

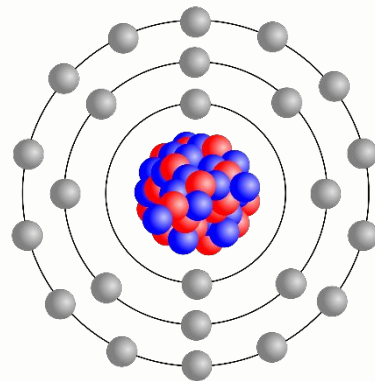


**Дмитрий
Дмитриевич
Иваненко**
1904–1994 г.



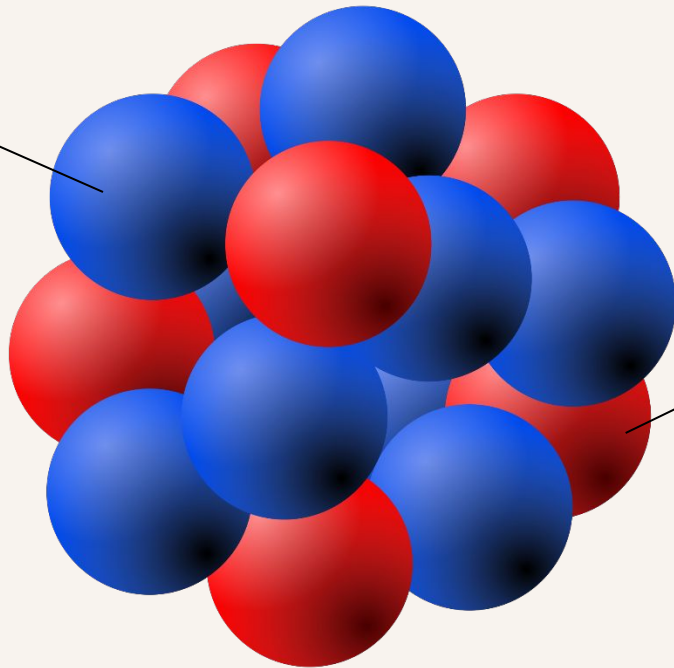
**Вернер Карл
Гейзенберг**
1901–1976 гг.

Сразу же после того, как в опытах Чедвика был открыт нейтрон, в 1932 г. предложили протонно-нейтронную модель ядра.



Строение атомного ядра

Протон



Нейтрон

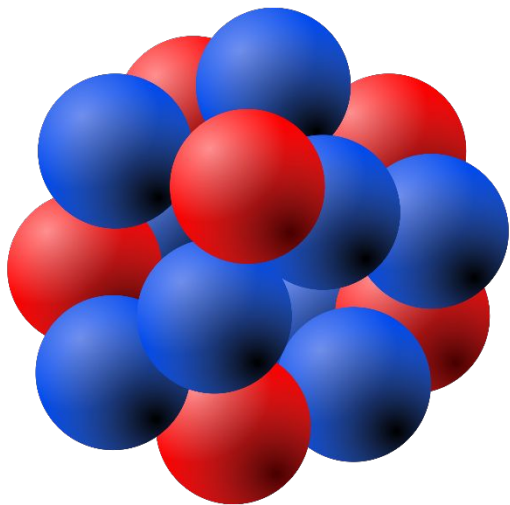
ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

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	1.00794																	(H)	He Helium Гелий	4.002602								
2	Li Lithium Литий	6.941	Be Beryllium Бериллий	9.0122	B Borium Бор	10.811	C Carbonium Углерод	12.011	N Nitrogenium Азот	14.007	O Oxygenium Кислород	15.999	F Fluorium 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 Cobaltium 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 Нйобий	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	138.905	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 Ферздерфордий	[261]	Db Dubnium Дубний	[262]	Sg Seaborgium Сиборгий	[263]	Bh Bohrium Борий	[264]	Hs Hassium Хассий	[265]	Mt Meitnerium Мейтнерий	[266]											
	формулы высших оксидов		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄														
	формулы летучих водородных соединений		RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH																				
ЛАНТАНОИДЫ*	140.12	Ce Cesium Цезий	140.908	Pr Praseodymium Прометий	144.24	Nd Neodymium Неодим	144.91	Pm Promethium Прометий	150.919	Sm Samarium Самарий	151.96	Eu Europium Европий	151.96	Gd Gadolinium Гадолий	157.25	Tb Terbium Тербий	158.925	Dy Dysprosium Диспрозий	162.50	Ho Holmium Гольмий	164.930	Er Erbium Эрбий	167.26	Tm Thulium Туллий	168.934	Yb Ytterbium Иттербий	173.04	Lu Lutetium Лютеций	174.967
АКТИНОИДЫ**	232.038	Th Thorium Торий	231.04	Pa Protactinium Протактиний	238.03	U Uranium Уран	237.04	Np Neptunium Нептуний	244.06	Pu Plutonium Плутоний	243.06	Am Americium Америций	247.07	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 Менделеевий	258.10	No Nobelium Нобелий	259.10	Lr Lawrencium Лоренсвий	260.10



$$+e = |-e|$$

$$p = e = N_{\text{э}} \text{эл.}$$



N

— число нейтронов в ядре

Z

— число протонов в ядре

Массовое число (A) —
сумма числа протонов Z и
числа нейтронов N в ядре.

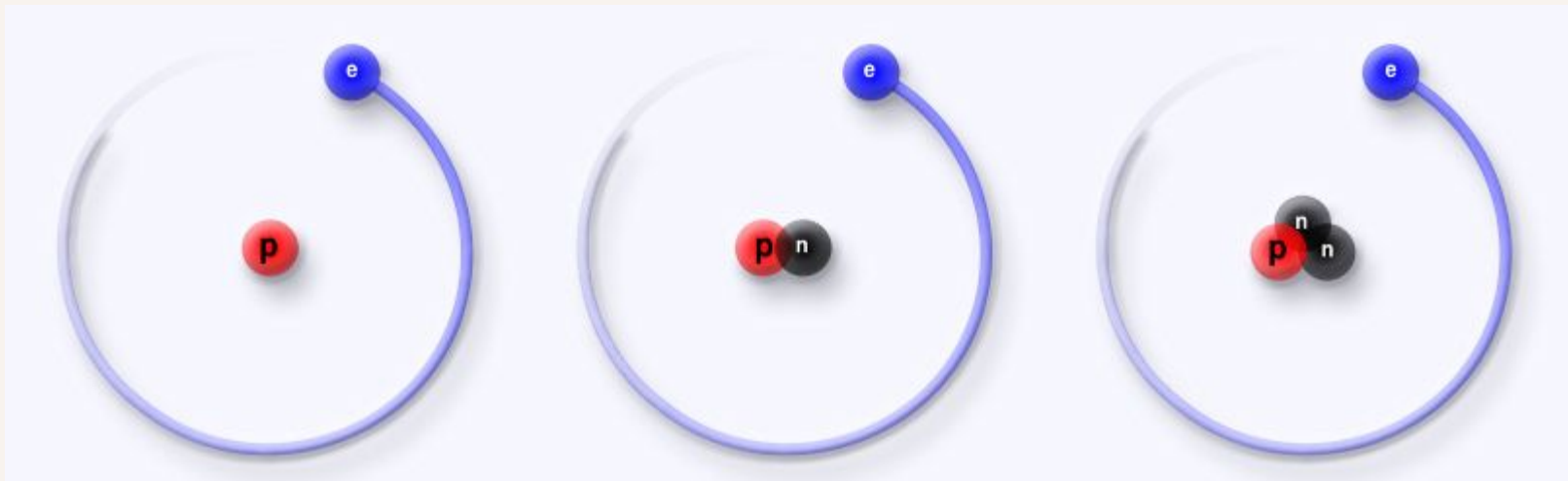
$$A = Z + N$$

Массы протона и нейтрона близки друг к другу, и каждая из них примерно равна атомной единице массы.

Масса электронов в атоме много меньше массы его ядра.

$$m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

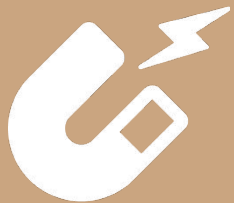
$$+e = |-e|$$



Водород

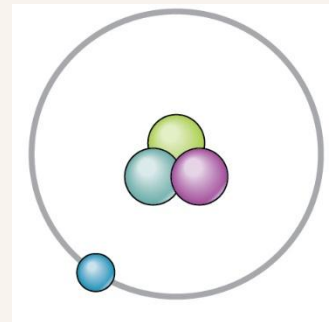
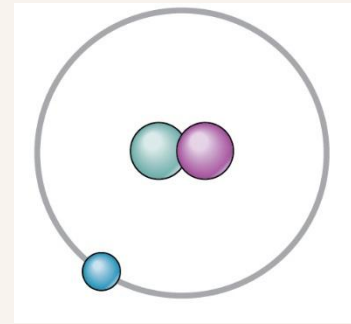
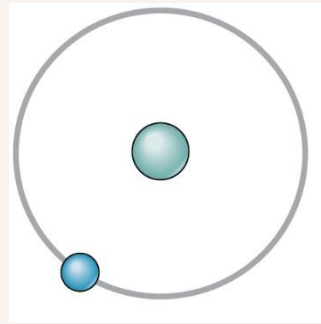
Дейтерий

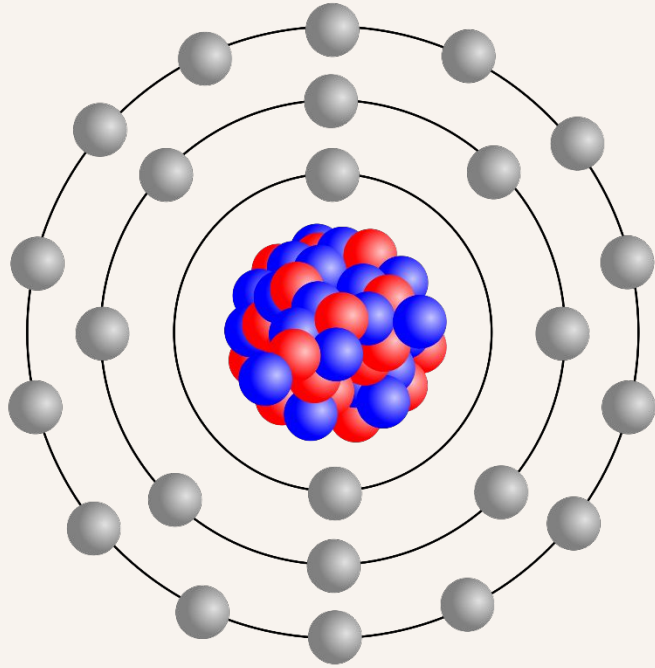
Тритий



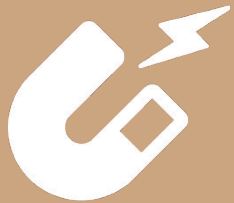
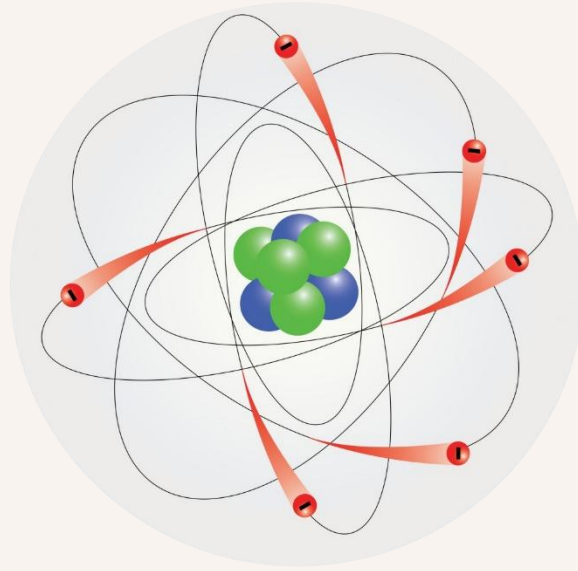
Изотопы – нуклиды с одинаковыми зарядовыми числами, но различными числами нейтронов; соответствуют одному и тому же химическому элементу.

Изотопы имеют разные массовые числа A , т.е. разное количество нейтронов N .





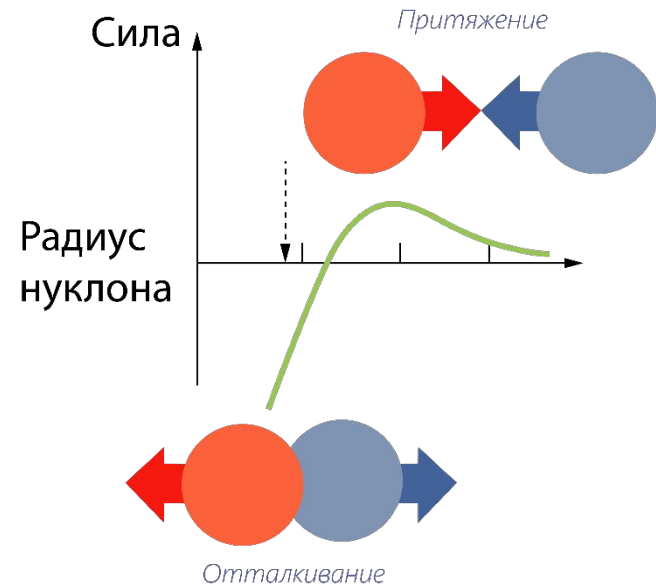
Ядро любого химического
элемента достаточно
устойчиво.



Ядерные силы — это особые силы, которые действуют между ядерными частицами — протонами и нейтронами (их называют нуклонами).

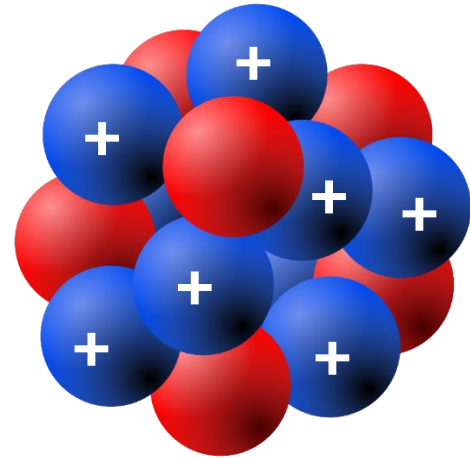
Свойства ядерных сил

Ядерные силы — это **силы притяжения**, так как они удерживают нуклоны внутри ядра (при очень сильном сближении нуклонов ядерные силы между ними имеют характер отталкивания).



Свойства ядерных сил

Ядерные силы — это **не электрические силы**, так как они действуют не только между протонами, но и между не имеющими зарядов нейтронами, и **не гравитационные**, которые слишком малы для объяснения ядерных эффектов.



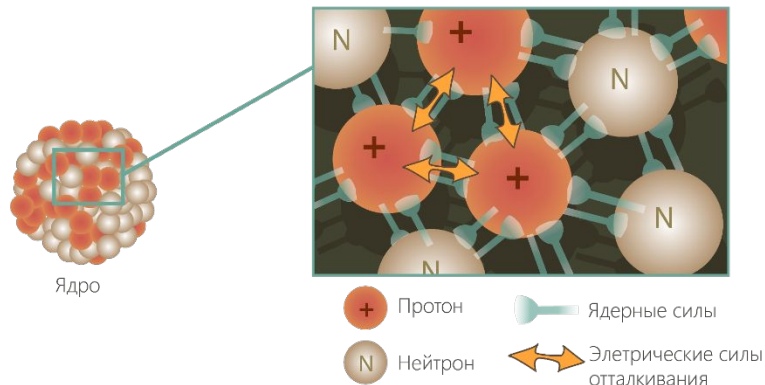
Свойства ядерных сил

Область действия ядерных сил ничтожно мала. При больших расстояниях между частицами ядерное взаимодействие не проявляется.

$$+e = |-e|$$

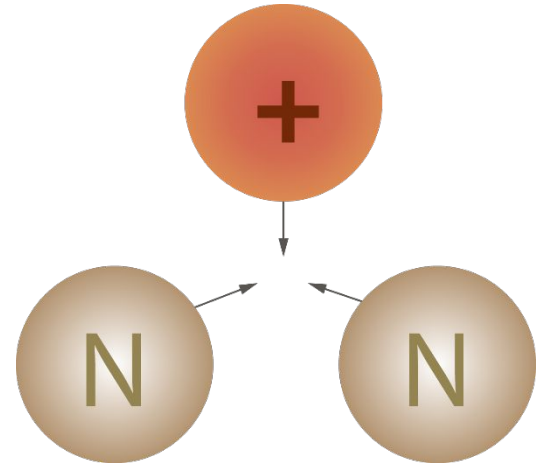
Свойства ядерных сил

Ядерные силы **очень интенсивные**. Их интенсивность значительно больше интенсивности электромагнитных сил, так как ядерные силы удерживают внутри ядра одноимённо заряженные протоны, отталкивающиеся друг от друга с огромными электрическими силами.



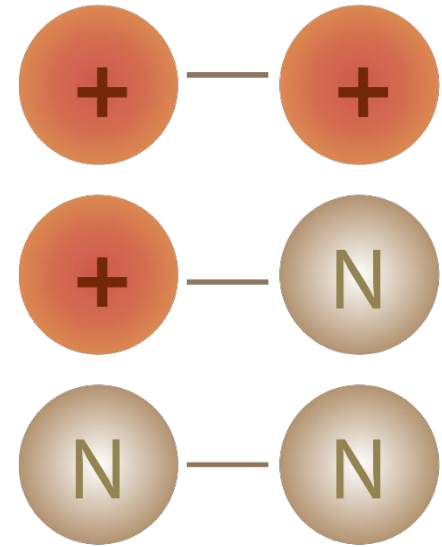
Свойства ядерных сил

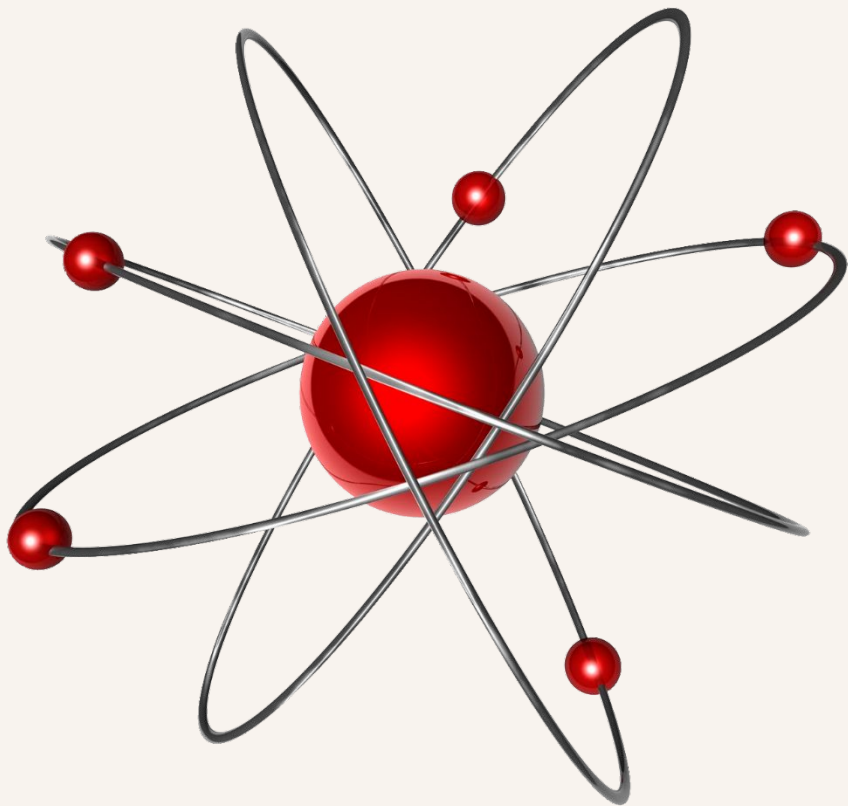
Изучение степени связанности нуклонов в разных ядрах показывают, что ядерные силы обладают **свойством насыщения**, аналогичным валентности химических сил.



Свойства ядерных сил

Важнейшим свойством ядерных сил является их **зарядовая независимость**, то есть тождественность трёх типов ядерного взаимодействия.





Механизм возникновения ядерных сил до сих пор окончательно не выяснен, хотя их свойства хорошо изучены экспериментально и находят практическое применение.