

ким образом, приводится во вращательное движение до исчезновения мелькания (см. стр. 208—212).

Указанным методом были определены спектры поглощения целого ряда красителей на волокнах (см. стр. 218), а также было приступлено к разрешению следующих вопросов, имеющих большое значение в области крашения, выцветания красящих веществ и, вообще, в вопросах определения взаимоотношений красителя с волокном:

1. Определение зависимости между поглощением света и концентрацией красителя на волокне (см. стр. 219—226).
3. Выцветание красящих веществ на волокне (см. стр. 227—228).
2. Зависимость между положением максимума поглощения и коэффициентом преломления растворителя (правило Кундта) (см. стр. 226—227).
5. Аддитивность спектров поглощения (см. стр. 232—236).
4. Влияние на спектр поглощения мерсеризации и протрав (см. стр. 228—232).

Дальнейшие исследования по целому ряду вопросов, затронутых в настоящей статье, продолжаются.

В заключение считаю своим долгом принести глубокую благодарность Н. Е. Успенскому за предложение темы и постоянные в течение работы ценные советы и указания.

ФИЗИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
Московского Коммерческого Института.
Декабрь 1918 года.

[Поступило 27 Декабря 1918 года].

Строение атомов в свете радиоактивных излучений.

Я. Френкеля.

Часть II. — Число электронов в атомах (продолжение ¹).

Глава IV. Ионизация, вызываемая лучами α и β .

§ 18. Некоторые экспериментальные данные относительно энергии ионизации. Под влиянием радиоактивных излучений, катодных и Рентгеновых лучей, газы приобретают способность проводить электричество. Сущность приобретаемой электропроводности состоит, как известно, в том, что нейтральные атомы или молекулы газа расщепляются на поло-

¹ См. Вопросы Физики, Т. X, р. 19.

жительно и отрицательно заряженные ионы, которые подхватываются электрическим полем, и двигаясь к противоположным электродам, образуют электрический ток. Однако, часть ионов успевает воссоединиться (рекомбинироваться) по пути, так что не все они достигают электродов.

Эта часть тем меньше, чем быстрее ионы относятся к электродам, т. е. чем меньше расстояние между последними (или давление газа) и чем интенсивнее электрическое поле. При достаточном напряжении поля, вышеозначенная часть обращается в нуль, и ионизационный ток достигает максимума (насыщения). Если заряд каждого иона равен $\pm e$, а ток насыщения i , то число пар ионов, образующихся между электродами в одну секунду, равно $\frac{i}{2e}$. Однако, при чрезмерном возрастании электрического поля, ионизационный ток начинает снова увеличиваться, благодаря тому, что каждый ион, разгоняясь в электрическом поле, приобретает энергию, достаточную для ионизации встречных атомов. Опыт показывает, что отрицательными ионами являются, обыкновенно, свободные электроны¹⁾, и что, следовательно, ионизация заключается просто-напросто в освобождении электронов из атомов. „Освободителями“ являются вышеупомянутые радиоактивные, Рентгеновы и катодные лучи, затрачивающие на это освобождение часть своей энергии, которая переходит в потенциальную энергию отделившегося электрона относительно соответствующего иона. Эту потенциальную энергию, которая зависит от рода газа и может быть различной для разных электронов в одном и том же атоме, мы назовем энергией ионизации и обозначим через W . Для того, чтобы ионизировать атом, т. е. вырвать из него данный электрон, „освободитель“ должен сообщить этому электрону энергию Q , большую или, по крайней мере, равную W , причем избыток $Q - W$ освобожденный электрон сохраняет в форме кинетической энергии. Если эта энергия достаточно велика, напр., $Q - W > W$, то освобожденный электрон может, в свою очередь, ионизировать несколько атомов, т. е. освободить еще несколько электронов (вторичная ионизация).

Точное определение работы ионизации W было впервые произведено Франком и Герцем²⁾. Сущность их опытов заключалась в следующем. Тонкая платиновая проволочка OO_1 (рис. 10) окружалась цилиндрической платиновой сеточкой AA_1 , которая, в свою очередь, окружалась платиновой фольгой BB_1 , покрывав-

¹⁾ В электроотрицательных газах около таких электронов образуется целый комплекс из нейтральных молекул.

²⁾ Franck und Hertz, Verh. d. Deutsch. Phys. Ges. XV p. 34 (1913).

шей внутреннюю стенку стеклянной трубки (на рисунке не изображенной).

Проволочка O раскалялась электрическим током и испускала электроны (термоионический эффект) с весьма малой начальной скоростью, которая увеличивалась произвольным образом благодаря ускоряющему полю между O и AA_1 .

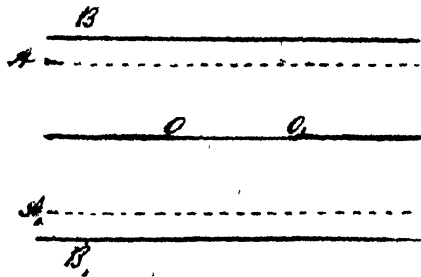


Рис. 10.

Поле это осуществлялось тем, что сеточка AA_1 поддерживалась при более высоком потенциале, чем O . Таким образом, электроны, вышедшие из O с нулевой скоростью, попадали в пространство AB (или A_1B_1) с кинетической энергией V_e ,

где V разность потенциалов между A и O , — если только они не теряли часть этой энергии при столкновениях с встречными атомами.

Оболочка поддерживалась при потенциале более низком, чем проволока O , так что, пройдя через сетку, электроны попадали в замедляющее поле и теряли всю свою энергию, еще не дойдя до B . Таким образом, прохождение электрического тока через B , при нормальных условиях, не могло иметь места. И действительно при возрастании V подобного тока не наблюдалось до тех пор, пока потенциал V не достигал некоторого критического значения V_c , при котором через B начинал проходить ток по направлению от A к B . Появление этого тока могло быть объяснено лишь тем, что, пройдя пространство OA , электроны получали кинетическую энергию, достаточную для ионизации атомов в пространстве AB , причем образуемые ими положительные ионы относились электрическим полем к B . При дальнейшем возрастании V , ионизационный ток возрастал чрезвычайно быстро до некоторого максимального значения, после которого он снова быстро уменьшался почти до нуля. Это объясняется тем, что при $V > V_c$ электроны начинают ионизировать атомы еще в пространстве OA , причем остающаяся у них энергия недостаточна для ионизации атомов в AB , и что число электронов, попавших в BA не потеряв соответствующей части своей энергии, весьма незначительно. При $V = 2V_c$ ионизационный ток вновь появляется (или, вернее, увеличивается) чрезвычайно быстро нарастая и затем так же быстро падая, и то же самое повторялось при $V = 3V_c$ и $V = 4V_c$. Впрочем, эти результаты относятся лишь к электроположительным газам (и металлическим парам), в особенности к водороду и гелию, в случае которых общий ход явления, точно так же, как и критическое