

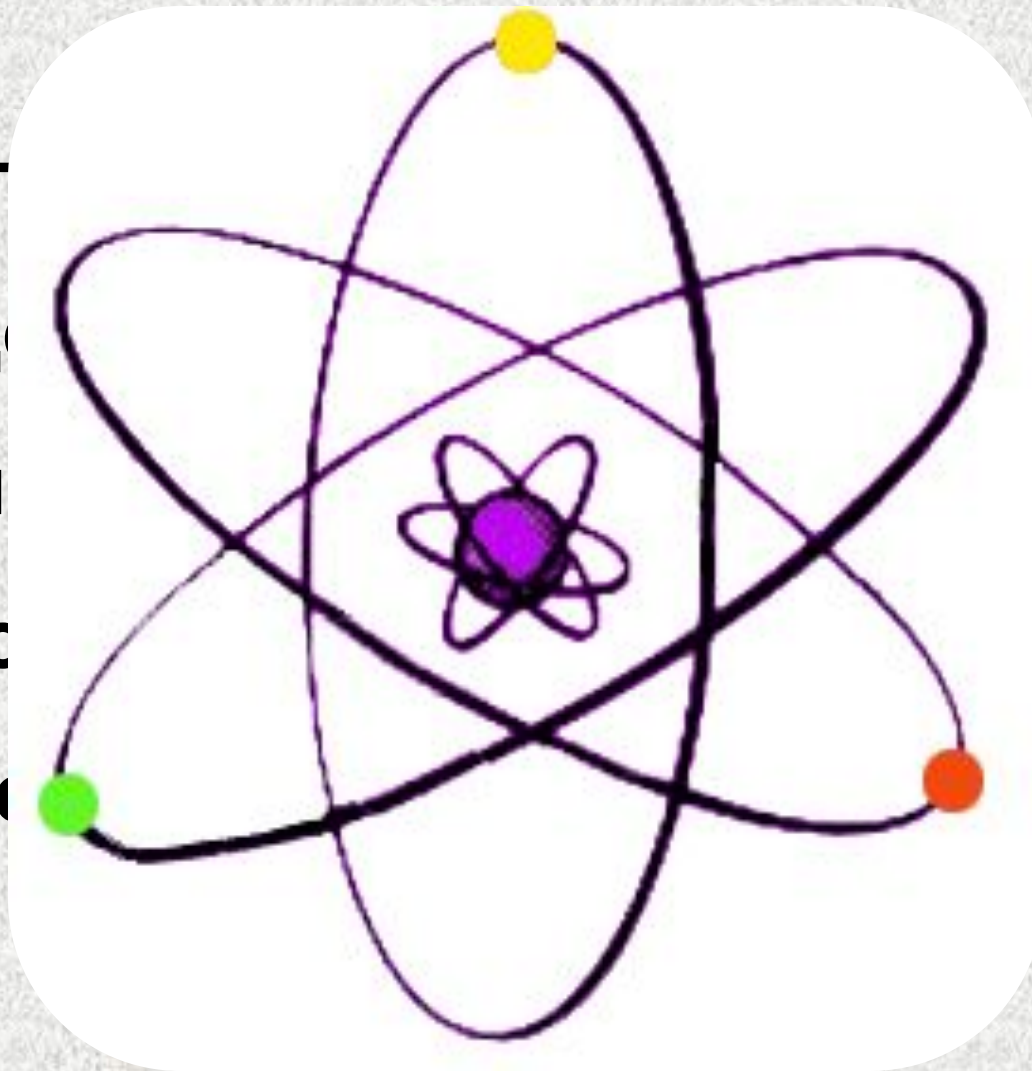
«Друг

Ни зд

глуби

Все: с

Из эле



Т...

КИХ

анет

»

# «Атомное ядро. Ядерные силы»

A stylized illustration of an atom with a central nucleus and orbiting electrons. The nucleus is composed of several spheres, some red and some blue, representing protons and neutrons. The electrons are represented by smaller grey spheres orbiting the nucleus in elliptical paths. The background is a light blue gradient.

## Цель урока:

- 1) Изучить протонно–нейтронную модель ядра атома.
- 2) Познакомиться с ядерными силами, существенно отличающихся от ранее известных сил.

## План урока:

1. Актуализация опорных знаний.
2. Изучение нового материала
3. Закрепления нового материала - выполнение упражнений, физический диктант.
4. Домашнее задание

*Конкретные представления о строении  
атома развивались  
по мере накопления физикой  
фактов о свойствах вещества.*

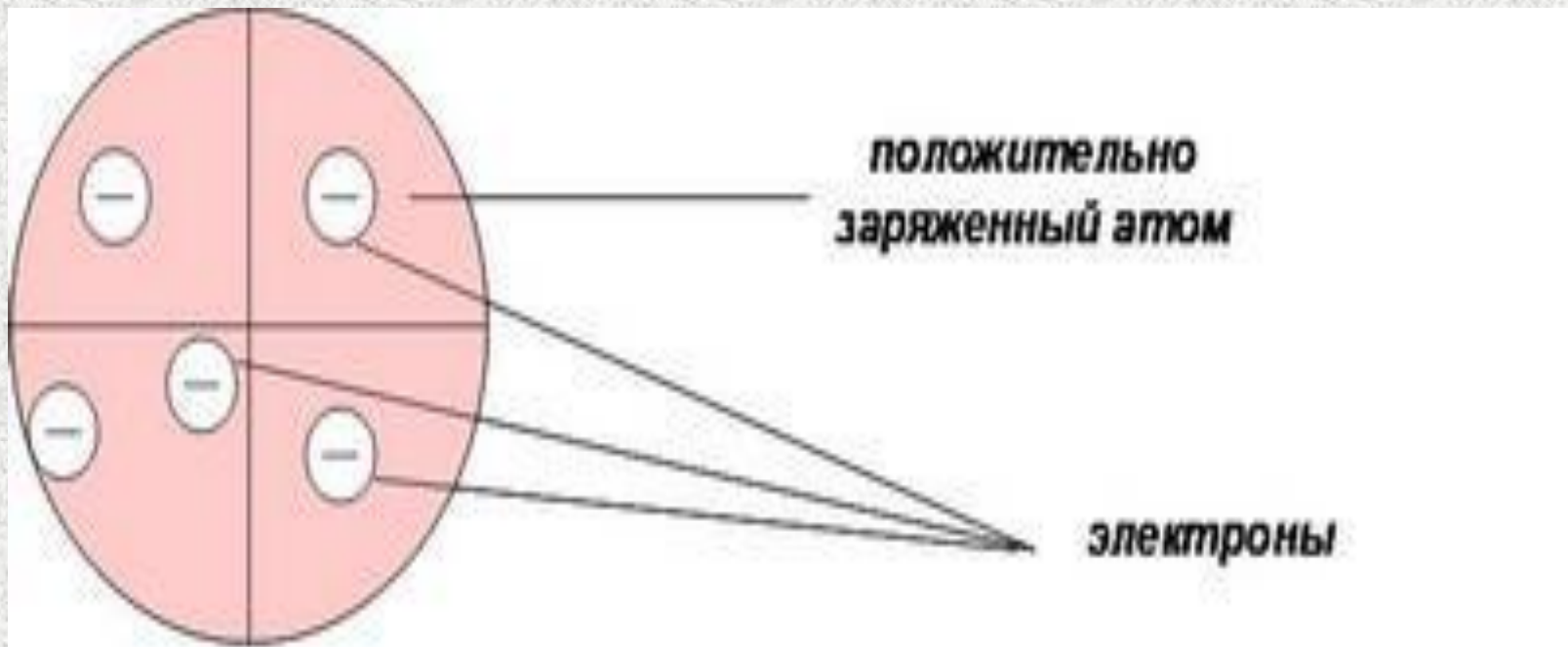


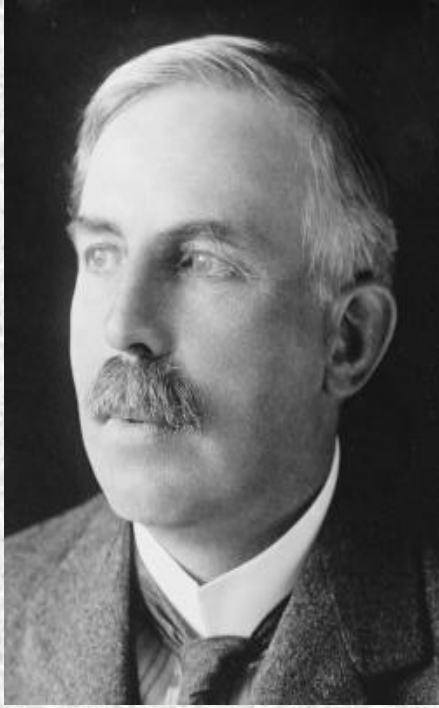
## ***Лоренц Хендрик Антон***

**великий нидерландский физик – теоретик**

**Создал электронную теорию:  
электроны входят в состав атома.**

*Дж. Томсон в 1898 г. предложил модель атома в виде положительно заряженного шара радиусом  $10^{-10}$  м, в котором плавают электроны, нейтрализующие положительный заряд.*





Э. Резерфорд

Предложил ядерную (планетарную) модель строения атома:

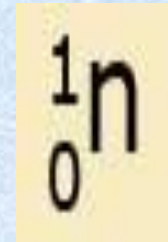
- Атом имеет ядро, размеры которого малы по сравнению с размерами самого атома.
- В ядре сконцентрирована почти вся масса атома.
- Отрицательный заряд всех электронов распределен по всему объему атома

# 1. Открытие нейтрона

английский физик Чедвик в 1932 г.

Нейтрон - произошло от латинского слова, что в переводе означает "ни тот, ни другой". Открыл нейтрон английский физик Чедвик в 1932 г. Благодаря нейтрону получила свое название нейтронная бомба - та, которая "великодушно относится" к зданиям, то есть не разрушает их.

Условное обозначение нейтрона:



**Нейтрон** – это элементарная частица.

По современным измерениям, масса нейтрона  $m = 1,67493 \cdot 10^{-27}$  кг

Масса нейтрона приблизительно на две электронные массы превосходит массу протона.

## 2. Протонно-нейтронная модель ядра атома

Советский физик Д. Д. Иваненко и В. Гейзенберг предложили **протонно-нейтронную модель ядра**: ядра состоят из элементарных частиц двух сортов: протонов и нейтронов.

- Число протонов в ядре равняется числу электронов в атомной оболочке, так как атом в целом нейтрален.

- Протон и нейтрон – два зарядовых состояния ядерной частицы, называемых нуклоном.



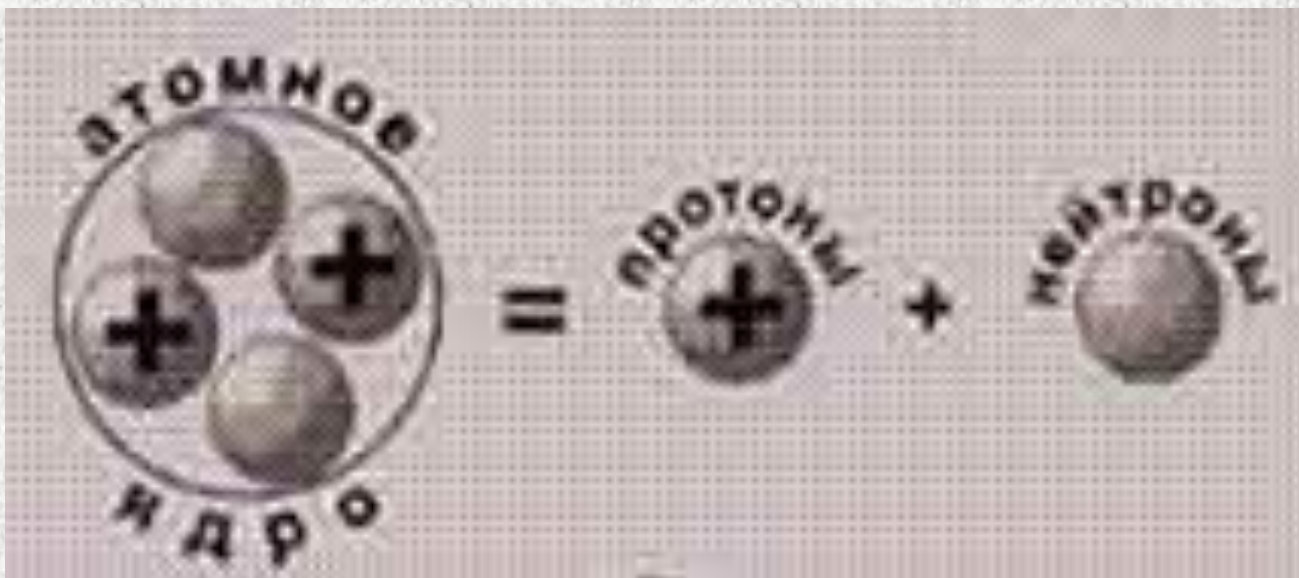
Дмитрий Дмитриевич  
Иваненко  
(1904-1994)



Вернер Карл  
Гейзенберг  
(1901-1976)

советский ученый Д. Д. Иваненко и  
немецкий физик В. Гейзенберг.

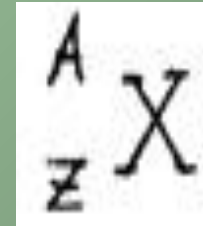
Ядро атома состоит из нуклонов,  
которые подразделяются на  
**протоны** и **нейтроны**.







## Символическое обозначение ядра атома



**A** - число нуклонов, т.е. протонов + нейтронов (или атомная масса)

**Z** - число протонов (равно числу электронов) и соответствует порядковому номеру в табл. Менделеева

**N** - число нейтронов

$$N = A - Z$$

### 3. ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ

- Для того, чтобы атомные ядра были устойчивыми, протоны и нейтроны должны удерживаться внутри ядер огромными силами, во много раз превосходящими силы кулоновского отталкивания протонов.
- Силы, удерживающие нуклоны в ядре, называются **ядерными**

#### **ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ:**

□ силы притяжения;

□ действуют между всеми нуклонами в ядре;

□ короткодействующие.

# **ЗНАЕШЬ ЛИ ТЫ ?**

**В середине XX века теория ядра предсказала существование стабильных элементов**

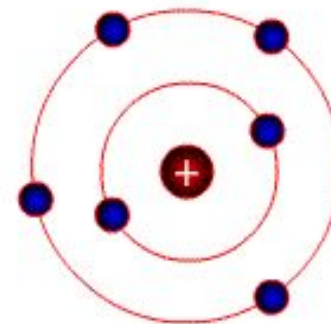
**с порядковыми номерами**

**$Z = 110 - 114$**

*В Дубне был получен 114-й элемент с атомной массой  $A = 289$ , который "жил" всего 30 секунд,*

*что невероятно долго для атома с ядром такого размера.*

**Сегодня теоретики уже обсуждают свойства сверхтяжелых ядер массой 300 и даже 500.**



**МОДЕЛЬ АТОМА УГЛЕРОДА**

### 3. Изотопы.

Атомы с одинаковыми атомными номерами называют **изотопами**: в таблице Менделеева. Они расположены в одной клеточке (по-гречески «изос» - равный, «топос» – место).

Химические свойства изотопов почти тождественны, а физические свойства разные.

Если элементов всего в природе - около 100, то изотопов - более 2000.

Многие из них неустойчивы, то есть радиоактивны, и распадаются, испуская различные виды излучений.

Изотопы одного и того же элемента по составу отличаются лишь количеством нейтронов в ядре.



# Решение задач



1. Сколько нуклонов, протонов и нейтронов содержится в ядрах следующих элементов:



$$A = 23; Z = 11; N = 23 - 11 = 12$$

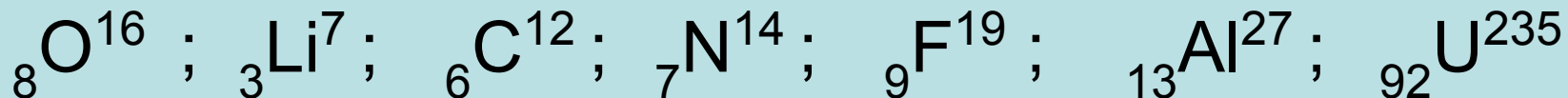


$$A = 21; Z = 11; N = 21 - 11 = 9$$



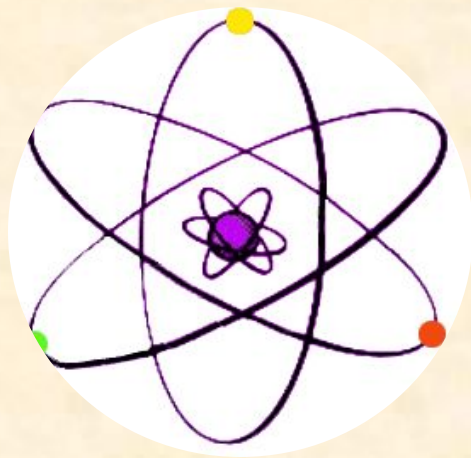
$$A = 9; Z = 4; N = 9 - 4 = 5$$

**Самостоятельно:**



2. Чем отличаются следующие элементы:

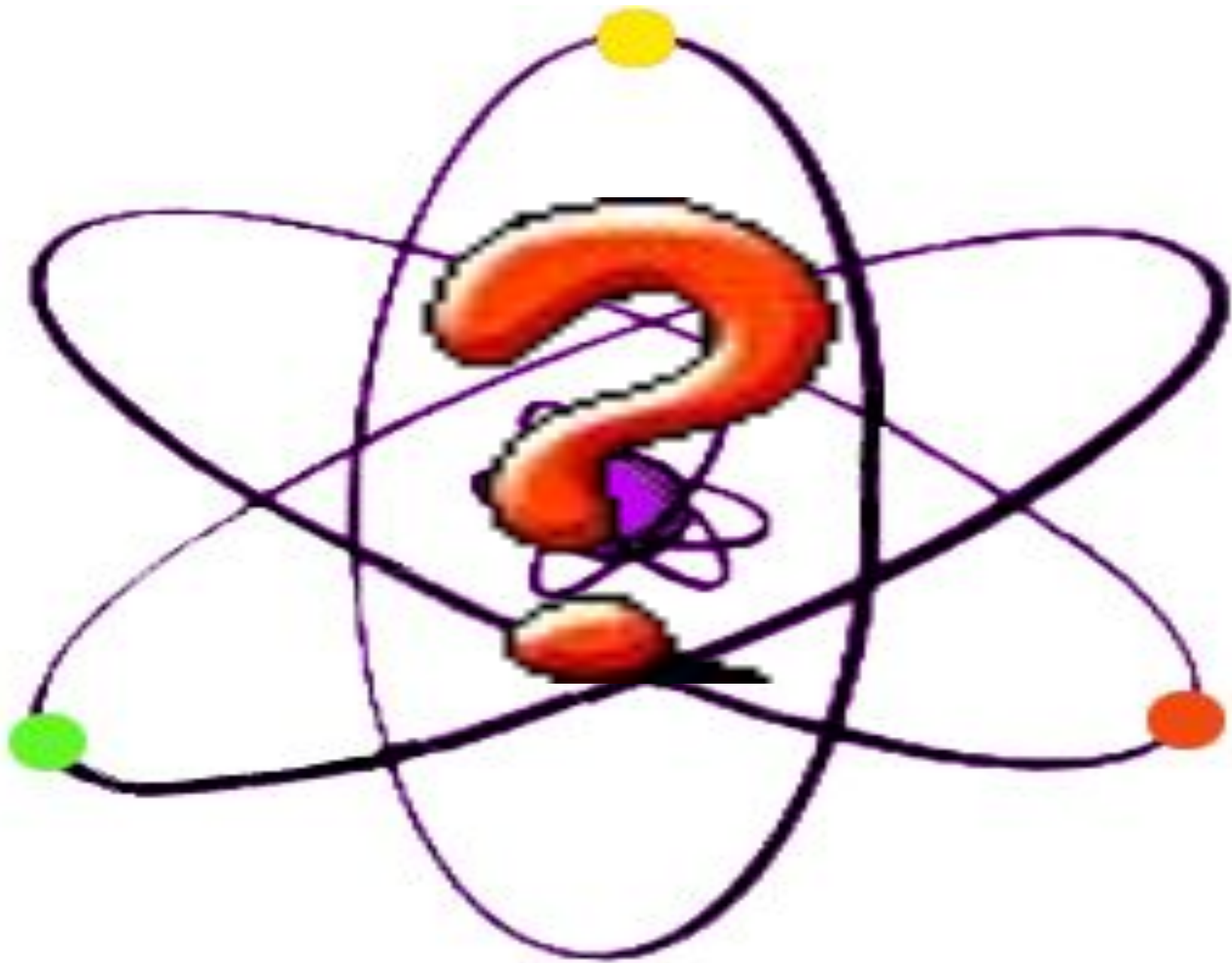




# **Викторина: Биография атома**



1. В переводе с греческого языка слово «атом» означает...
2. С каких элементарных частиц состоит ядро атома...
3. Как называется частица, которая имеет отрицательный заряд...
4. Сколько разновидностей атомов существует в природе...
5. Какая частица не имеет заряда...
6. Химические элементы у которых разное число нейтронов называются...
7. Как называется частица, которая имеет положительный заряд...
8. Как называется модель атома, которая была предложена англ. ученым Резерфордом...
9. Элементарные частицы протон и нейтрон, которые находятся в ядре атома называются...
10. С именем какого ученого связано начало эры атомной науки ...



*нейтрон*

# **Биография атома**

1. В переводе с греческого языка слово «атом» означает... **неделимый**
2. С каких элементарных частиц состоит ядро атома... **протоны, нейтроны**
3. Как называется частица, которая имеет отрицательный заряд... **электрон**
4. Сколько разновидностей атомов существует в природе... **более 100**
5. Какая частица не имеет заряда... **нейтрон**
6. Химические элементы у которых разное число нейтронов называются...  
**ИЗОТОПЫ**
7. Как называется частица, которая имеет положительный заряд... **протон**
8. Как называется модель атома, которая была предложена англ. ученым Резерфордом... **планетарная**
9. Элементарные частицы протон и нейтрон, которые находятся в ядре атома называются... **нуклоны**
10. С именем какого ученого связано начало эры атомной науки ... **Д.И. Менделеев**



# Итог урока:

Цепочка открытий, которые позволили заглянуть  
внутри атомного ядра, выглядит так:



# *Домашнее задание*

