

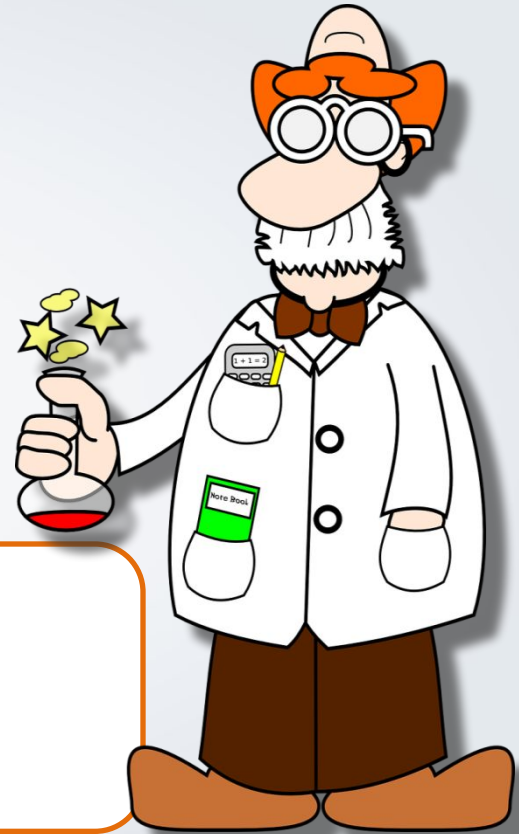
H

1

1

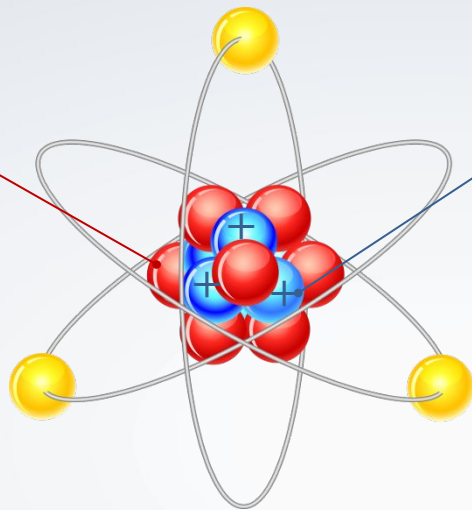
1.00794

Hydrogenium
Водород



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

Нейтроны



Протоны



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

$$= 8 \text{ (число протонов)} + 8 \text{ (число нейтронов)} = 16$$

A второго изотопа кислорода

$$= 8 \text{ (число протонов)} + 9 \text{ (число нейтронов)} = 17$$

A третьего изотопа кислорода

$$= 8 \text{ (число протонов)} + 10 \text{ (число нейтронов)} = 18$$

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

Chlorium
Хлор

17

7
8
2

35.453

состоит из двух изотопов с массовыми числами 35 и 37

O

Oxygenium
Кислород

8

6
2

15.999

состоит из двух изотопов с массовыми числами 16,17,18

K

Kalium
Калий

19

1
8
8
2

39.098

состоит из двух изотопов с массовыми числами 39,40,41

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

| ПЕРИОДЫ | Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В | | | | | | | | | | | | | | | | VIII | B | | |
|-------------|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|---|--|-------------------------------|------------|--|---|--|--|
| | A I B | A II B | A III B | A IV B | A V B | A VI B | A VII B | A | | | | | | | | | | | | |
| 1 | H Hydrogenium Водород 1 1 1.00794 | | | | | | | | | | | | | | | (H) | He Helium Гелий 2 18 4.002602 | | | |
| 2 | Li Lithium Литий 3 1 6.941 | Be Beryllium Бериллий 4 2 9.0122 | B Borum Бор 5 13 10.811 | C Carboneum Углерод 6 14 12.011 | N Nitrogenium Азот 7 15 14.007 | O Oxygenium Кислород 8 16 15.999 | F Fluorum Фтор 9 17 18.998 | Ne Neon Неон 10 18 20.179 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Na Natrium Натрий 11 1 22.99 | Mg Magnesium Магний 12 2 24.305 | Al Aluminium Алюминий 13 13 26.9815 | Si Silicium Кремний 14 14 28.086 | P Phosphorus Фосфор 15 15 30.974 | S Sulfur Сера 16 16 32.066 | Cl Chlorium Хлор 17 17 35.453 | Ar Argon Аргон 18 18 39.948 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | K Kalium Калий 19 1 39.098 | Ca Calcium Кальций 20 2 40.08 | Sc Scandium Скандий 21 3 44.956 | Ti Titanium Титан 22 4 47.90 | V Vanadium Ванадий 23 5 50.941 | Cr Chromium Хром 24 6 51.996 | Mn Manganum Марганец 25 7 54.938 | Fe Ferrum Железо 26 8 55.847 | Co Cobaltum Кобальт 27 9 58.933 | Ni Niccolum Никель 28 10 58.70 | | | | | | | | | | |
| 5 | Rb Rubidium Рубидий 37 1 85.468 | Sr Strontium Стронций 38 2 87.62 | Y Yttrium Иттрий 39 3 88.906 | Zr Zirconium Цирконий 40 4 91.22 | Nb Niobium Ниобий 41 5 92.906 | Mo Molybdaenum Молибден 42 6 95.94 | Tc Technetium Технеций 43 7 97.91 | Ru Ruthenium Рутений 44 8 101.07 | Rh Rhodium Родий 45 9 102.906 | Pd Palladium Палладий 46 10 106.4 | | | | | | | | | | |
| 6 | Cs Cesium Цезий 55 1 132.905 | Ba Barium Барий 56 2 137.33 | La* Lanthanum Лантан 57 3 138.9055 | Hf Hafnium Гафний 72 4 178.49 | Ta Tantalum Тантал 73 5 180.9479 | W Wolframium Вольфрам 74 6 183.85 | Re Rhenium Рений 75 7 186.207 | Os Osmium Осмий 76 8 190.2 | Ir Iridium Иридий 77 9 192.22 | Pt Platinum Платина 78 10 195.08 | | | | | | | | | | |
| 7 | Fr Francium Франций [223] | Ra Radium Радий [226] | Hg Hydrargyrum Ртуть 80 12 200.59 | Tl Thallium Таллий 81 13 204.38 | Pb Plumbum Свинец 82 14 207.19 | Bi Bismuthum Висмут 83 15 208.980 | Po Polonium Полоний [209] | At Astatium Астат [209.9] | Rn Radon Радон [222] | | | | | | | | | | | |
| 8 | Ac** Actinium Актиний [227] | Rf Rutherfordium Фезерфордий [261] | Ac** Actinium Актиний [227] | Rf Rutherfordium Фезерфордий [261] | Db Dubnium Дубний [262] | Sg Seaborgium Сиборгий [263] | Bh Bohrium Борий [264] | Hs Hassium Хассий [265] | Mt Meitnerium Мейтнерий [266] | | | | | | | | | | | |
| | FORMУЛЫ ВЫСОКИХ ОКСИДОВ | | R ₂ O | | RO | | R ₂ O ₃ | | RO ₂ | | R ₂ O ₅ | | RO ₃ | | R ₂ O ₇ | | RO ₄ | | | |
| | FORMУЛЫ ЛЕГКИХ ОКСИДОВ И СОЕДИНЕНИЙ | | RH ₄ | | RH ₃ | | RH ₂ | | RH | | | | | | | | | | | |
| ЛАНТАНОИДЫ* | Ce Cerium Церий 58 1 140.12 | Pr Praseodymium Празеодиний 59 2 140.908 | Nd Neodymium Неодимий 60 3 144.24 | Pm Promethium Прометий 61 4 144.91 | Sm Samarium Самарий 62 5 150.36 | Eu Europium Европий 63 6 151.96 | Gd Gadolinium Гадолиний 64 7 157.25 | Tb Terbium Тербий 65 8 158.928 | Dy Dysprosium Диспрозий 66 9 162.50 | Ho Holmium Гольмий 67 10 164.930 | Er Erbium Эрбий 68 11 167.26 | Tm Thulium Тулий 69 12 168.934 | Yb Ytterbium Иттербий 70 13 173.04 | Lu Lutetium Лютеций 71 14 174.967 | | | | | | |
| АКТИНОИДЫ** | Th Thorium Торий 90 1 232.038 | Pa Protactinium Протактиний 91 2 231.04 | U Uranium Уран 92 3 238.03 | Np Neptunium Нептуний 93 4 237.05 | Pu Plutonium Плутоний 94 5 244.06 | Am Americium Америций 95 6 243.06 | Cm Curium Кюрий 96 7 247.07 | Bk Berkelium Берклий 97 8 247.07 | Cf Californium Калифорний 98 9 251.08 | Es Einsteinium Эйнштейний 99 10 252.08 | Fm Fermium Фермий 100 11 257.10 | Md Mendelevium Менделеевий 101 12 288.10 | No Nobelium Нобелий 102 13 289.10 | Lr Lawrencium Лавренсий 103 14 260.10 | | | | | | |



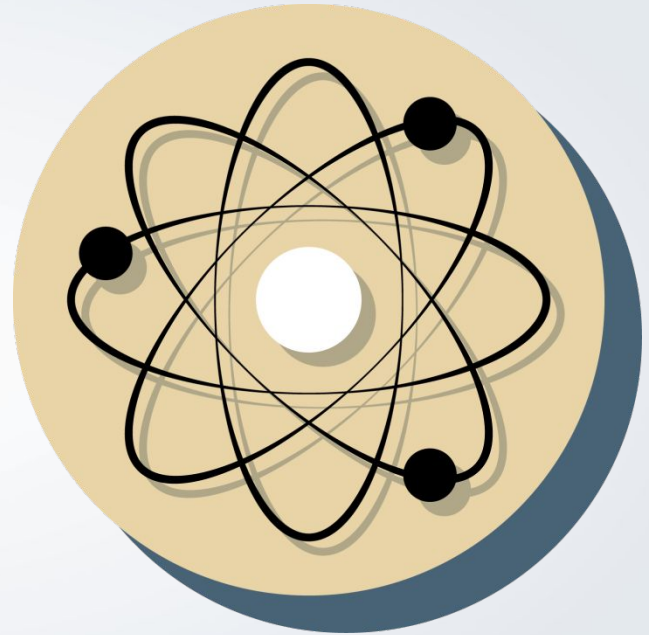


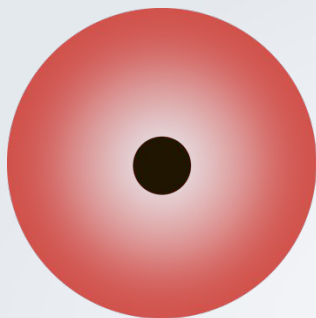
$$A_r(\text{Li}) = 7 \cdot 0,93 + 6 \cdot 0,07 = \boxed{}$$

6,94

средняя атомная масса

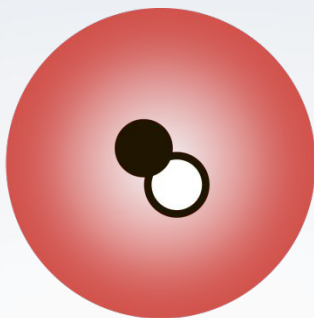
Большинство изотопов, содержащие разное количество нейтронов одного и того же химического элемента, в природе имеют сходные физические и химические свойства.





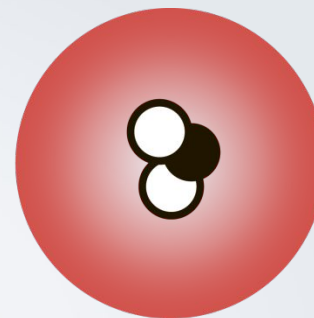
¹H

протий



²H

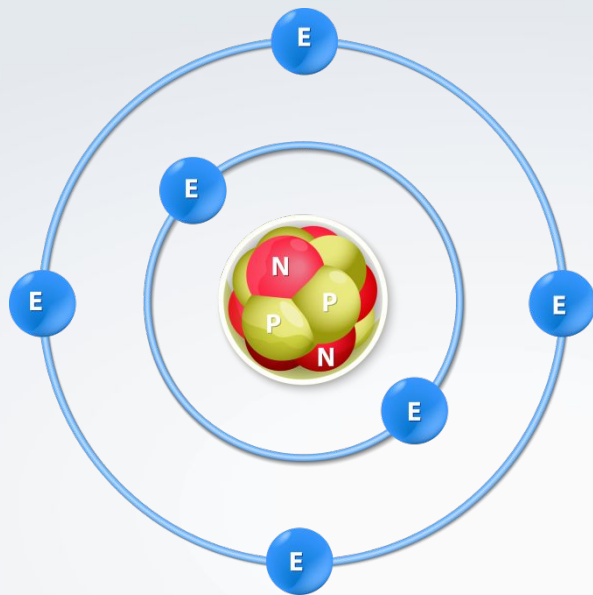
дейтерий



³H

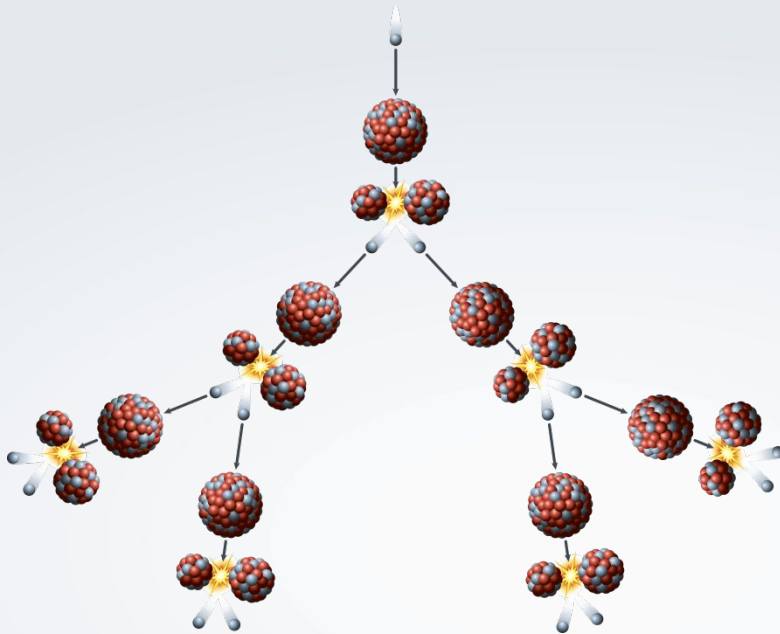
тритий

Массовое число (сумма протонов и нейтронов).

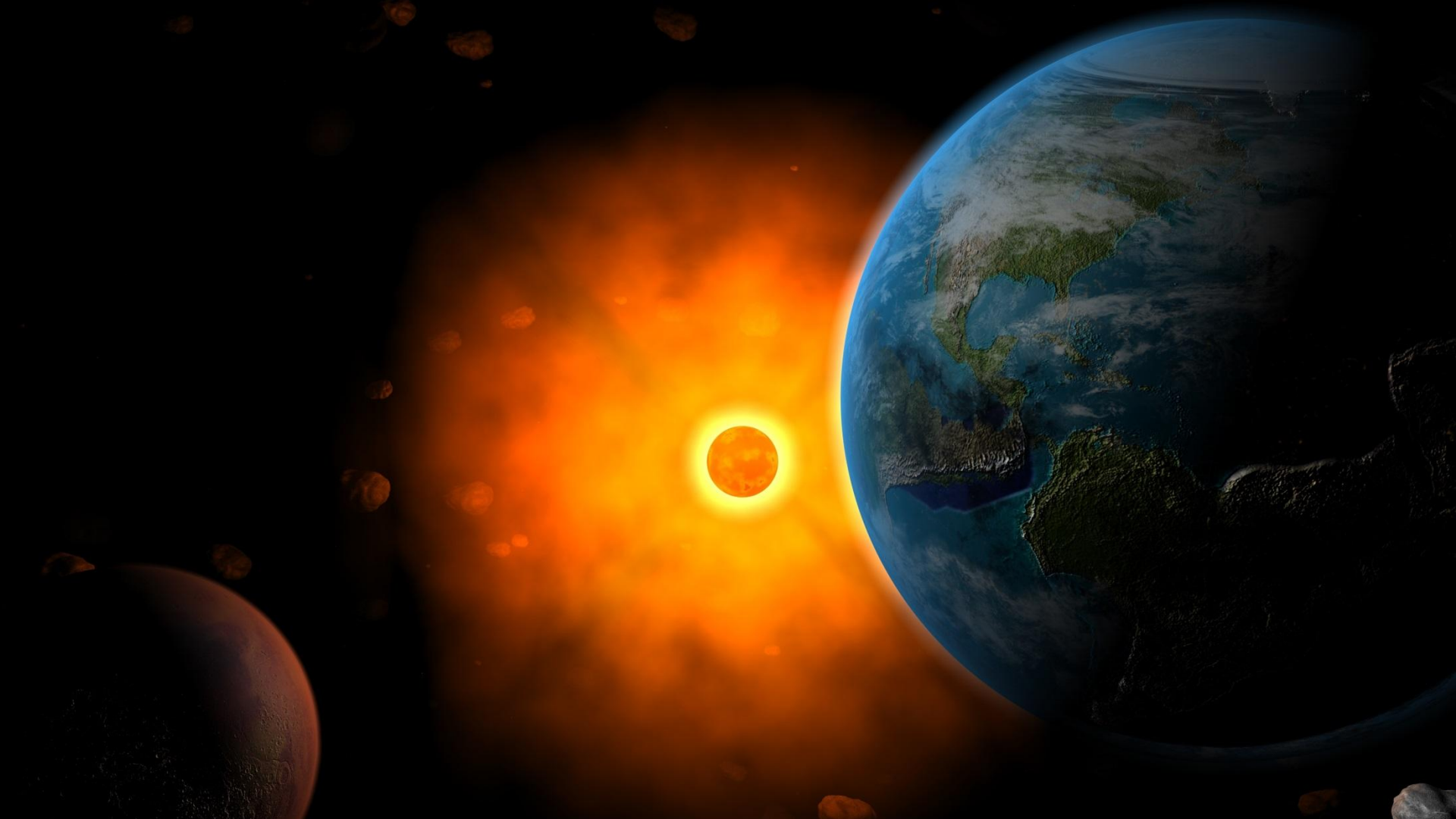


Химический элемент — это совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра.

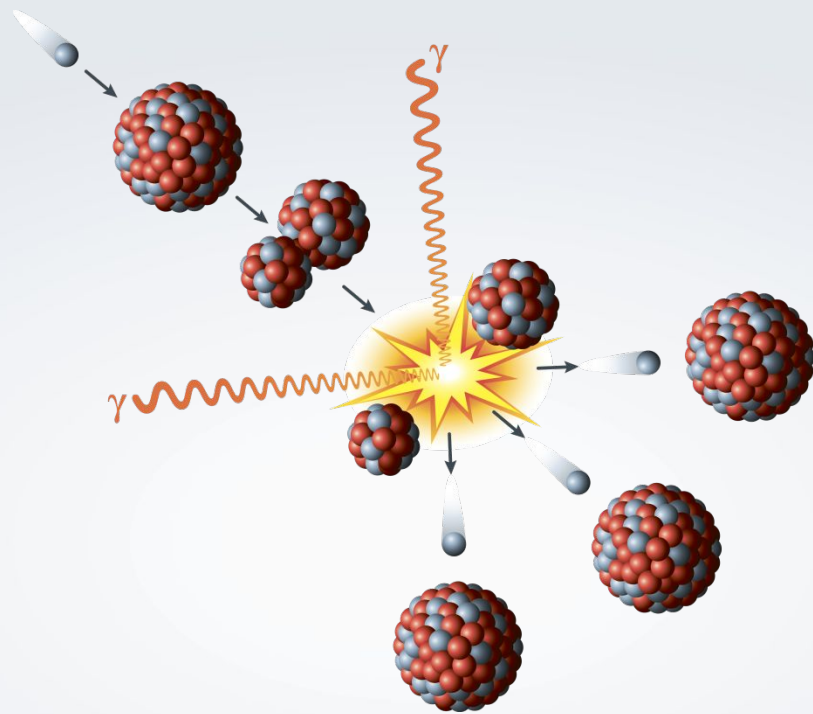




Ядерные реакции – это превращение атомных ядер в результате их взаимодействия с элементарными частицами и друг с другом.

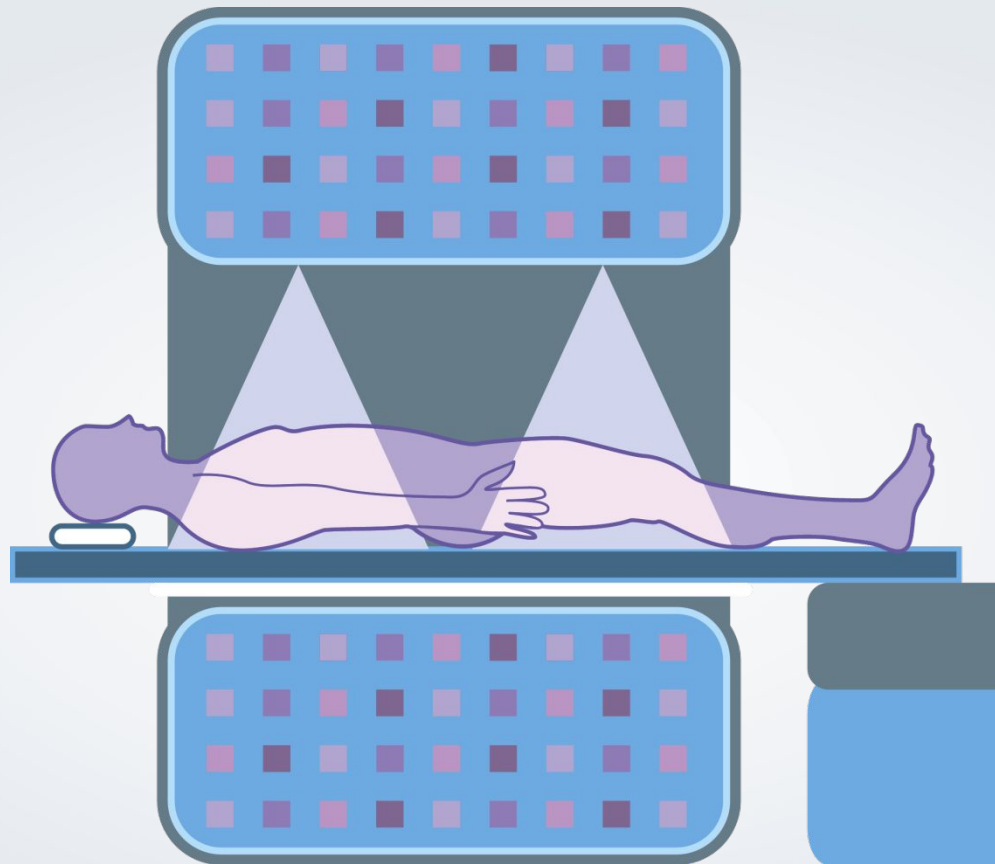






Расщепление ядра

С помощью ядерных реакций получают радиоактивные
изотопы.



Аппарат МРТ

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

| ПЕРИОДЫ | Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В | | | | | | | | | | | | | | | | VIII | B | | |
|-------------|---|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--|---|--|--|--|--|------|---|---|--|
| | A I B | A II B | A III B | A IV B | A V B | A VI B | A VII B | A | B | | | | | | | | | | | |
| 1 | H Hydrogenium Водород 1.00794 | | | | | | | | | | | | | | | | (H) | He Helium Гелий 4.002602 | | |
| 2 | Li Lithium Литий 6.941 | Be Beryllium Бериллий 9.0122 | | B Borum Бор 10.811 | C Carbonium Углерод 12.011 | N Nitrogenium Азот 14.007 | O Oxygenium Кислород 15.999 | F Fluorum Фтор 18.998 | Ne Neon Неон 20.179 | | | | | | | | | | | |
| 3 | Na Natrium Натрий 22.99 | Mg Magnesium Магний 24.305 | | Al Aluminium Алюминий 26.9815 | Si Silicium Кремний 28.086 | P Phosphorus Фосфор 30.974 | S Sulfur Сера 32.066 | Cl Chlorium Хлор 35.453 | Ar Argon Аргон 39.948 | | | | | | | | | | | |
| 4 | K Kalium Калий 39.098 | Ca Calcium Кальций 40.08 | | Sc Scandium Скандий 44.956 | Ti Titanium Титан 47.90 | V Vanadium Ванадий 50.941 | Cr Chromium Хром 51.996 | Mn Manganum Марганец 54.938 | Fe Ferrum Железо 55.847 | | | | | | | | | Co Cobaltum Кобальт 58.933 | Ni Niccolum Никель 58.70 | |
| 5 | Rb Rubidium Рубидий 85.468 | Sr Strontium Стронций 87.62 | | Y Yttrium Иттрий 88.906 | Zr Zirconium Цирконий 91.22 | Nb Niobium Ниобий 92.906 | Mo Molybdaenum Молибден 95.94 | Tc Technetium Технеций 97.91 | Ru Ruthenium Рутений 101.07 | | | | | | | | | Rh Rhodium Родий 102.906 | Pd Palladium Палладий 106.4 | |
| 6 | Cs Cesium Цезий 132.905 | Ba Barium Барий 137.33 | | La* Lanthanum Лантан 138.9055 | Hf Hafnium Гафний 178.49 | Ta Tantalum Тантал 180.9479 | W Wolframium Вольфрам 183.85 | Re Rhenium Рений 186.207 | Os Osmium Осмий 190.2 | | | | | | | | | Ir Iridium Иридий 192.22 | Pt Platinum Платина 195.08 | |
| 7 | Fr Francium Франций [223] | Ra Radium Радий [226] | | Ac** Actinium Актиний [227] | Rf Rutherfordium Фезерфордий [261] | Db Dubnium Дубний [262] | Sg Seaborgium Сиборгий [263] | Bh Bohrium Борий [264] | Hs Hassium Хассий [265] | | | | | | | | | Mt Meitnerium Мейтнерий [266] | [269] | |
| | R_2O | RO | | R_2O_3 | RO_2 | R_2O_5 | RO_3 | R_2O_7 | RO_4 | | | | | | | | | | | |
| ЛАНТАНОИДЫ* | Ce Cerium Церий 140.12 | Pr Praseodymium Прозетий 140.908 | Nd Neodymium Неодим 144.24 | Pm Promethium Прометий [144.91] | Sm Samarium Самарий 150.36 | Eu Europium Европий 151.96 | Gd Gadolinium Гадолий 157.25 | Tb Terbium Тербий 158.928 | Dy Dysprosium Диспрозий 162.50 | Ho Holmium Гольмий 164.930 | Er Erbium Эрбий 167.26 | Tm Thulium Тулий 168.934 | Yb Ytterbium Иттербий 173.04 | Lu Lutetium Лютеций 174.967 | | | | | | |
| АКТИНОИДЫ** | Th Thorium Торий 232.038 | Pa Protactinium Протактиний 231.04 | U Uranium Уран 238.03 | Np Neptunium Нептуний 237.05 | Pu Plutonium Плутоний 244.06 | Am Americium Америций 243.06 | Cm Curium Кюрий 247.07 | Bk Berkelium Берклий 247.07 | Cf Californium Калифорний 251.08 | Es Einsteinium Эйнштейний 252.08 | Fm Fermium Фермий 257.10 | Md Mendelevium Менделеев 288.10 | No Nobelium Нобелий 289.10 | Lr Lawrencium Лавренсий 260.10 | | | | | | |





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**.