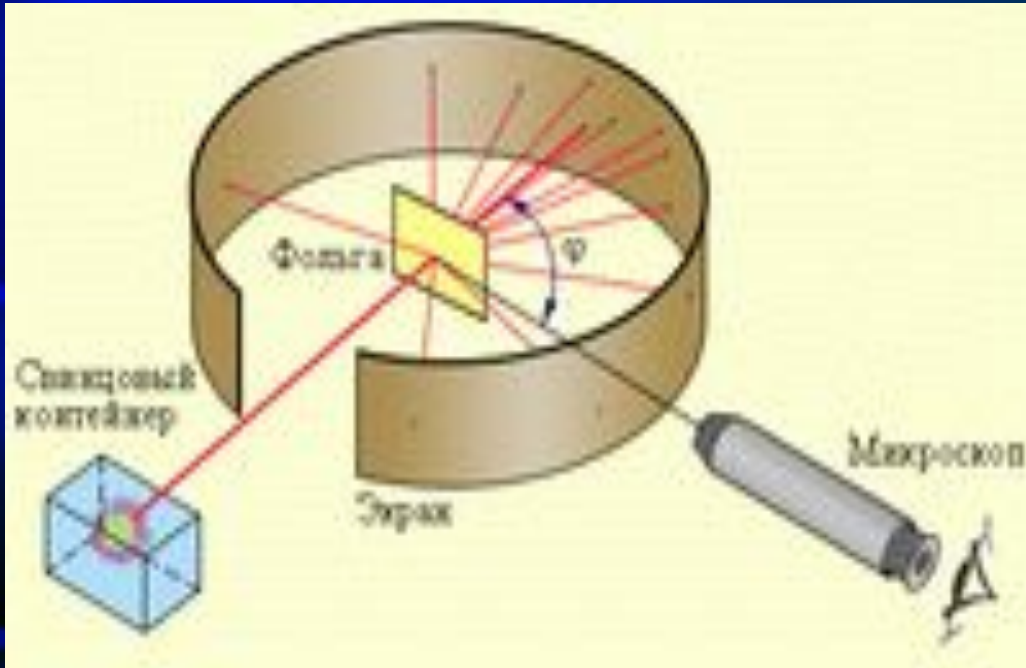


# Строение атома и атомного ядра

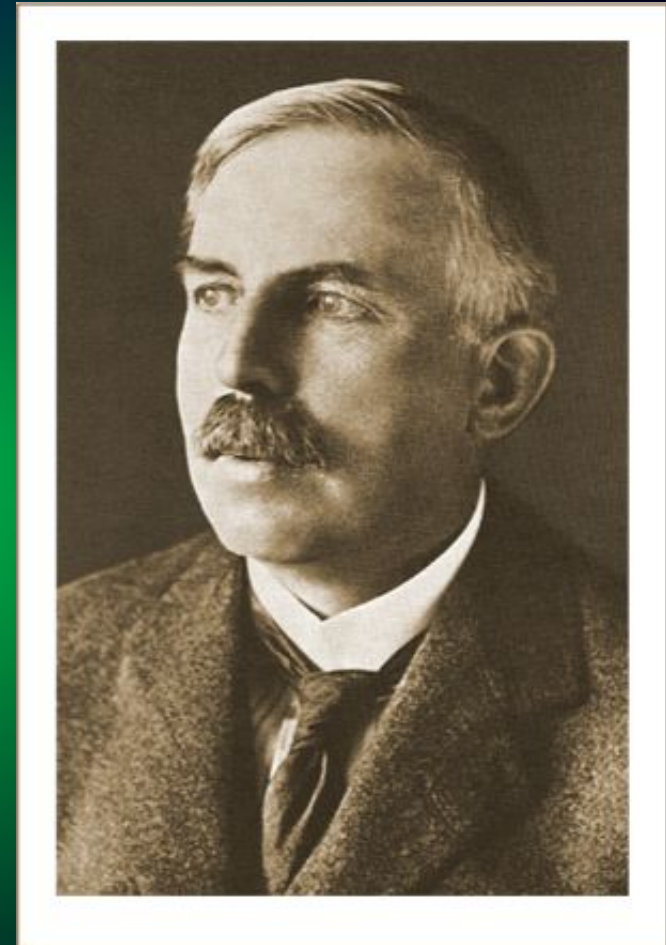
# Открытие атомного ядра

Вещество состоит из электрически нейтральных атомов. Это означает, что каждый атом несет одинаковое число отрицательных и положительных зарядов. Носителями элементарных (неделимых) зарядов являются электроны. В 1903 году Джозеф Джон Томсон предложил модель атома, в которой электроны располагались в положительно заряженном веществе, словно изюминки в кексе.

# Опыты Резерфорда

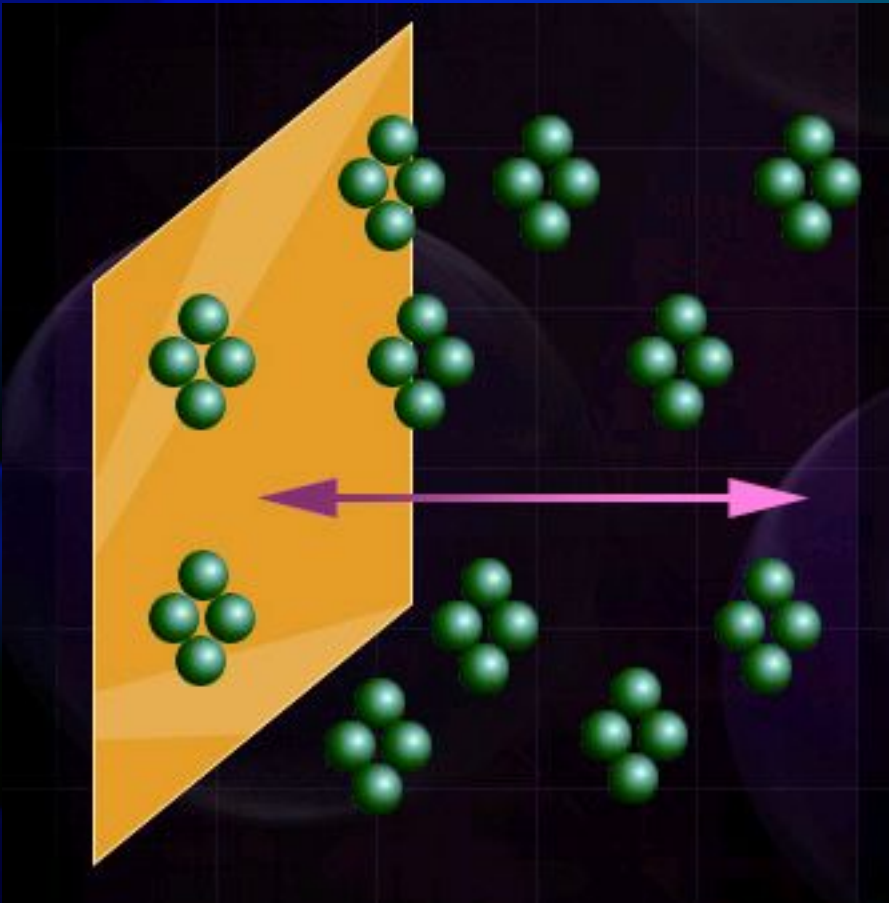


«Некоторое количество  $\alpha$ -частиц рассеялось в обратном направлении. Это было так же невероятно, как если бы 15-дюймовый снаряд ударился о лист бумаги и поразил стрелявшего человека. <...> Такой эффект возможен, только если предположить, что наибольшая часть массы атома сосредоточена в маленьком ядре. Именно тогда и возникла идея об атоме с крошечным, но тяжелым заряженным ядром»



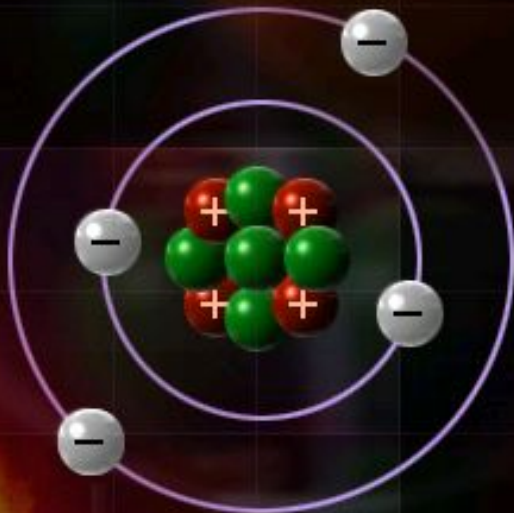
**Эрнест Резерфорд**

Резерфорд предположил, что отклонение траектории частиц было вызвано взаимодействием с другими положительными зарядами. Чем ближе к этим зарядам проходили частицы, тем больше было отклонение. Поскольку только некоторые частицы отражались от фольги, Резерфорд сделал заключение, что положительный заряд сосредоточен в очень небольшом объеме.



**ВЫВОД:**  
Положительный заряд полностью сосредоточен в ядре. Размеры ядра очень малы по отношению ко всему атому

Общий положительный заряд ядра атома  $+Ze$  ( $Z$  – это число протонов). А суммарный заряд электронов  $-Ze$ . Следовательно, атом – электрически нейтрален.



Электроны вращаются вокруг ядра, словно планеты вокруг Солнца. Они удерживаются на орбите кулоновской силой. Если бы электроны оставались в неподвижности, то они упали бы на ядро в результате притяжения зарядов противоположного знака.

Массовое число  $A$  говорит об общем числе частиц в атоме, которое складывается из  $Z$  протонов и  $N$  нейтронов в ядре:  $A=Z+N$ . Например, в ядро атома кислорода  ${}^{16}_8\text{O}$  входят 8 электронов, а его ядро состоит из 8 протонов и 8 нейтронов так как  $Z=8$ ,  $A=16$ , а  $N=A - Z=8$

Составные части ядра атома – это протоны и нейтроны, вместе их называют нуклонами. Информация о составе атомного ядра указывается следующим образом:  ${}^A_Z\text{X}$ . Где  $X$ -химический элемент,  $A$  – массовое число (или атомная масса) ядра,  $Z$  порядковый номер, количество протонов в ядре.



# Упражнение

Заполните таблицу:

	Z	N	A	электроны	протоны	нейтроны
Железо ${}^{56}_{26}\text{Fe}$	26	30	56	26	26	30
Уран ${}^{235}_{92}\text{U}$	92	143	235	92	92	143
Уран ${}^{239}_{92}\text{U}$	92	147	239	92	92	147

26

30

56

92

143

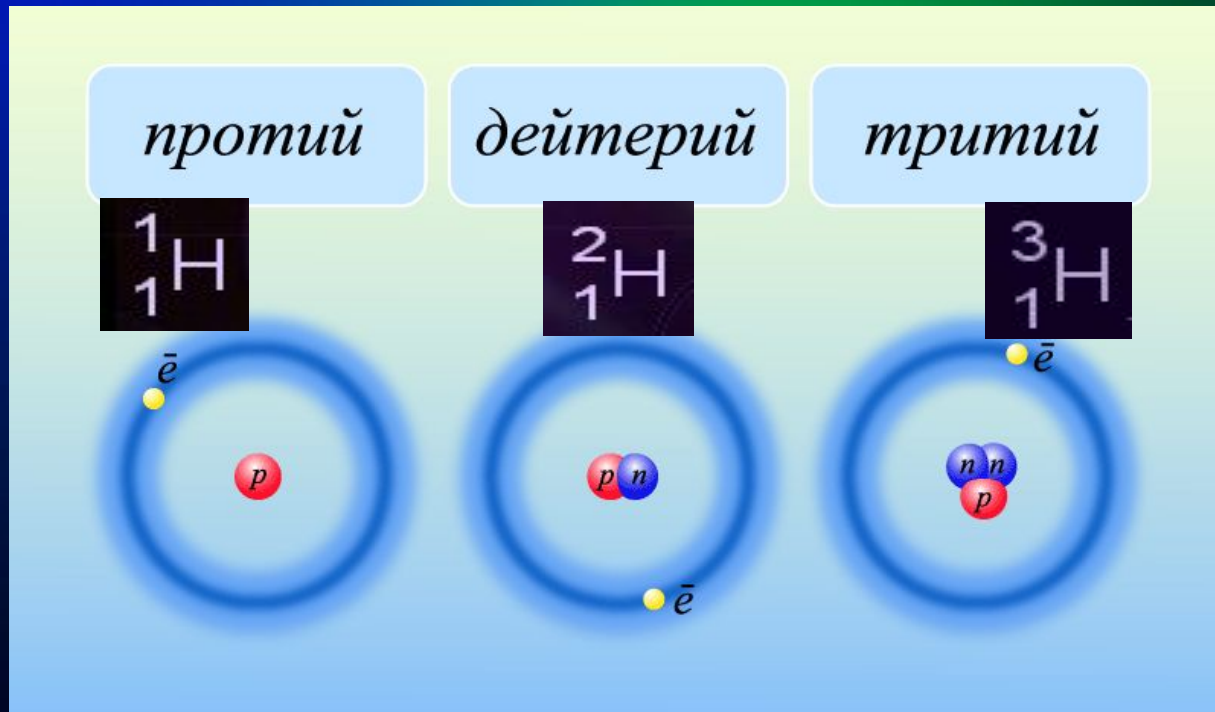
147

235

239

# ИЗОТОПЫ

**Изотопы** - это разновидности одного и того же химического элемента, имеющие разную массу ядер. Изотопы имеют одинаковые заряды ядер, но различное число нейтронов.





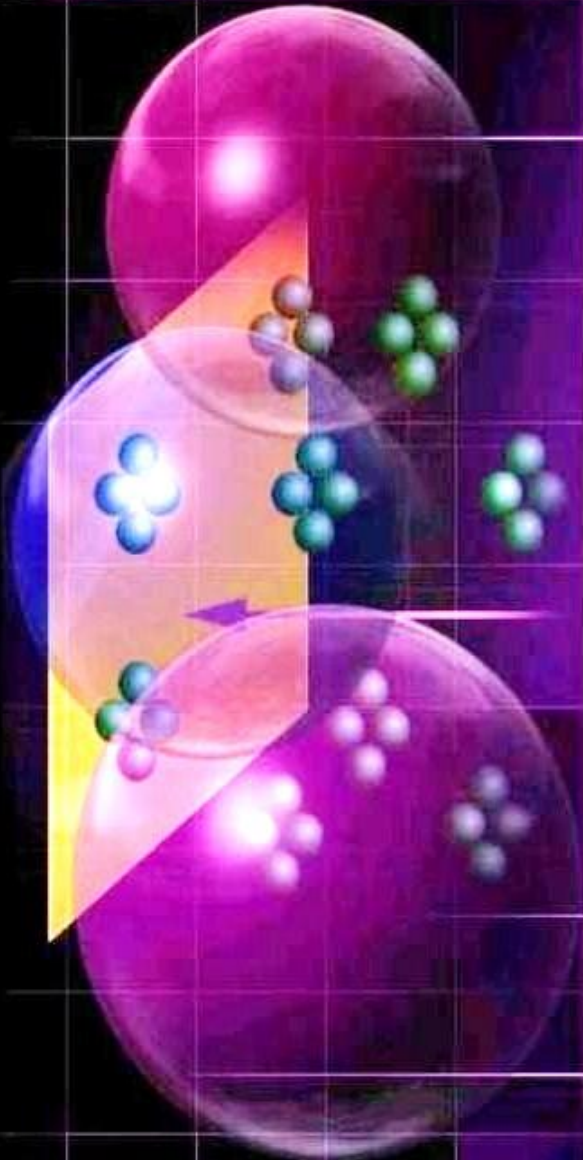
# Атомная масса

Атомная масса выражается в атомных единицах массы.

$$1 \text{ а.е.м.} \approx 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

## **В** АПОМНИТЕ

- **Атом состоит из ядра и электронов, которые вращаются вокруг него. Электроны являются носителями элементарного отрицательного заряда.**
- **Ядро атома состоит из протонов и нейтронов. Эти частицы называются нуклонами. Протоны являются носителями элементарного положительного заряда, нейтроны – электрически нейтральны.**
- **Число протонов равно числу электронов. Таким образом атом является электрически нейтральным.**



# Тест:

1. Из каких частиц состоит атом?

Молекулы

Электроны

Ионы

Изотопы

Протоны

Нейтроны

2. Планетарной называется модель строения атома, в которой есть ...

положительно заряженное ядро и электроны,

вращающиеся вокруг него

3. Каков заряд атома? нейтральный

# Тест (продолжение)

## 4. Вставьте недостающие слова:

Атомный номер  $Z$  говорит нам о числе протонов, содержащихся в ядре, в то время как массовое число (или атомная масса) показывает число нуклонов в ядре. Изотопы одного элемента различаются числом нейтронов в ядре.

## 5. Изотопы имеют одинаковые

- Физические свойства
- Химические свойства

# Тест (продолжение)

6. С помощью периодической таблицы Менделеева определите состав атомов указанных ниже элементов:

	Электронов	Протонов	Нейтронов
${}_{20}^{40}\text{Ca}$	20	20	20
${}_{26}^{56}\text{Fe}$	26	26	30
${}_{78}^{195}\text{Pt}$	78	78	117

## Тест (продолжение)

7. Вычислите приблизительную массу атома платины  ${}^{195}_{78}\text{Pt}$  в атомных единицах массы и в килограммах.

- $78 \text{ а.е.м.} = 1,295 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$
- $117 \text{ а.е.м.} = 3,237 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$
- $195 \text{ а.е.м.} = 3,237 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$
- $195 \text{ а.е.м.} = 4,532 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$

# Критерии оценки теста

- «3» - 3-4 правильных ответа;
- «4» - 5-6 правильных ответов;
- «5» - 7 правильных ответов.

# Физический лабиринт

А	Т	П	Н	Е	Й	Т	Р
М	О	Р	О	Р	Т	К	О
О	Т	О	Н	Э	Л	Е	Н
Н	Р	Е	З	Е	М	О	Т
Д	Р	О	Ф	Р	С	О	Н
Н	Н	О	Я	Д	П	О	Т
У	К	Л	О	Р	И	З	О