

XIV. Состав атома и атомного ядра. Ядерные реакции

Модель атома Резерфорда (ядерная или планетарная модель) так описывает строение атома: атом состоит из трех сортов элементарных частиц: **протонов, нейтронов и электронов**. Почти вся масса атома и весь положительный заряд сосредоточены в очень маленьком объеме — **ядре** атома. Отрицательный заряд несут электроны, которые вращаются вокруг ядра по определенным орбитам. Суммарный заряд электронов по модулю равен заряду ядра. В целом атом нейтрален.

В состав атомного ядра входят протоны и нейтроны (иначе их называют **нуклонами**). Каждый атом имеет строго индивидуальный набор этих частиц. Число протонов в ядре называется **зарядовым числом** и обозначается буквой **Z**.

Общее число нуклонов в ядре называется **массовым числом** и обозначается буквой **A**.

Число нейтронов в ядре (**N**) равно разности массового числа и зарядового числа.

$$N = A - Z.$$

Число электронов в электронной оболочке атома равно числу протонов в ядре и зарядовому числу.

Массовое число принято писать сверху символа, обозначающего элемент, а зарядовое — внизу: Например, атом азота ${}_{7}N^{14}$, $A = 14$, $Z = 7$, $N = 14 - 7 = 7$.

У каждого химического элемента есть несколько разновидностей. Их называют изотопами.

Изотопы — это химические элементы, имеющие одинаковое зарядовое число, но различные массовые числа.

Одинаковое зарядовое число говорит о том, что у изотопов равное количество протонов в ядрах. Различие в массовых числах объясняется разным числом нейтронов.

Например, у водорода есть три изотопа:

$${}_{1}H^1 \text{ — протий, } {}_{1}H^2 \text{ — дейтерий, } {}_{1}H^3 \text{ — тритий.}$$

У протия в ядре только один протон, нейтронов нет вообще, у дейтерия — один протон и один нейтрон, у трития — один протон и два нейтрона.

Образец решения задачи:

Определите число электронов, протонов и нейтронов в атоме кислорода ${}_{8}O^{17}$.

<i>Дано:</i>	<i>Решение:</i>
${}_{8}O^{17}$	$Z = 8; e = 8; N = A - Z = 17 - 8 = 9$
$Z - ?$	<i>Ответ:</i> 8 электронов, 8 протонов, 9 нейтронов.
$N - ?$	
$e - ?$	

Задачи для самостоятельного решения:

- 1) Определите число протонов, электронов и нейтронов в атоме азота ${}_{7}N^{15}$, атоме фтора ${}_{9}F^{19}$, атоме урана ${}_{92}U^{234}$.
- 2) Атом какого химического элемента имеет 6 электронов в электронной оболочке? Сколько протонов содержит ядро этого атома? Каким может быть минимальное число нейтронов?
- 3) Массовое число некоторого атома равно 11. В его ядре 6 нейтронов. Что это за элемент? Сколько протонов в его ядре? Сколько электронов в электронной оболочке?
- 4) Чем отличаются друг от друга изотопы урана: ${}_{92}U^{234}$ и ${}_{92}U^{235}$? Что общего у этих атомов?