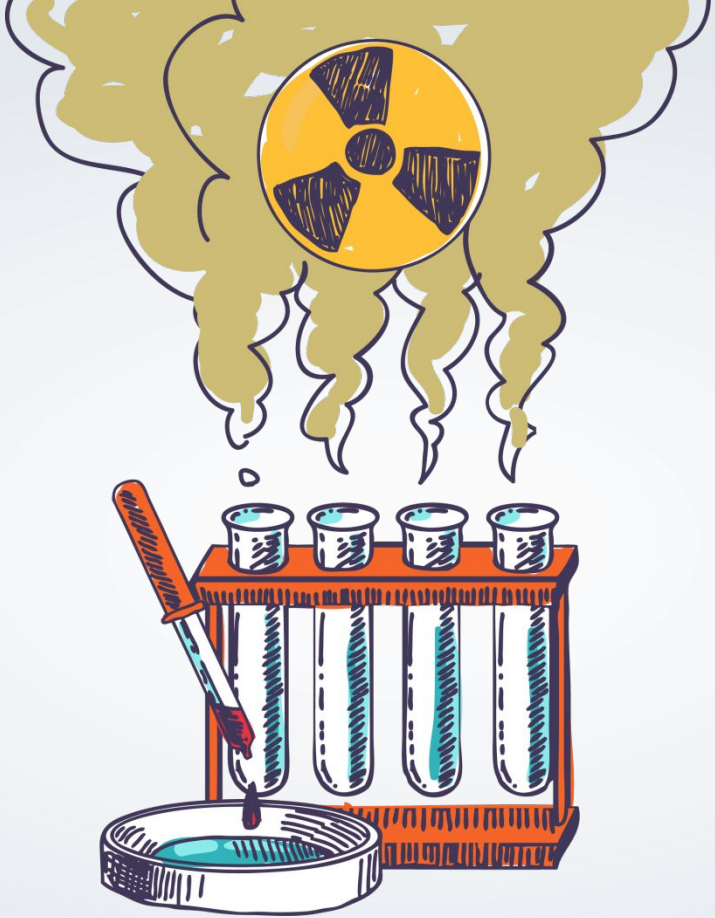
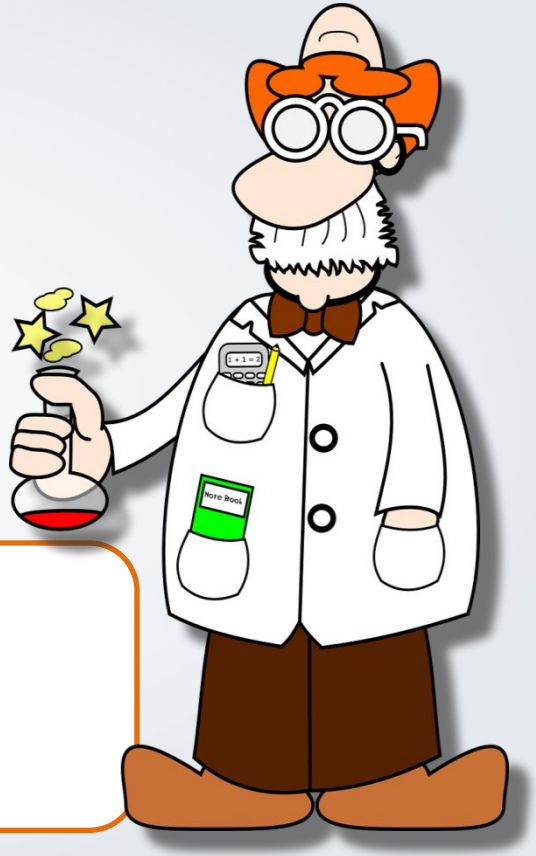
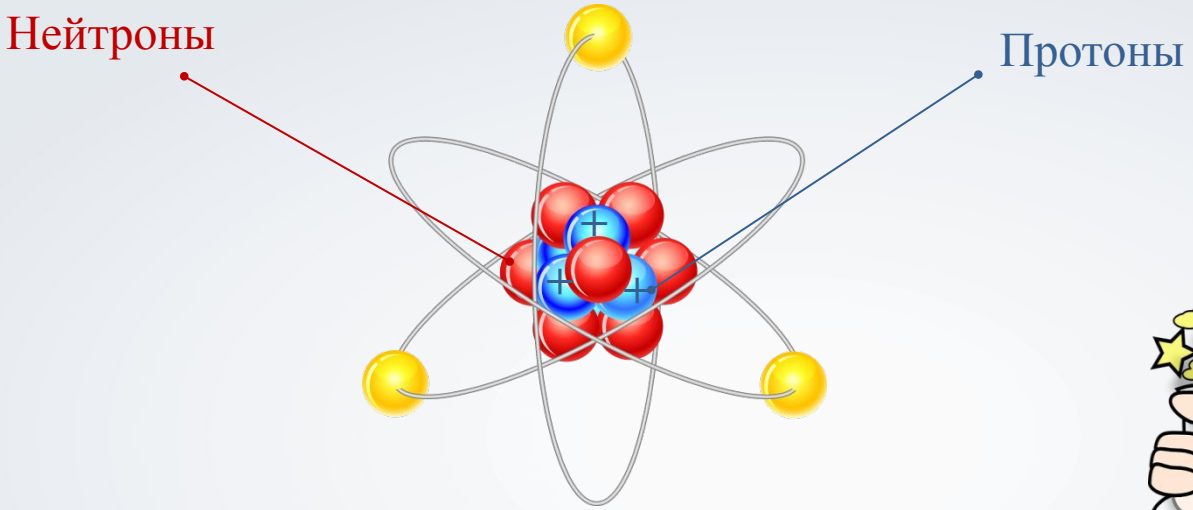
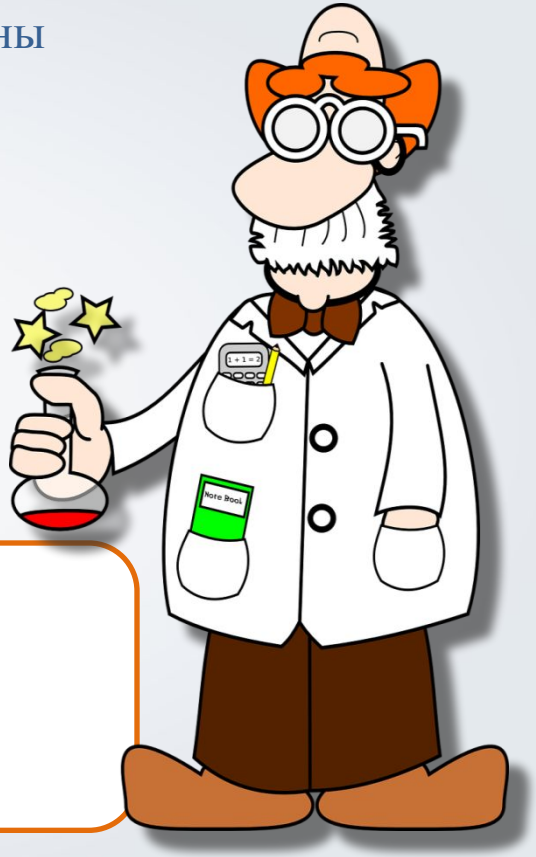




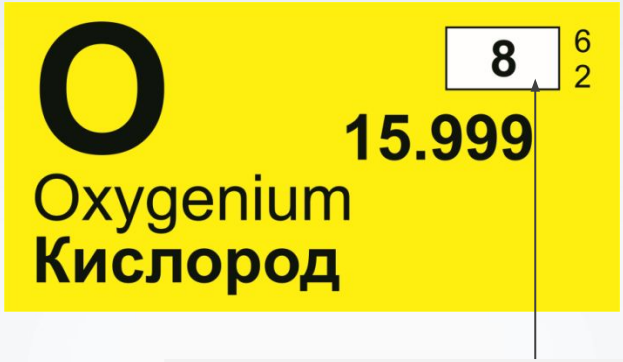
Изотопы — разновидности атомов одного и того же химического элемента, имеющие разные массы





Массовое число — сумма чисел протонов и нейтронов в ядре атома

Вычислим массовое число трех изотопов кислорода, имеющих число нейтронов 8, 9 и 10.



Число протонов (порядковый номер)

A первого изотопа кислорода = 8 (число протонов) + 8 (число нейтронов) = 16

A второго изотопа кислорода = 8 (число протонов) + 9 (число нейтронов) = 17

A третьего изотопа кислорода = 8 (число протонов) + 10 (число нейтронов) = 18

H

1

1

1.00794

Hydrogenium

Водород

Ca

20

2
8
8
2

40.08

Calcium

Кальций

Al

13

3
8
2

26.9815

Aluminium

Алюминий

Разновидности атомов одного и того же химического элемента, имеющие одинаковый заряд ядра, но разное массовое число, называются **изотопами**.

Cl 17 7 8 2 **35.453** Chlorium **Хлор**	состоит из двух изотопов с массовыми числами 35 и 37
O 8 6 2 **15.999** Oxygenium **Кислород**	состоит из двух изотопов с массовыми числами 16,17,18
K 19 1 8 8 2 **39.098** Kalium **Калий**	состоит из двух изотопов с массовыми числами 39,40,41

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

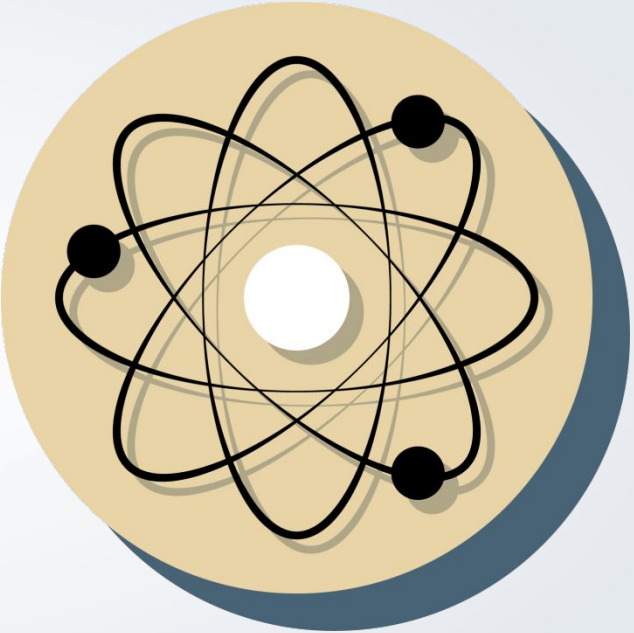
ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ								
	A I B	A II B	A III B	A IV B	A V B	A VI B	A VII B	A VIII B	
1	H 1 1.00794 Hydrogenium Водород						(H)	He 2 4.002602 Helium Гелий	
2	Li 3 6.941 Lithium Литий	Be 4 9.0122 Beryllium Бериллий	B 5 10.811 Borum Бор	C 6 12.011 Carboneum Углерод	N 7 14.007 Nitrogenium Азот	O 8 15.999 Oxygenium Кислород	F 9 18.998 Fluorum Фтор	Ne 10 20.179 Neon Неон	Символ элемента; Относительная атомная масса; Порядковый номер; Ar 18 39.948 Argon Аргон; Название элемента; Распределение электронов на энергетических уровнях
3	Na 11 22.99 Natrium Натрий	Mg 12 24.305 Magnesium Магний	Al 13 26.9815 Aluminium Алюминий	Si 14 28.086 Silicium Кремний	P 15 30.974 Phosphorus Фосфор	S 16 32.066 Sulfur Сера	Cl 17 35.453 Chlorium Хлор	Ar 18 39.948 Argon Аргон	
4	K 19 39.098 Kalium Калий	Ca 20 40.08 Calcium Кальций	Sc 21 44.956 Scandium Скандий	Ti 22 47.90 Titanium Титан	V 23 50.941 Vanadium Ванадий	Cr 24 51.996 Chromium Хром	Mn 25 54.938 Manganum Марганец	Fe 26 55.847 Ferrum Железо	Co 27 58.933 Cobaltum Кобальт; Ni 28 58.70 Niccolum Никель
	Cu 29 63.546 Cuprum Медь	Zn 30 65.39 Zincum Цинк	Ga 31 69.72 Gallium Галий	Ge 32 72.59 Germanium Германий	As 33 74.992 Arsenicum Мышьяк	Se 34 78.96 Selenium Селен	Br 35 79.904 Bromum Бром	Kr 36 83.80 Krypton Криптон	
5	Rb 37 85.468 Rubidium Рубидий	Sr 38 87.62 Strontium Стронций	Y 39 88.906 Yttrium Иттрий	Zr 40 91.22 Zirconium Цирконий	Nb 41 92.906 Niobium Ниобий	Mo 42 95.94 Molybdaenum Молибден	Tc 43 97.91 Technetium Технеций	Ru 44 101.07 Ruthhenium Рутений	Rh 45 102.906 Rhodium Родий; Pd 46 106.4 Palladium Палладий
	Ag 47 107.868 Argentum Серебро	Cd 48 112.41 Cadmium Кадмий	In 49 114.82 Indium Индий	Sn 50 118.71 Stannum Олово	Sb 51 121.75 Stibium Сурьма	Te 52 127.60 Tellurium Теллур	I 53 126.9045 Iodum Иод	Xe 54 131.29 Xenon Ксенон	
6	Cs 55 132.905 Cesium Цезий	Ba 56 137.33 Barium Барий	La* 57 138.9055 Lanthanum Лантан	Hf 72 178.49 Hafnium Гафний	Ta 73 180.9479 Tantalum Тантал	W 74 183.85 Wolframium Вольфрам	Re 75 186.207 Rhenium Рений	Os 76 190.2 Osmium Осмий	Ir 77 192.22 Iridum Иридий; Pt 78 195.08 Platinum Платина
	Au 79 196.967 Aurum Золото	Hg 80 200.59 Hydrargyrum Ртуть	Tl 81 204.38 Thallium Таллий	Pb 82 207.19 Plumbum Свинец	Bi 83 208.980 Bismuthum Висмут	Po 84 209.98 Polonium Полоний	At 85 209.99 Astatium Астат	Rn 86 [222] Radon Радон	
7	Fr 87 [223] Francium Франций	Ra 88 [226] Radium Радий	Ac** 89 [227] Actinium Актиний	Rf 104 [261] Rutherfordium Резерфордий	Db 105 [262] Dubnium Дубний	Sg 106 [263] Seaborgium Сиборгий	Bh 107 [262] Bohrium Борий	Hs 108 [265] Hassium Хассий	Mt 109 [266] Meitnerium Мейтнерий; 110 [269]
ФОРМУЛЫ ВЫСШИХ ОКСИДОВ	R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4	
ФОРМУЛЫ ЛЕТУЧИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ				RH_4	RH_3	RH_2	RH		
ЛАНТАНОИДЫ*	58 Ce 140.12 Cerium Церий	59 Pr 140.908 Praseodymium Празеодим	60 Nd 144.24 Neodymium Неодим	61 Pm 144.91 Promethium Прометий	62 Sm 150.36 Samarium Самарий	63 Eu 151.96 Europium Европий	64 Gd 157.25 Gadolinium Гадолиний	65 Tb 158.926 Terbium Тербий	66 Dy 162.50 Dysprosium Диспрозий; 67 Ho 164.930 Holmium Гольмий; 68 Er 167.26 Erbium Эрбий; 69 Tm 168.934 Thulium Тулий; 70 Yb 173.04 Ytterbium Иттербий; 71 Lu 174.967 Lutetium Лютеций
АКТИНОИДЫ**	90 Th 232.038 Thorium Торий	91 Pa 231.04 Protactinium Протактиний	92 U 238.03 Uranium Уран	93 Np 237.05 Neptunium Нептуний	94 Pu 244.06 Plutonium Плутоний	95 Am 243.06 Americium Америций	96 Cm 247.07 Curium Кюрий	97 Bk 247.07 Berceilum Берклий	98 Cf 251.08 Californium Калифорний; 99 Es 252.08 Einsteinium Эйнштейний; 100 Fm 257.10 Fermium Фермий; 101 Md 258.10 Mendelevium Менделевий; 102 No 259.10 Nobelium Нобелий; 103 Lr 260.10 Lawrencium Лауренсий

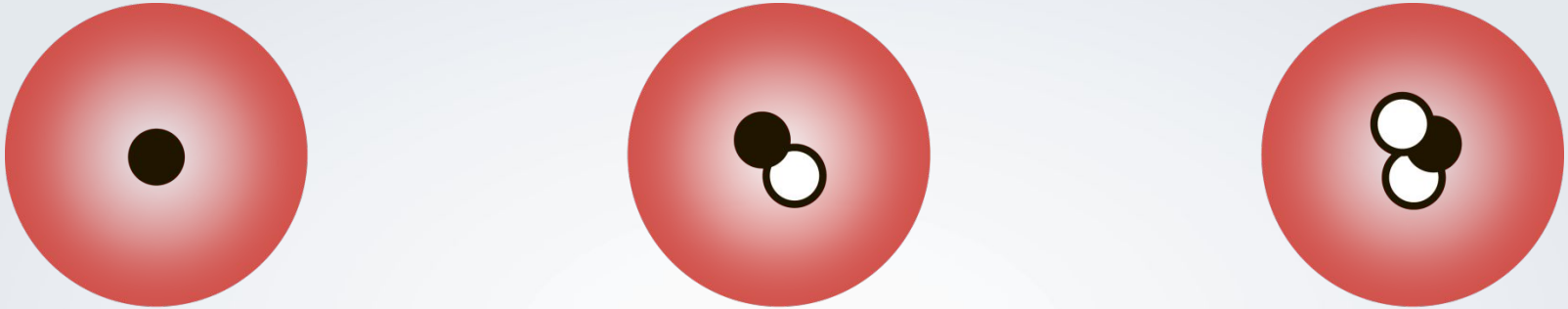
$$A_r(\text{Li}) = 7 \cdot 0{,}93 + 6 \cdot 0{,}07 = \boxed{}$$

6,94

средняя атомная масса

Большинство изотопов, содержащие разное количество нейтронов одного и того же химического элемента, в природе имеют сходные физические и химические свойства.



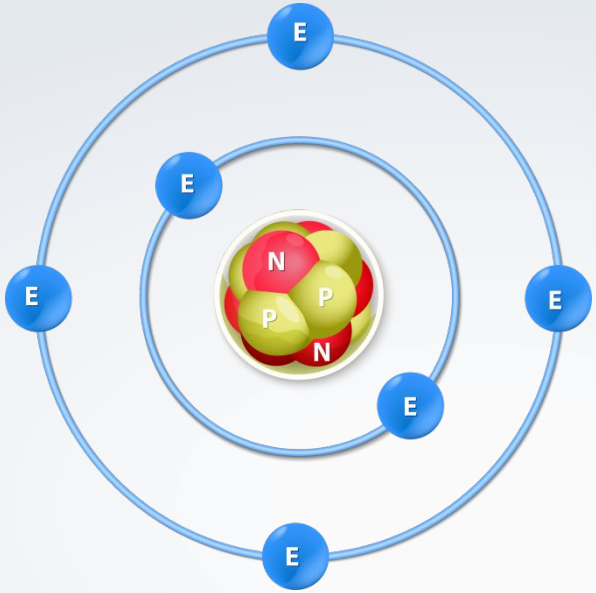


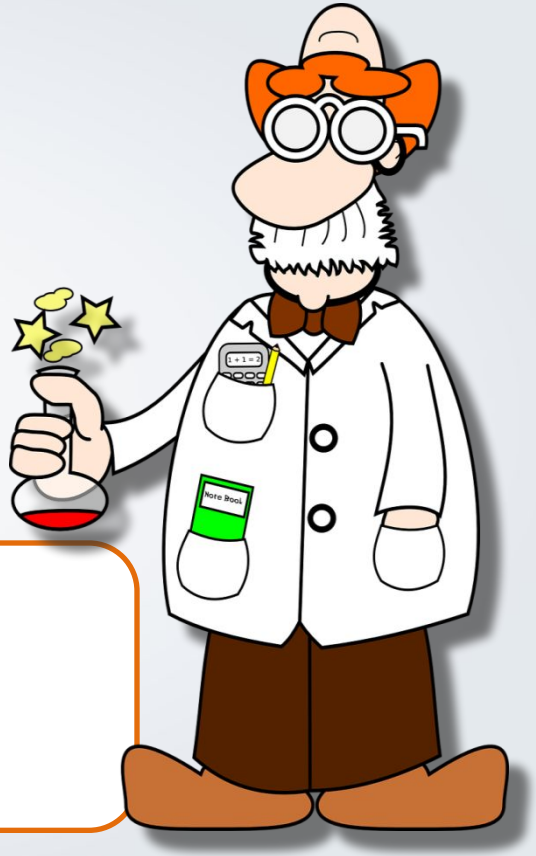
^{1}H протий

^{2}H дейтерий

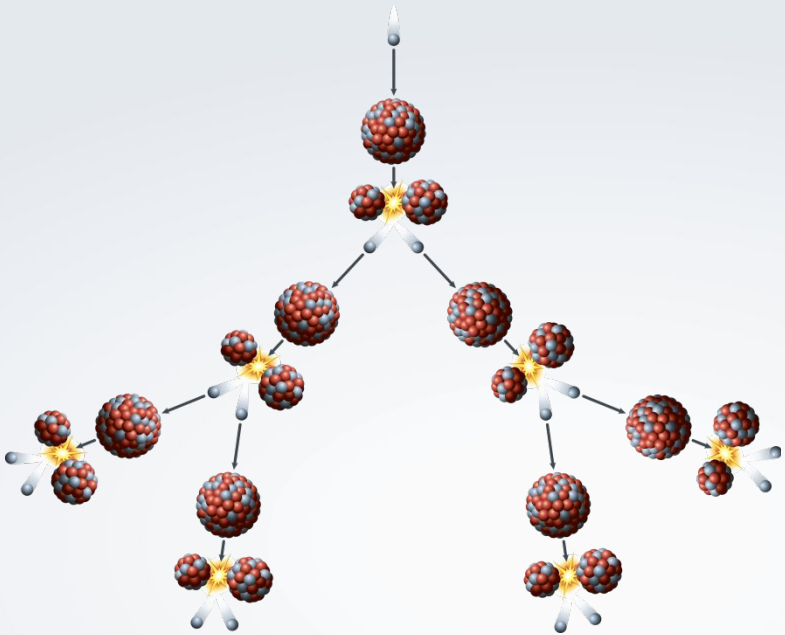
^{3}H тритий

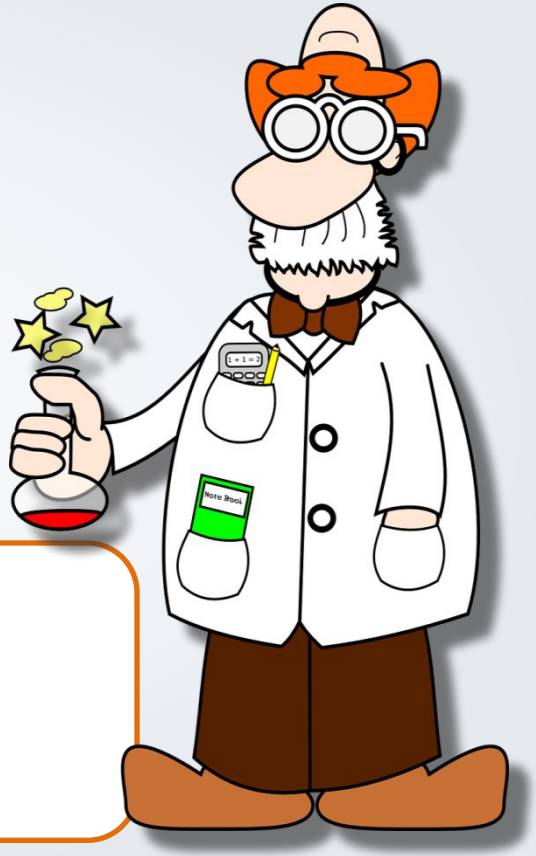
Массовое число (сумма протонов и нейтронов).



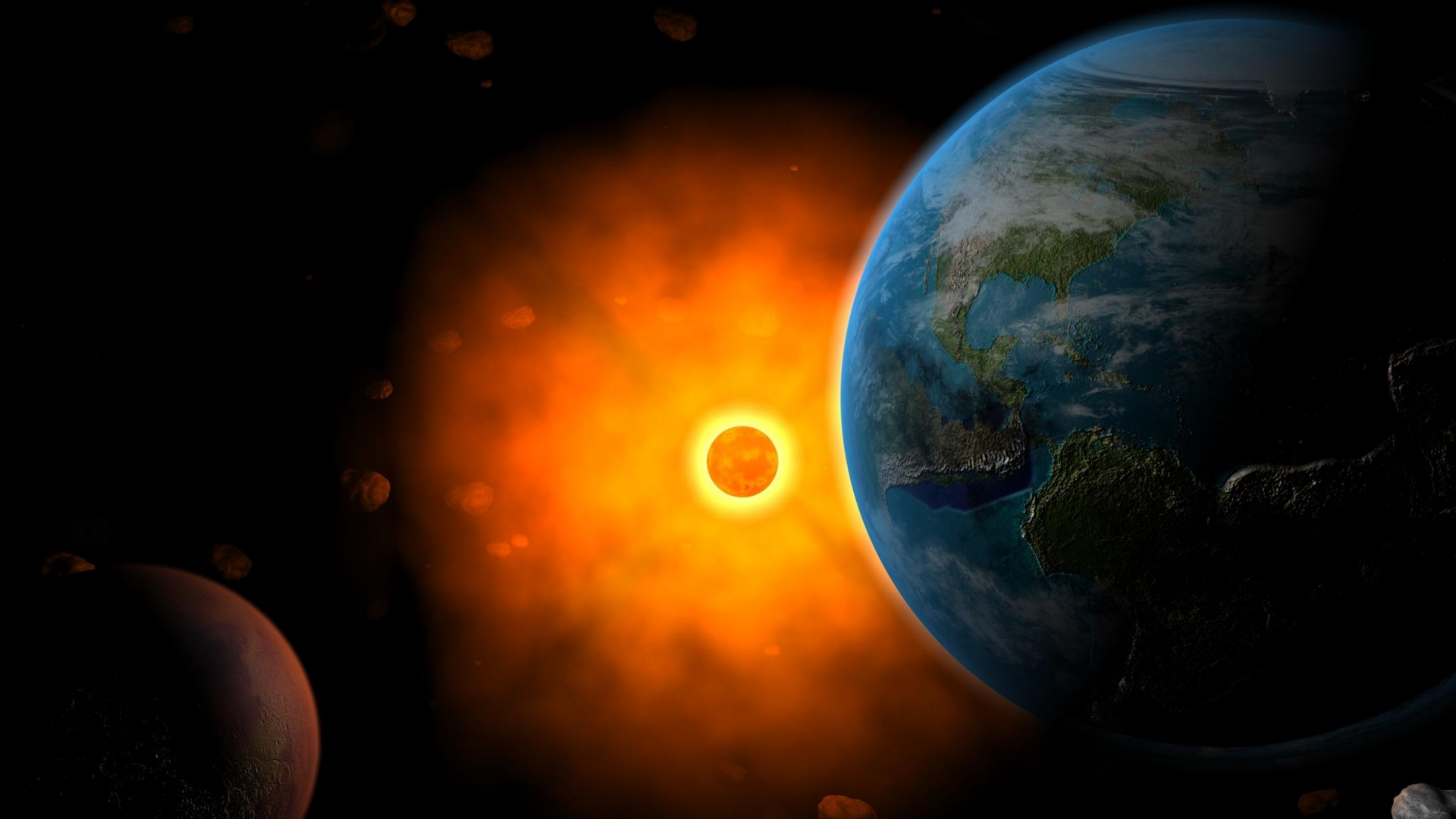


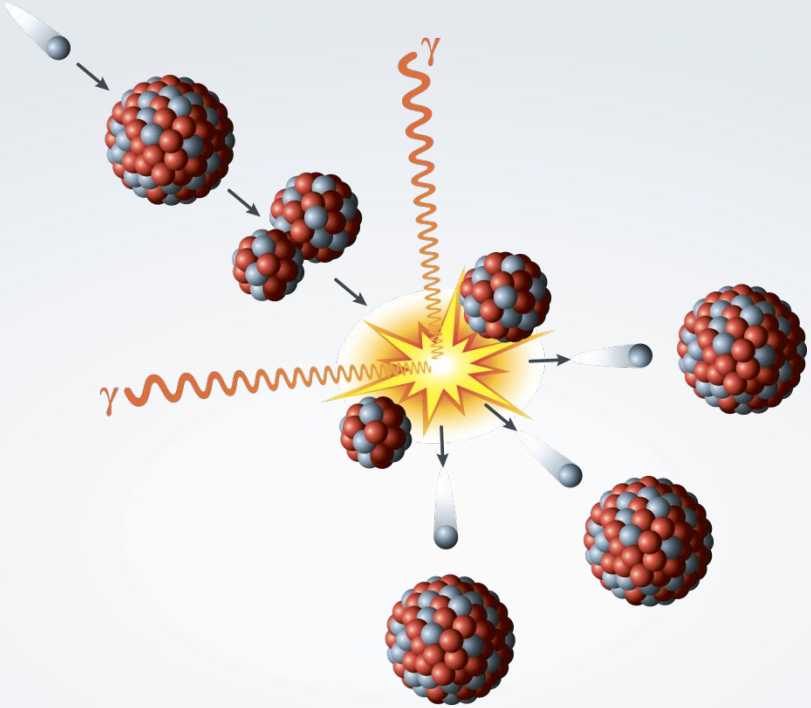
Химический элемент – это совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра.





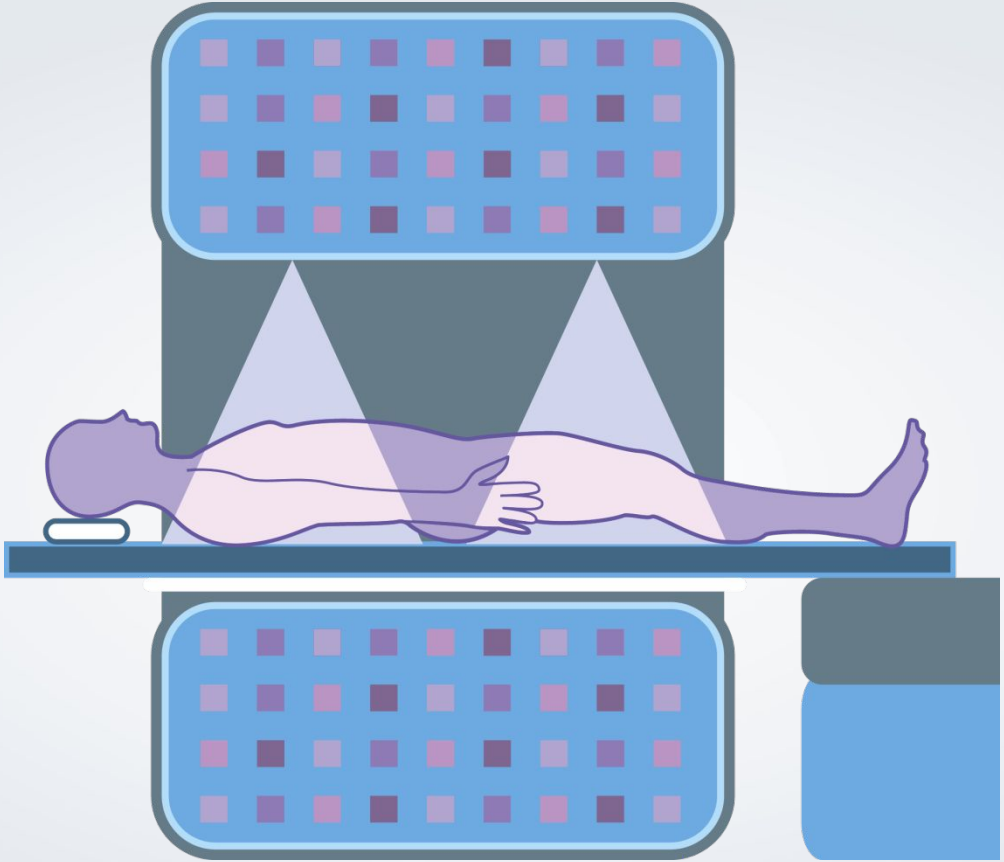
Ядерные реакции – это превращение атомных ядер в результате их взаимодействия с элементарными частицами и друг с другом.





Расщепление ядра

С помощью ядерных реакций получают радиоактивные изотопы.



Аппарат МРТ

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ								
	A I B	A II B	A III B	A IV B	A V B	A VI B	A VII B	A VIII B	
1	1 H 1.00794 Hydrogenium Водород						(H)	2 He 4.002602 Helium Гелий	
2	3 Li 6.941 Lithium Литий	4 Be 9.0122 Beryllium Бериллий	5 B 10.811 Borum Бор	6 C 12.011 Carboneum Углерод	7 N 14.007 Nitrogenium Азот	8 O 15.999 Oxygenium Кислород	9 F 18.998 Fluorum Фтор	10 Ne 20.179 Neon Неон	Символ элемента; Относительная атомная масса; Порядковый номер; Ar 18 39.948 Argon Аргон; Название элемента; Распределение электронов на энергетических уровнях
3	11 Na 22.99 Natrium Натрий	12 Mg 24.305 Magnesium Магний	13 Al 26.9815 Aluminium Алюминий	14 Si 28.086 Silicium Кремний	15 P 30.974 Phosphorus Фосфор	16 S 32.066 Sulfur Сера	17 Cl 35.453 Chlorium Хлор	18 Ar 39.948 Argon Аргон	
4	19 K 39.098 Kalium Калий	20 Ca 40.08 Calcium Кальций	21 Sc 44.956 Scandium Скандий	22 Ti 47.90 Titanium Титан	23 V 50.941 Vanadium Ванадий	24 Cr 51.996 Chromium Хром	25 Mn 54.938 Manganum Марганец	26 Fe 55.847 Ferrum Железо	27 Co 58.933 Cobaltum Кобальт; 28 Ni 58.70 Niccolum Никель
	29 Cu 63.546 Cuprum Медь	30 Zn 65.39 Zincum Цинк	31 Ga 69.72 Gallium Галий	32 Ge 72.59 Germanium Германий	33 As 74.992 Arsenicum Мышьяк	34 Se 78.96 Selenium Селен	35 Br 79.904 Bromum Бром	36 Kr 83.80 Krypton Криптон	
5	37 Rb 85.468 Rubidium Рубидий	38 Sr 87.62 Strontium Стронций	39 Y 88.906 Yttrium Иттрий	40 Zr 91.22 Zirconium Цирконий	41 Nb 92.906 Niobium Ниобий	42 Mo 95.94 Molybdaenum Молибден	43 Tc 97.91 Technetium Технеций	44 Ru 101.07 Ruthhenium Рутений	45 Rh 102.906 Rhodium Родий; 46 Pd 106.4 Palladium Палладий
	47 Ag 107.868 Argentum Серебро	48 Cd 112.41 Cadmium Кадмий	49 In 114.82 Indium Индий	50 Sn 118.71 Stannum Олово	51 Sb 121.75 Stibium Сурьма	52 Te 127.60 Tellurium Теллур	53 I 126.9045 Iodum Иод	54 Xe 131.29 Xenon Ксенон	
6	55 Cs 132.905 Cesium Цезий	56 Ba 137.33 Barium Барий	57 La* 138.9055 Lanthanum Лантан	72 Hf 178.49 Hafnium Гафний	73 Ta 180.9479 Tantalum Тантал	74 W 183.85 Wolframium Вольфрам	75 Re 186.207 Rhenium Рений	76 Os 190.2 Osmium Осмий	77 Ir 192.22 Iridum Иридий; 78 Pt 195.08 Platinum Платина
	79 Au 196.967 Aurum Золото	80 Hg 200.59 Hydrargyrum Ртуть	81 Tl 204.38 Thallium Таллий	82 Pb 207.19 Plumbum Свинец	83 Bi 208.980 Bismuthum Висмут	84 Po 209.98 Polonium Полоний	85 At 209.99 Astatium Астат	86 Rn [222] Radon Радон	
7	87 Fr [223] Francium Франций	88 Ra [226] Radium Радий	89 Ac** [227] Actinium Актиний	104 Rf [261] Rutherfordium Резерфордий	105 Db [262] Dubnium Дубний	106 Sg [263] Seaborgium Сиборгий	107 Bh [262] Bohrium Борий	108 Hs [265] Hassium Хассий	109 Mt [266] Meitnerium Мейтнерий; 110 [269]
ФОРМУЛЫ ВЫСШИХ ОКСИДОВ	R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4	
ФОРМУЛЫ ЛЕТУЧИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ				RH_4	RH_3	RH_2	RH		
ЛАНТАНОИДЫ*	58 Ce 140.12 Cerium Церий	59 Pr 140.908 Praseodymium Празеодим	60 Nd 144.24 Neodymium Неодим	61 Pm 144.91 Promethium Прометий	62 Sm 150.36 Samarium Самарий	63 Eu 151.96 Europium Европий	64 Gd 157.25 Gadolinium Гадолиний	65 Tb 158.926 Terbium Тербий	66 Dy 162.50 Dysprosium Диспрозий; 67 Ho 164.930 Holmium Гольмий; 68 Er 167.26 Erbium Эрбий; 69 Tm 168.934 Thulium Тулий; 70 Yb 173.04 Ytterbium Иттербий; 71 Lu 174.967 Lutetium Лютеций
АКТИНОИДЫ**	90 Th 232.038 Thorium Торий	91 Pa 231.04 Protactinium Протактиний	92 U 238.03 Uranium Уран	93 Np 237.05 Neptunium Нептуний	94 Pu 244.06 Plutonium Плутоний	95 Am 243.06 Americium Америций	96 Cm 247.07 Curium Кюрий	97 Bk 247.07 Berculium Берклий	98 Cf 251.08 Californium Калифорний; 99 Es 252.08 Einsteinium Эйнштейний; 100 Fm 257.10 Fermium Фермий; 101 Md 258.10 Mendelevium Менделевий; 102 No 259.10 Nobelium Нобелий; 103 Lr 260.10 Lawrencium Лауренсий

Объединённый институт ядерных исследований

В Объединённом институте ядерных исследований в г. Дубне были впервые синтезированы химические элементы нобелий **No**, лоуренсий **Lr**, резерфордий **Rf**, дубний **Db**, сиборгий **Sg** и борий **Bh**.