) 1,20 1,20 [Ar]3d ¹ 4s ²	22 ТИТАН Ti 47,88(3) 1,32 1,45 [Ar]3d ² 4s ²	23 ВАНАДИЙ V 50,9415(1) 1,45 1,45 [Ar]3d ³ 4s ²	24 ХРОМ Cr 51,9961(6) 1,56 1,60 [Ar]3d ⁵ 4s ¹	25 МАРГАНЕЦ Mn 54,938045(1) 1,60 1,60 [Ar]3d ⁵ 4s ²	26 ЖЕЛЕЗО Fe 55,847(3) 1,84 1,75 [Ar]3d ⁶ 4s ²	27 КОБАЛЬТ Co 58,933200(1) 1,70 1,75 [Ar]3d ⁷ 4s ²	28 НИКЕЛЬ Ni 58,693(4) 1,75 1,75 [Ar]3d ⁸ 4s ²															
5	29 МЕДЬ Cu 63,546(3) 1,75 [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹	30 ЦИНК Zn 65,39(2) 1,66 [Ar]3d ¹⁰ 4s ²	31 ГАЛЛИЙ Ga 69,723(4) 1,82 [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ¹	32 ГЕРМАНИЙ Ge 72,61(2) 2,02 [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ²	33 МЫШЬ-ЯК As 74,921595(2) 2,20 2,48 [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ³	34 СЕЛЕН Se 78,96(3) 2,48 2,74 [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁴	35 БРОМ Br 79,904(1) 2,74 2,74 [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵	36 КРИПТОН Kr 83,80(1)	37 РУБИДИЙ Rb 85,4678(3) 0,89 [Kr]5s ¹	38 СТРОНЦИЙ Sr 87,62(1) 0,99 [Kr]5s ²	39 ИТТРИЙ Y 88,90585(2) 1,11 1,22 [Kr]4d ¹ 5s ²	40 ЦИРКОНИЙ Zr 91,224(2) 1,22 1,22 [Kr]4d ⁵ 5s ²	41 НИОБИЙ Nb 92,906(8) 1,33 1,33 [Kr]4f ¹⁴ 5s ¹	42 МОЛИБДЕН Mo 95,94(1) 1,30 1,36 [Kr]4d ⁵ 5s ¹	43 ТЕХНЕЦИЙ Tc 97,9072 1,36 1,42 [Kr]4d ⁵ 5s ²	44 РУТЕНИЙ Ru 101,07(2) 1,42 1,42 [Kr]4d ⁷ 5s ¹	45 РОДИЙ Rh 102,9055(3) 1,45 1,35 [Kr]4d ⁸ 5s ¹	46 ПАЛЛАДИЙ Pd 106,42(1) 1,45 1,35 [Kr]4d ¹⁰ 5s ⁰							
6	47 СЕРЕБРО Ag 107,8682(2) 1,42 [Kr]4d ¹⁰ 5s ¹	48 КАДМИЙ Cd 112,411(8) 1,46 1,49 [Kr]4d ¹⁰ 5s ²	49 ИНДИЙ In 114,82(1) 1,49 1,49 [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ¹	50 ОЛОВО Sn 118,710(7) 1,72 1,72 [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ²	51 СУРЬМА Sb 121,75(3) 1,82 1,82 [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ³	52 ТЕЛЛУР Te 127,60(3) 2,01 2,01 [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁴	53 ИОД I 126,90447(3) 2,21 2,21 [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵	54 КСЕНОН Xe 131,29(2)	55 ЦЕЗИЙ Cs 132,90543(5) 0,86 0,97 [Xe]6s ¹	56 БАРИЙ Ba 137,327(7) 0,97 0,97 [Xe]6s ²	57 ЛАНТАН La 138,9055(2) 1,08 1,23 [Xe]5d ¹ 6s ²	58 ГАФНИЙ Hf 178,49(2) 1,23 1,23 [Xe]4f ¹⁴ 5d ² 6s ²	59 ТАНТАЛ Ta 180,94(9)(1) 1,33 1,33 [Xe]4f ¹⁴ 5d ³ 6s ²	60 ВОЛЬФРАМ W 183,85(3) 1,40 1,46 [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁴ 6s ²	61 РЕНИЙ Re 186,207(1) 1,46 1,46 [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁵ 6s ²	62 ОСМИЙ Os 190,2(1) 1,52 1,52 [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ²	63 ИРИДИЙ Ir 192,22(3) 1,55 1,44 [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ²	64 ПЛАТИНА Pt 195,08(3) 1,55 1,44 [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁸ 6s ²							
7	79 ЗОЛОТО Au 196,96654(3) 1,42 [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹	80 РТУТЬ Hg 200,59(3) 1,44 1,44 [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ²	81 ТАЛЛИЙ Tl 204,3833(2) 1,44 1,44 [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ¹	82 СВИНЕЦ Pb 207,2(1) 1,55 1,76 [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ²	83 ВИСМУТ Bi 208,98037(3) 1,67 1,76 [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ³	84 ПОЛОНИЙ Po 209,9871 1,90 1,90 [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁴	85 АСТАТ At 222,0176 2,22 2,22 [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵	86 РАДОН Rn	87 ФРАНЦИЙ Fr 223,0197 0,86 0,97 [Rn]7s ¹	88 РАДИЙ Ra 226,0254 0,97 1,00 [Rn]7s ²	89 АКТИНИЙ Ac 227,0278 1,00 1,00 [Rn]6d ¹ 7s ²	90 ЦЕРИЙ Ce 140,115(4) 1,08 1,07 [Xe]4f ¹ 5d ¹ 6s ²	91 ПРОТАКТИНИЙ Pr 140,90765(3) 1,07 1,07 [Xe]4f ² 5d ¹ 6s ²	92 НЕОДИМ Nd 144,24(3) 1,07 1,07 [Xe]4f ³ 5d ¹ 6s ²	93 ПРОМЕТИЙ Pm 144,9127 1,07 1,07 [Xe]4f ⁴ 5d ¹ 6s ²	94 САМАРИЙ Sm 150,36(3) 1,07 1,07 [Xe]4f ⁵ 5d ¹ 6s ²	95 ЕВРОПИЙ Eu 151,965(9) 1,11 1,11 [Xe]4f ⁶ 5d ¹ 6s ²	96 ГАДОЛИНИЙ Gd 157,25(3) 1,11 1,11 [Xe]4f ⁷ 5d ¹ 6s ²	97 ТЕРБИЙ Tb 158,92534 1,10 1,10 [Xe]4f ⁸ 5d ¹ 6s ²	98 ДИСПРОЗИЙ Dy 162,50(3) 1,10 1,10 [Xe]4f ⁹ 5d ¹ 6s ²	99 ГОЛЬМИЙ Ho 164,93032(3) 1,10 1,10 [Xe]4f ¹⁰ 5d ¹ 6s ²	100 ЭРБИЙ Er 167,26(3) 1,11 1,11 [Xe]4f ¹¹ 5d ¹ 6s ²	101 ТУЛИЙ Tm 168,93421(3) 1,11 1,11 [Xe]4f ¹² 5d ¹ 6s ²	102 ИТТЕРБИЙ Yb 173,04(3) 1,06 1,06 [Xe]4f ¹³ 5d ¹ 6s ²	103 ЛЮТЕЦИЙ Lu 174,967(1) 1,06 1,14 [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ²
* ЛАНТАНОИДЫ																									
** АКТИНОИДЫ																									
90 ТОРИЙ Th 232,0381(1) 1,11 [Rn]5f ¹⁴ 6d ² 7s ²	91 ПРОТАКТИНИЙ Pa 231,03588(2) 1,11 [Rn]5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ²	92 УРАН U 238,02891(3) 1,22 1,22 [Rn]5f ³ 6d ¹ 7s ²	93 НЕПТУНИЙ Np 237,0482 1,22 1,22 [Rn]5f ⁴ 6d ¹ 7s ²	94 ПЛУТОНИЙ Pu 244,0642 1,22 1,22 [Rn]5f ⁶ 6d ¹ 7s ²	95 АМЕРИЦИЙ Am 243,0614 1,22 1,22 [Rn]5f ⁷ 6d ¹ 7s ²	96 КУРИЙ Cm 247,0703 1,20 1,20 [Rn]5f ⁷ 6d ¹ 7s ²	97 БЕРКЛИЙ Bk 247,0703 1,20 1,20 [Rn]5f ⁷ 6d ¹ 7s ²	98 КАЛИФОРНИЙ Cf 251,0796 1,20 1,20 [Rn]5f ¹⁰ 6d ¹ 7s ²	99 ЭЙНШТЕЙНИЙ Es 252,083 1,20 1,20 [Rn]5f ¹⁰ 6d ¹ 7s ²	100 ФЕРМИЙ Fm 257,0951 1,20 1,20 [Rn]5f ¹³ 6d ¹ 7s ²	101 МЕНДЕЛЕВИЙ Md 258,1 1,20 1,20 [Rn]5f ¹³ 6d ¹ 7s ²	102 НОВАБИЙ (No) 259,1009 1,20 1,20 [Rn]5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ²	103 ЛОУРЕНСИЙ (Lr) 260,105 1,20 1,20 [Rn]5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ²												

Название элемента**	Атомный номер
ЛИТИЙ	3
Относительная атомная масса	6,941(2)
Электронегативность	0,97
Электронная конфигурация	1s ² 2s ¹

* В скобках указана точность последней значащей цифры.
** Названия и символы элементов, приведенные в круглых скобках, не являются общепринятыми.

■	s-элементы
■	p-элементы
■	d-элементы
■	f-элементы

Периодический закон открыт Д.И.Менделеевым в 1869 году.

Все клетки, независимо от уровня организации, сходны по химическому составу. В живых организмах обнаружено около 80 химических элементов периодической системы Д.И.Менделеева.

Содержание элементов

- Углерод, кислород, азот, водород – 98%
- Сера – 0,15 – 0,2 %
- Цинк – 0,003 %
- Йод – 0,000001 %

Большинство элементов содержатся в клетке в виде различных соединений – веществ.

Вещества клетки

Вещества клетки

Органические
вещества

Неорганические
вещества

Неорганические вещества

Неорганические
вещества клетки

Вода

Минеральные соли

Вода

- Самое распространенное вещество клетки – это вода.
 - Её содержание составляет 80% от массы тела.
 - В эмали зубов содержится 10% воды, в костях – 20%.
-

Минеральные соли

- Минеральные соли составляют 1% массы клетки.
 - Самые распространенные – это соли натрия и калия.
-

Органические вещества

Органические
вещества
клетки

Белки
10-20%

Углеводы
0,2-2%

Жиры
1-5%

Нуклеиновые
Кислоты
1-2%

Растение	Содержание (в%) от общей массы		
	белков	углеводов	жиров
Горох	23,4	52,6	1,9
Пшеница	18	60	2,1
Кукуруза	10	70	4,6
Рис	7	63	2,3
Подсолнечник	26,3	16,4	44,3

Растения, богатые белками

Продукты, содержащие растительные белки



Фасоль



Чечевица



Орехи



Горох

Растения, богатые углеводами



Растения, богатые углеводами



Растения, богатые жирами



Растения, содержащие жиры



Горчица

Рапс



Растения, содержащие эфирные масла



Жасмин



Растения, содержащие эфирные масла

Гвоздичное дерево



Коричное дерево



Растения, содержащие эфирные масла



Шалфей



Кориандр