

А.В.Пёрышкин Н.А.Родина

Тема. Строение атома. Электрон. Ион.

Цель. Ознакомить учащихся со строением атома.

Иоффе сделал вывод, что в природе существует такая частица вещества, которая имеет самый маленький заряд, далее уже не делимый.

Эту частицу называли электрон.

Значение заряда электрона впервые определил американский ученый Р. Милликен.



Р. Милликен

В своих опытах, сходных с опытами А. Ф. Иоффе, он пользовался мелкими капельками масла.

Заряд электрона — отрицательный, равен он $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл (0,000 000 000 000 000 00016 Кл). Электрический заряд — одно из основных свойств электрона. Этот заряд нельзя «снять» с электрона.

Масса электрона равна $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, она в 3 700 раз меньше массы молекулы водорода, наименьшей из всех молекул. Крылышко мухи имеет массу, примерно в $5 \cdot 10^{22}$ большую, чем масса электрона.

Опыты Иоффе и Милликена и ряд других опытов доказали существование электрона — частицы, имеющей наименьший электрический заряд. Откуда берутся электроны?

Можно предположить, что электроны есть во всех телах, так как все тела можно наэлектризовать. Мы знаем, что все тела состоят из молекул, а молекулы — из атомов, значит, электроны следует «искать» в атомах.

В начале XX столетия опыты по исследованию состава и строения атома были поставлены английским физиком Э. Резерфордом.



Э. Резерфорд.

На основании этих специальных опытов Резерфорд предположил, что атом имеет сложное строение. *В центре атома находится заряженная положительным зарядом частица — ядро атома.*

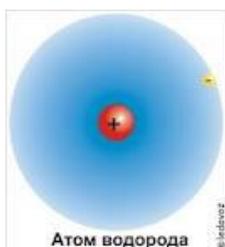
На большом расстоянии от ядра (по сравнению с его размерами) в атоме находятся электроны. Они притягиваются, но не приближаются вплотную к ядру, потому что *быстро движутся вокруг него.* Масса всех электронов составляет незначительную часть массы атома, сотые доли процента.

По своему строению атом напоминает нашу Солнечную систему. Подобно тому, как планеты, притягиваясь к Солнцу, движутся вокруг него, так и электроны в атоме движутся вокруг ядра, удерживаемые силами притяжения к нему.

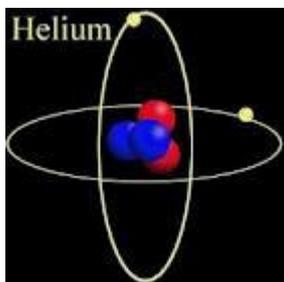
Расстояния между ядром и электронами очень велики по сравнению с размерами этих частиц. Если бы весь атом увеличился так, что ядро приняло размеры десятикопеечной монеты, то расстояние между ядром и электронами стало бы равно целому километру! Подсчитали, что если бы все электроны примкнули вплотную к ядрам, т. е. не было бы внутриатомных промежутков, то объем тела взрослого человека стал бы равным одной миллионной доле кубического миллиметра!

Ядро, как уже было сказано, имеет положительный заряд. Этот заряд равен абсолютному значению заряда всех электронов, имеющих в атоме. Но заряд электронов отрицателен, поэтому *весь атом в целом не имеет заряда, т.е. нейтрален.* Такое представление о строении атома, предложенное Резерфордом, назвали *ядерной моделью атома.*

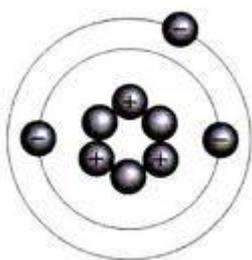
Атомы разных элементов в обычном состоянии отличаются друг от друга числом электронов, движущихся вокруг ядра. Так, в атоме водорода вокруг ядра движется один электрон,



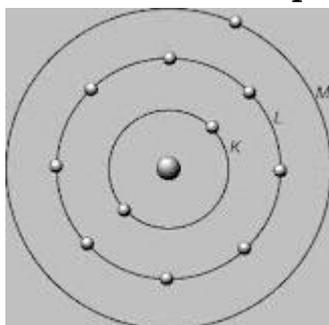
в атоме гелия — два электрона.



Есть атомы с тремя,



четырьмя электронами и т. д. Вокруг ядра атома кислорода движется 8 электронов,



железа — 26, урана — 92 электрона.

Но все же *главной характеристикой данного химического элемента является не число электронов, а заряд ядра.*

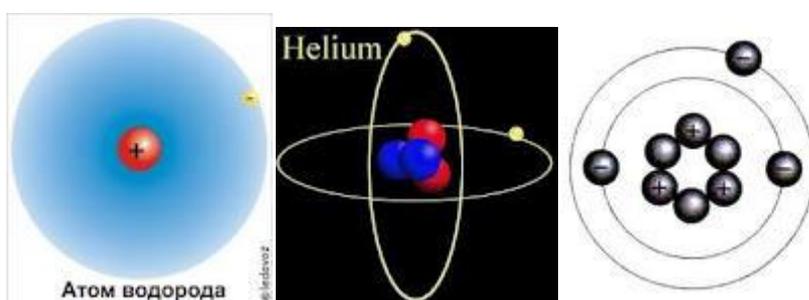
Дело в том, что электроны могут иногда отрываться от атома и тогда общий заряд электронов в атоме изменится. Заряд же ядра изменить очень трудно. А если он изменится, то получится уже другой химический элемент.

Так как заряд ядра равен по абсолютному значению общему заряду электронов атома, можно предположить, что *в составе ядра находятся положительно заряженные частицы, их называли протонами.* Каждый протон имеет массу, в 1 840 раз большую, чем масса электрона, заряд протона положителен, равен по абсолютному значению заряду электрона.

После того как было доказано существование протонов, ученые продолжали исследование состава ядра. Они обнаружили, что кроме протонов, в ядрах атомов содержатся еще *нейтральные (не имеющие заряда) частицы*, получившие название *нейтронов*. Масса нейтрона немного больше массы протона.

Итак, *строение атома таково: в центре атома находится ядро, состоящее из протонов и нейтронов, а вокруг ядра движутся электроны*.

На рисунках представлены модели атомов водорода, гелия и лития. Протоны обозначены на рисунке кружками со знаком «плюс», нейтроны цветными кружками (соотношение размеров и расстояний на рисунке не соблюдено).



Напомним, что атом в целом не имеет заряда, он нейтрален, потому что положительный заряд его ядра равен отрицательному заряду всех его электронов.

Но атом, потерявший один или несколько электронов, уже не является нейтральным, а будет иметь положительный заряд. Его называют тогда *положительным ионом*.

Бывают случаи обратные: лишний электрон присоединяется к нейтральному атому, тогда атом приобретает отрицательный заряд, становится *отрицательным ионом*.