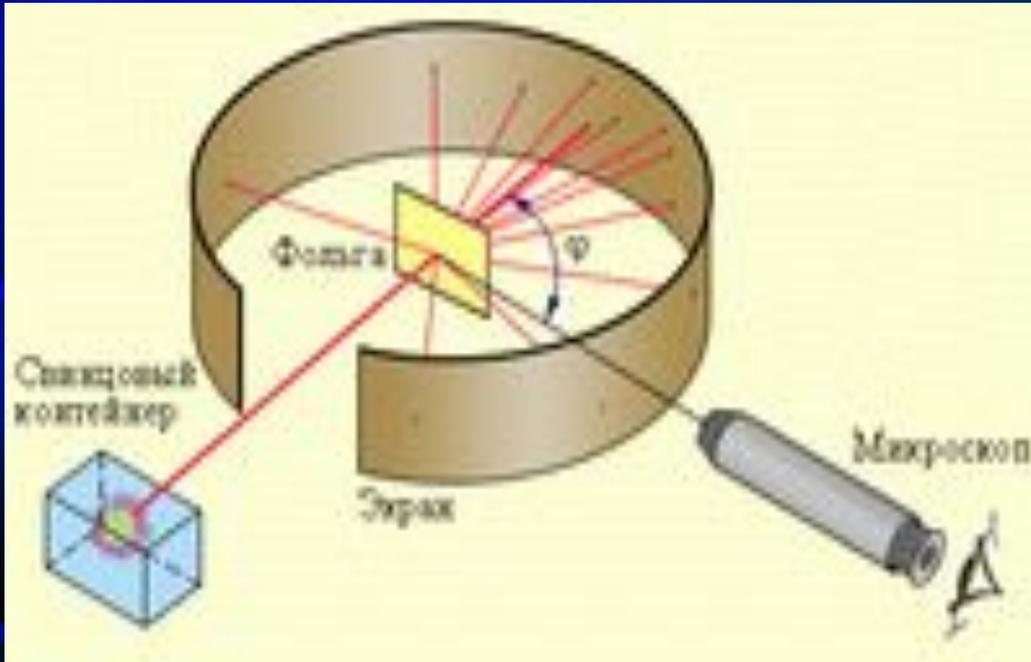


Строение атома и атомного ядра

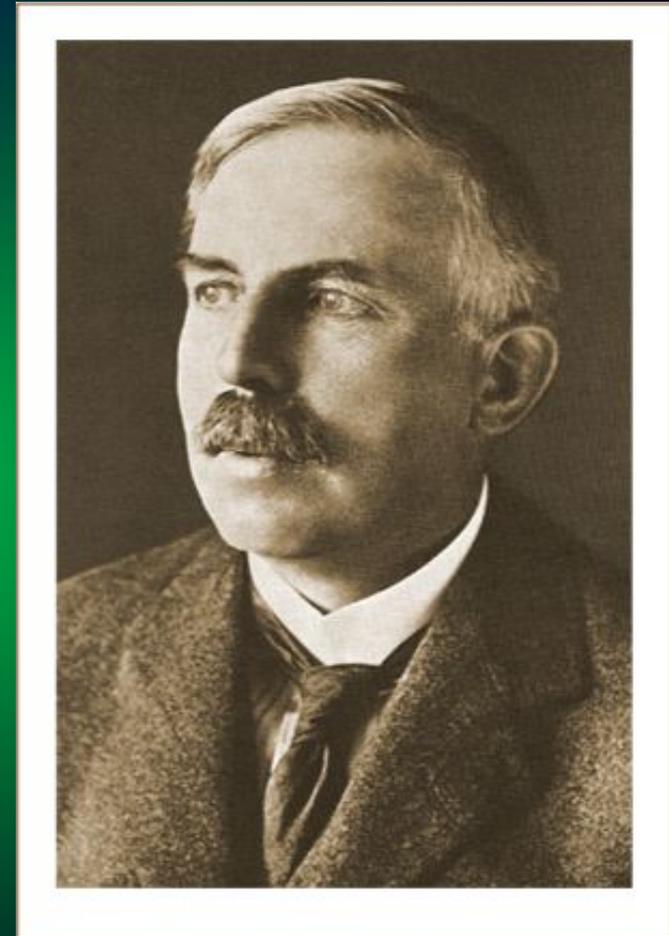
Открытие атомного ядра

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

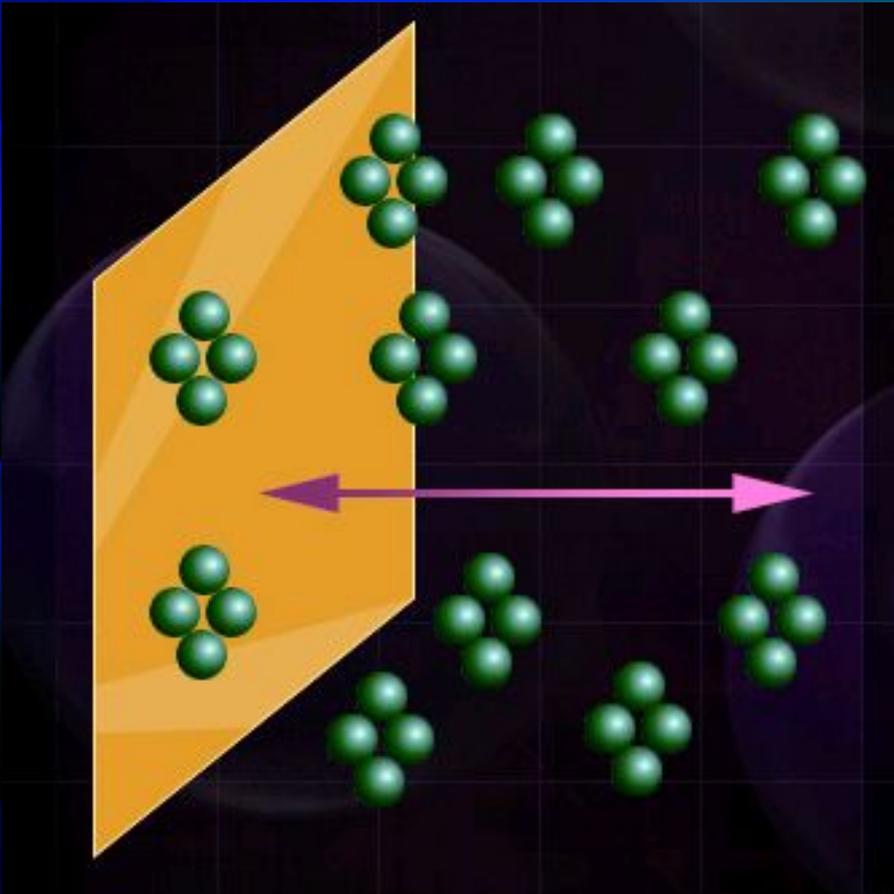


«Некоторое количество α -частиц рассеялось в обратном направлении. Это было так же невероятно, как если бы 15-дюймовый снаряд ударился о лист бумаги и поразил стрелявшего человека. <...> Такой эффект возможен, только если предположить, что наибольшая часть массы атома сосредоточена в маленьком ядре.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



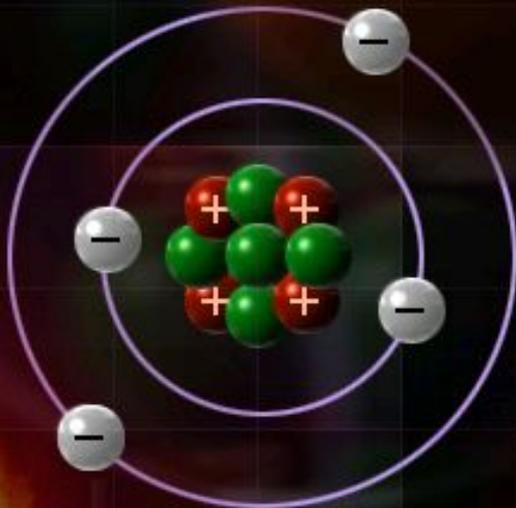
Эрнест Резерфорд

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

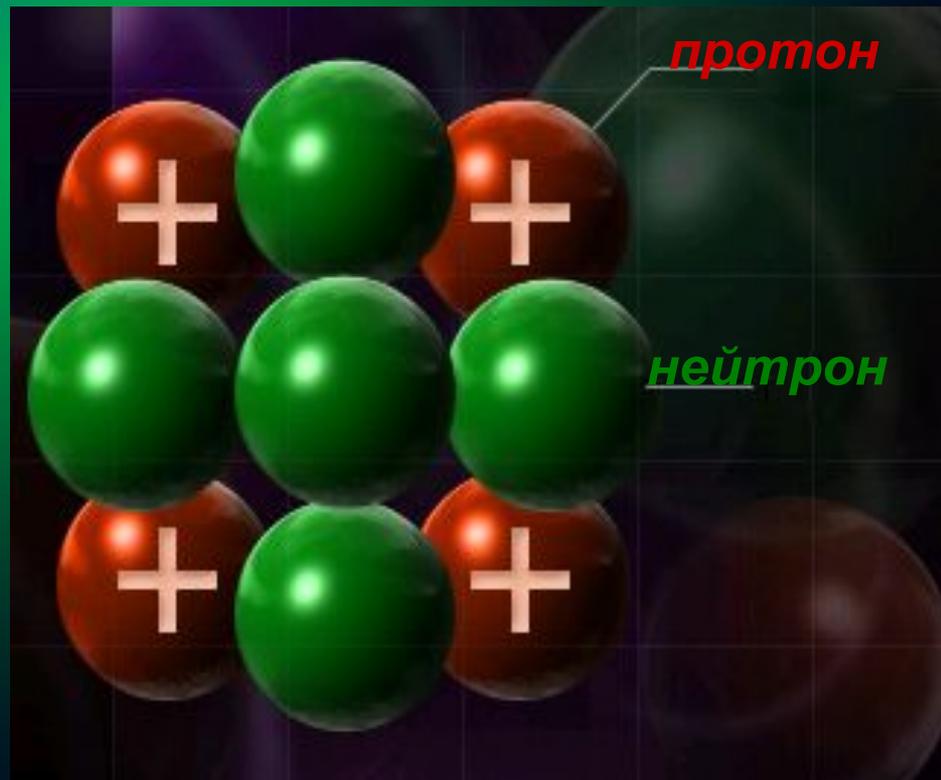
Общий положительный заряд ядра атома $+Ze$ (Z – это число протонов). А суммарный заряд электронов $-Ze$. Следовательно, атом – электрически нейтрален.



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_ZX . 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 ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ | 26 | 30 | 56 | 26 | 26 | 30 |
| Уран ${}_{92}^{235}\text{U}$ | 92 | 143 | 235 | 92 | 92 | 143 |
| Уран ${}_{92}^{239}\text{U}$ | 92 | 147 | 239 | 92 | 92 | 147 |

26

30

56

92

143

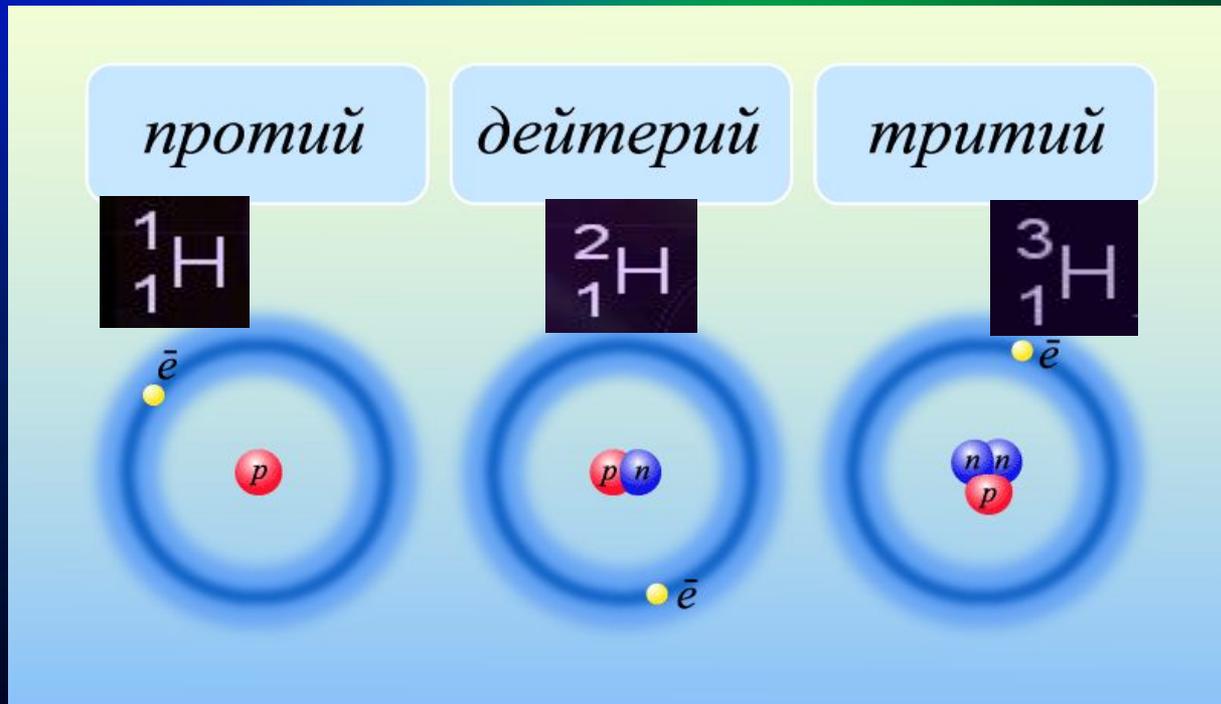
147

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.

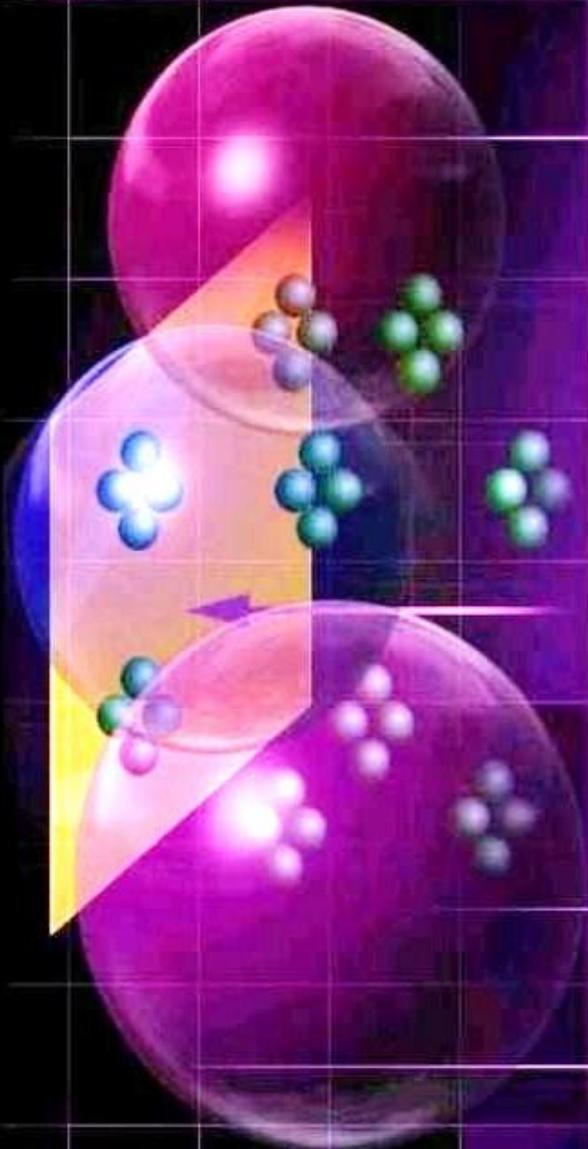


Атомная масса

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:

| | <i>Электронов</i> | <i>Протонов</i> | <i>Нейтронов</i> |
|--------------------------|-------------------|-----------------|------------------|
| ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ | 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 |