



# Урок 11 класса. Химический элемент. Изотопы.



Ваш преподаватель:  
Мария Дмитриевна Смирнова  
[smirnova@sch2101.ru](mailto:smirnova@sch2101.ru)  
[vk.com/masha2101](https://vk.com/masha2101)



**Химический элемент** - совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра и числом протонов, совпадающим с порядковым (атомным) номером в таблице Менделеева.

**Химический элемент** - это вид атомов (химически не связанных друг с другом) с одинаковым зарядом ядра.

**Атом** — частица вещества, наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его свойств.



## Атомно-молекулярная теория.

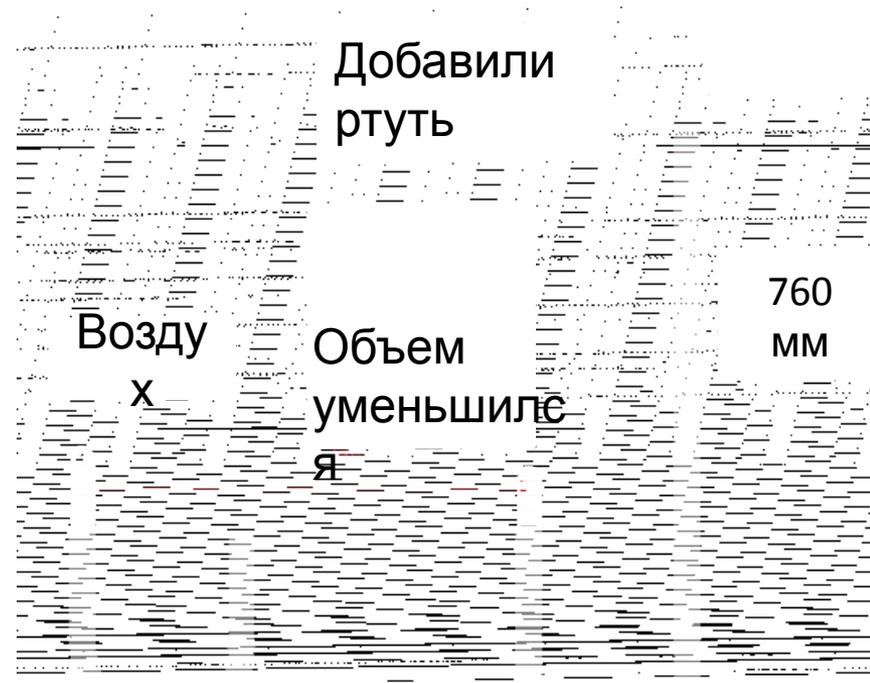
### Положения.

1. Все вещества состоят из молекул. Молекула – наименьшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами.
2. Молекулы состоят из атомов. Атом – наименьшая частица элемента в химических соединениях. Разным элементам соответствуют разные атомы.
3. Молекулы и атомы находятся в непрерывном движении.
4. При химических реакциях молекулы одних веществ превращаются в молекулы других. Атомы при химических реакциях не изменяются.



Одним из первых доказательств существования атомов, считается эксперимент ирландского химика Роберта Бойля.

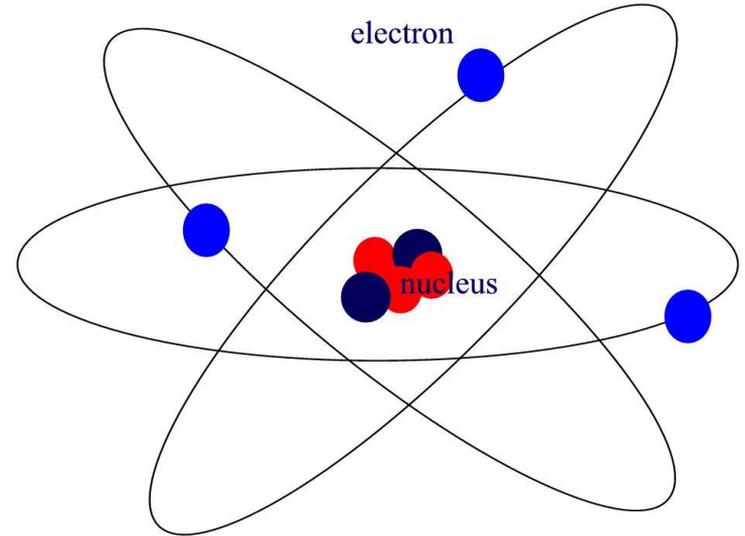
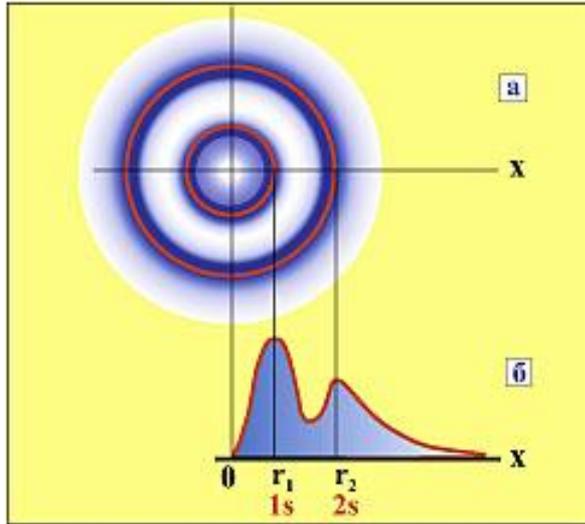
$$PV = \text{const}$$





**Атом** — частица вещества, наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его свойств.

ЭЛЕКТРОННАЯ ПЛОТНОСТЬ 1S И 2S ОРБИТАЛЕЙ





# Электроны и ядро

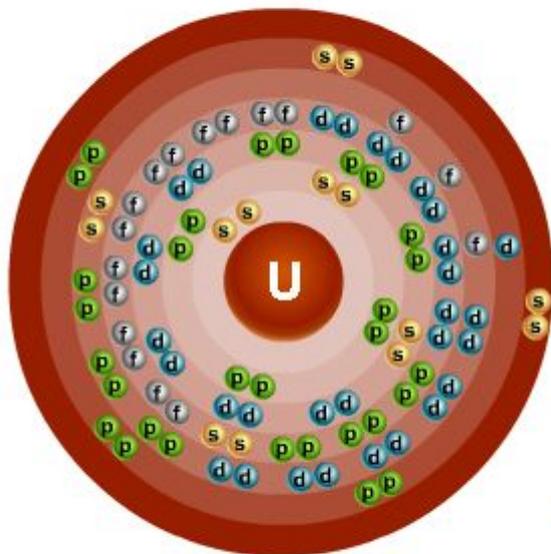
Элемент:

U

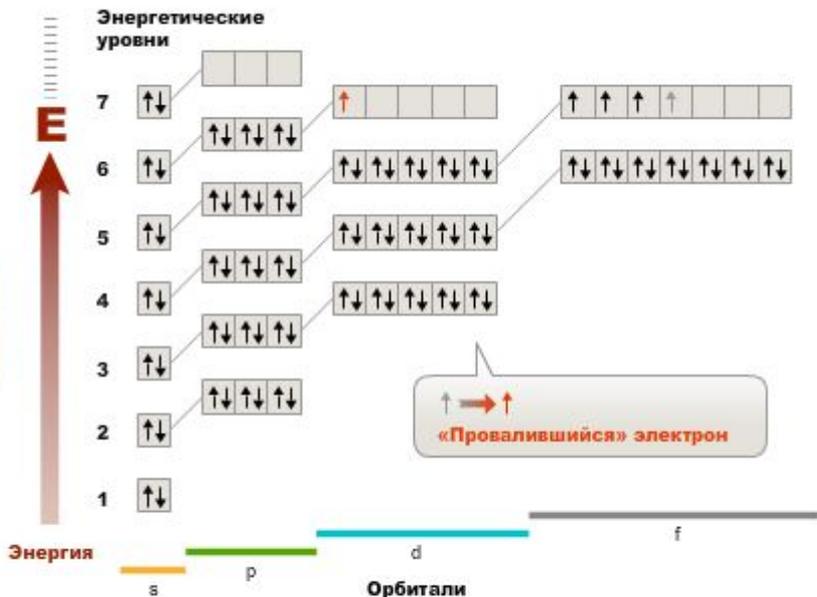


Показать

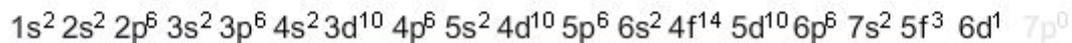
Примеры: Cu, Al 3+, Fe2-, H-



## Уран



Электронная формула элемента (копировать в буфер):



Количество электронов:

92 e<sup>-</sup>



А что здесь?  
Может ли что-то  
поменяться?  
Уран бывает  
235 и 238?

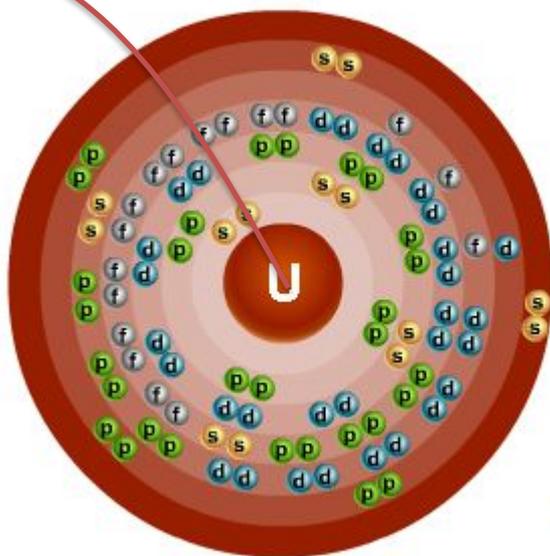
Элемент:

U

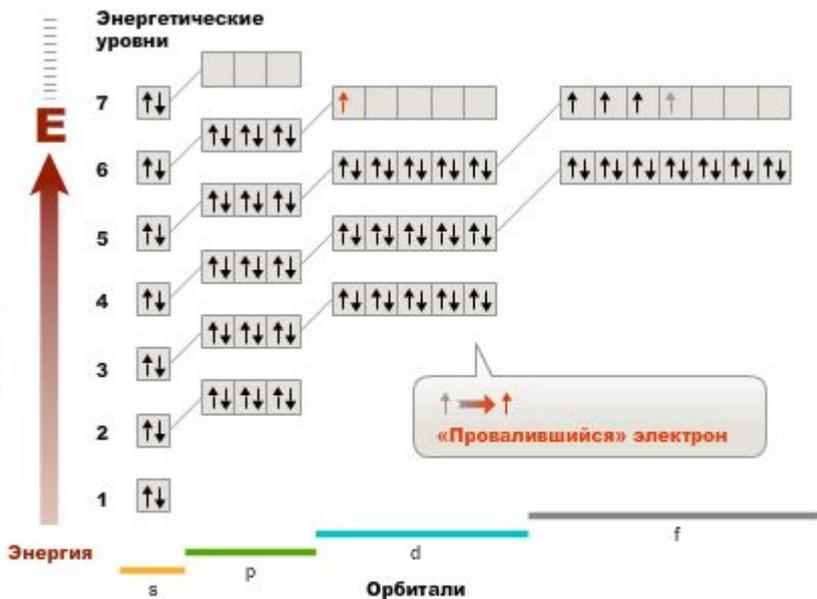


Показать

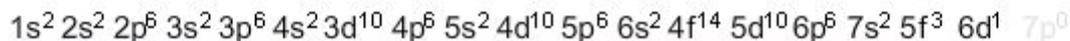
Примеры: Cu, Al 3+, Fe2-, H-



## Уран



Электронная формула элемента (копировать в буфер):



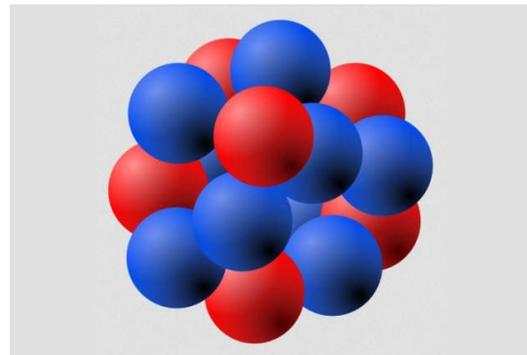
Количество электронов:

92 e<sup>-</sup>



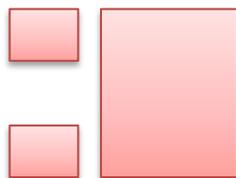
В ядро атома входят нейтроны и протоны.

Количество протонов отвечает за количество электронов и химический элемент.



Но нейтроны могут повлиять на массовое число!

Массовое  
число



Символ  
элемента

Порядковый номер/  
величина  
заряда



# ИЗОТОПЫ

Массовое число (N)



Символ  
элемента

Порядковый номер/ величина заряда  
(Z)

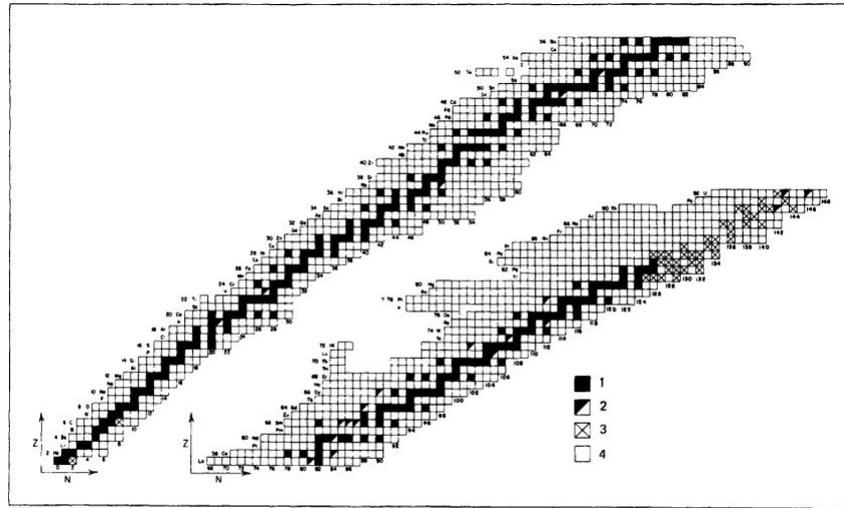
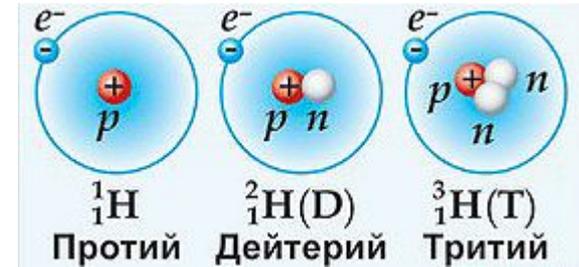


Рис. 2.2. Диаграмма нуклидов в координатах  $Z$  и  $N$ . На диаграмме представлены не все короткоживущие радиоактивные нуклиды. Диаграмма составлена по данным Хоулдена и Уокера [4]. 1 – стабильные нуклиды; 2 – долгоживущие природные нестабильные нуклиды; 3 – короткоживущие природные нестабильные нуклиды; 4 – короткоживущие нестабильные нуклиды, не встречающиеся в природе;  $Z$  – число протонов;  $N$  – число нейтронов.





**Изотопы** – разновидности атомов одного и того же химического элемента, имеющие одинаковый заряд ядра, но разные массовые числа (сумму нейтронов и протонов).

Изотопы имеют одинаковые химические и очень похожие физические свойства.

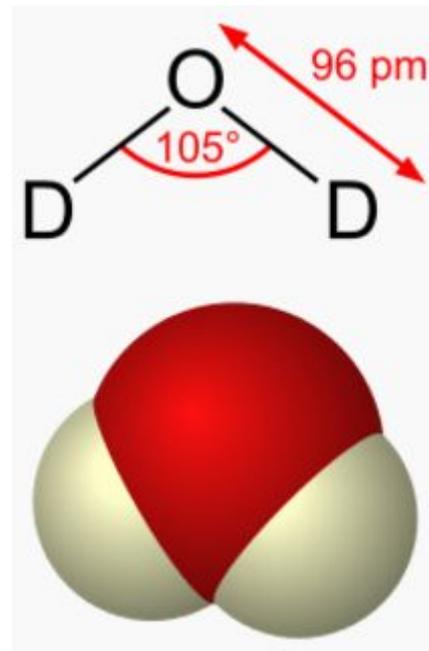
Бывают радиоактивные и стабильные изотопы.



Тяжёлая вода – молекула воды, в которой вместо водорода дейтерий.

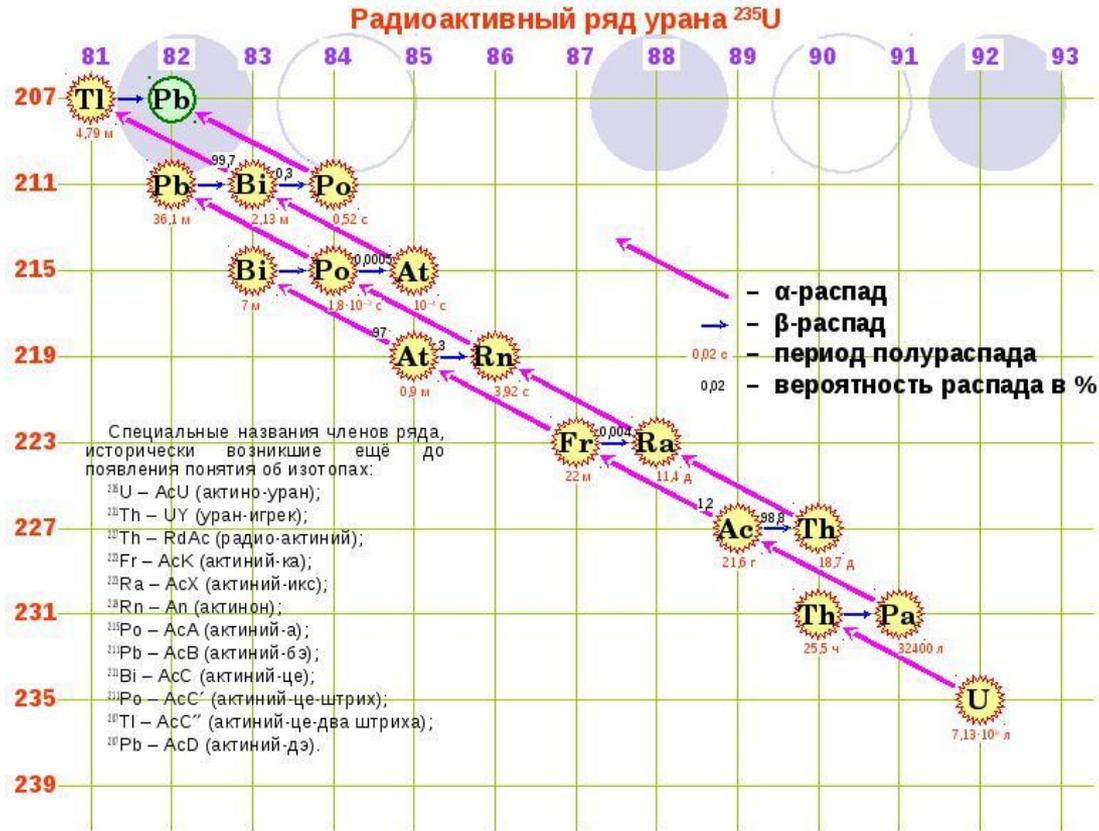
Важнейшим свойством тяжёловодородной воды является то, что она практически не поглощает нейтроны, поэтому используется в ядерных реакторах для замедления нейтронов и в качестве теплоносителя.

За открытие тяжёлой воды Гарольд Юри получил Нобелевскую премию в 1932 году.





# Радиоактивные изотопы





1. Определите число электронов в атомах ртути и железа.
2. Чем отличаются по составу ядра атомов изотопы  $^{235}\text{U}$   $^{238}\text{U}$ ?
3. Изотоп некоторого элемента имеет 10 нейтронов в составе ядра а том и атомную массу 19. Что это за элемент?