

## ИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

### О работах Rutherford'a по прохождению $\alpha$ лучей через вещество.

В полученных из-за границы книгах (L. Graetz'a Die Atomtheorie (1920) и K. Fajans'a. Die Radioaktivität <sup>2)</sup> (1919) заключаются изложения замечательных исследований Rutherford'a, появившихся в 1919 году (Philosoph. Mag. Juni—1919). Пользуясь данными, заключающимися в указанных книгах, мы дадим представление об этих работах <sup>3)</sup>.

Как известно из работ Bohr'a и его последователей, мы должны представлять себе атомы состоящими из положительного ядра, сложно построенного из положительных и отрицательных зарядов и имеющего радиус  $R$  порядка  $10^{-13}$  см. (для золота  $R = 3 \cdot 10^{-13}$ ), причем вокруг ядра по круговым замкнутым орбитам движутся электроны на различных расстояниях от ядра. Для водорода ближайшее возможное положение единственного электрона от ядра будет по Bohr'у  $1,1 \cdot 10^{-8}$  см.

$\alpha$  частица представляет положительное ядро гелия, снабженное двумя зарядами и имеющее размеры порядка  $10^{-13}$  см.

Если  $\alpha$  частица пролетает по газу, то только в случае непосредственной

<sup>1)</sup> См. А. Г. Дорошевский. Исследование в области водноспиртовых растворов, или Физико-химические свойства водноспиртовых растворов. Москва 1912 г. Доказательством тождественности образцов абсолютного спирта служат уд. веса  $d_{15^0/4^0}$ , полученные различными учеными:

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| Менделеев . . . . .      | 0.79367 |
| Винклер . . . . .        | 0.79363 |
| Классон-Норлин . . . . . | 0.79367 |
| Дорошевский . . . . .    | 0.79366 |
| Среднее . . . . .        | 0.79366 |

Уд. вес  $d_{15^0/15^0}$  в пустоте и по водородному термометру 0.79425, а тот же уд. вес в воздухе и по ртутному термометру 0.79410.

<sup>2)</sup> Книга Graetz'a переводится и будет издана государственным издательством, книга Fajans'a переведена и будет издана издательским отделом Наркомздрава.

<sup>3)</sup> В настоящее время получены оригинальные работы Rutherford'a. Они будут реферированы в ближайшем выпуске „Успехов Физ. Наук“.

близости  $\alpha$  частицы и ядра газа наблюдаются взаимодействия и мы можем себе представить случай, когда  $\alpha$  частица центрально ударится о ядро атома газа, причем возможно в этом случае выделение ядра атома в виде свободного атомного ядра.

Если допустить, что  $\alpha$  частица центрально ударится о ядро атома водорода, то это последнее после столкновения должно получить, как показал Darwin <sup>1)</sup>, скорость в 1,6 раза большую чем скорость  $\alpha$  частицы. При своем полете  $\alpha$  частица способна вызывать свечение флуоресцирующего экрана на расстоянии *дальности полета* (Reichweite). Можно допустить, что при одинаковой скорости как  $\alpha$  частицы, так и ядра водорода или, как их называет Rutherford, *H*-частицы дают свечения на одном и том же пространстве; а так как дальность полета  $R$  пропорциональна кубу скорости  $V$  ( $R = KV^3$ ,  $K$  постоянная), то ясно, что *H*-частицы, получающиеся из водородных атомов при центральном соударении  $\alpha$  частицы с ядром водорода, должна иметь дальность полета в  $(1.6)^3$ , или приблизительно, в 4 раза большую чем  $\alpha$  частица.

Эти явления совершенно ясно обнаружил Marsden <sup>2)</sup>, который получал  $\alpha$  лучи от эманации *Ra* заключенной в тонкостенную трубочку, пропускающую  $\alpha$  частицы. Трубочка помещалась в водороде при атмосферном давлении, где дальность полета  $\alpha$  частицы равнялась 24 см. Однако при внимательном рассматривании на расстоянии 80 см. от трубочки можно было наблюдать единичные вспышки экрана сернистого цинка от удара частицы—сцинтилляции. Что эти сцинтилляции вызываются скорыми *H* частицами, это было открыто Rutherford'ом при непосредственном измерении их отношения заряда к массе.

Для водородного ядра отношение заряда в кулонах к массе ядра в граммах должно бы было быть 96.540, а на опыте оно оказалось 100.000. Таким образом согласие получилось полное.

Выделение *H*-частиц Marsden и Lantsberry (1915) наблюдали при прохождении  $\alpha$  лучей через вещество, содержащее водород, например через воск. Чтобы выделение *H* частицы произошло, необходим центральный удар  $\alpha$  частицы о ядро и этим объясняется почему процентное количество *H*-частиц по отношению к  $\alpha$  частицам мало.

Marsden подсчитывал, что на  $10^{-5}$   $\alpha$  частиц, из которых каждая сталкивается с  $10^{-4}$  атомами *H* образуется только одна *H*-частица с большим пробегом.

Очень интересно, что такие *H*-частицы образуются иногда в таких случаях, когда никакого водорода в окружающей среде нет. Так например *H*-частицы испускает покрытая радием *C* пластинка из *Ni*, которая для удаления  $H_2$  и  $H_2O$  была нагрета до  $150^\circ$ . Таким образом оказывается, что сами радиоактивные тела могут испускать *H*-частицы.

Кроме радия *C*, как показал Rutherford, *H*-частицы испускаются, эманацией радия, свободной от *RaC*, причем нарастание числа *H*-частиц, выделяющихся из эманации значительно быстрее чем нарастание *RaC*.

Чтобы выяснить не влияет ли содержание газа на отдачу *H*-частиц Rutherford наполнял пространство, в котором находилось радиоактивное вещество сухим воздухом,  $CO_2$ ,  $O_2$  и наконец  $O_2$ , насыщенным парами

<sup>1)</sup> C. G. Darwin. Philos. Mag. 27. p. 499—1914.

<sup>2)</sup> E. Marsden. Philos. Mag. 27 p. 824—1914. Marsden and Lantsberry. Philos. Mag. 30 p. 240—1915.

$H_2O$ , и оказалось что  $H$ -частиц больше всего получается в воздухе, причем их больше, чем в пустоте.

Наполняя далее пространство чистым  $N_2$ , Rutherford показал увеличение  $H$ -частиц на 25% по отношению к воздуху, т.е. на ту приблизительно величину, на которую увеличивается содержание азотных молекул на единицу объема в этих двух случаях.

Далее было строго доказано, что  $H$  частицы возникли в среде газа при прохождении через него  $\alpha$  частиц, причем возникшие в  $N_2$   $H$ -частицы, точно так же как и возникшие в  $H_2$   $H$ -частицы имели пробег в 4 раза больший чем  $\alpha$  частицы.

Из всего этого было естественно заключить, что в последних опытах Rutherford'у удалось заставить распасться ядро  $N_2$  и получить из него ядро соответствующее ядру  $H_2$ .

Таким образом впервые получилось экспериментальное основание для утверждения, что ядра элементов являются сложными образованиями.

П. Лазарев.