**Атом — сложная частица**

В 1904 г. Дж. Томсон предлагает модель атома под названием «сливовый пудинг». Атом в целом электронейтрален, так как он подобен сферической капле пудинга с положительным зарядом, внутрь сферы которого вкраплены отрицательно заряженные сливины-электроны. совершающие колебательные движения, благодаря которым атом излучает электромагнитную энергию. Однако эта модель не была экспериментально подтверждена и осталась гипотезой.

В 1911 г. Э. Резерфорд предлагает планетарную модель атома. Подобно движению планет по замкнутым орбитам вокруг Солнца модель атома есть положительно заряженное ядро и электроны, врашающиеся вокруг ядра по замкнутым стационарным орбитам. Однако данная модель не могла объяснить явления излучения и поглощения энергии атомом. Э. Резерфорд считается основоположником современного учения об атоме, его теоретической моделью строения атома мы пользуемся и сейчас.

В 1900 г. М. Планк, в 1905 г. А. Эйнштейн и Н. Бор внесли теоретические идеи и квантовые представления в планетарную модель Э. Резерфорда — постулаты (постулат — утверждение, принимаемое без доказательства).

**Первый постулат**: электрон может вращаться вокруг ядра не по любым, а только по некоторым определенным круговым орбитам. Эти орбиты получили название стационарных. При этом энергия атомом не поглощается и не излучается.

**Второй постулат**: излучение или поглощение энергии атомом происходит при скачкообразном переходе электрона с одной стационарной орбиты на другую. При этом испускается или поглощается отдельная порция энергии — квант.

Бор внес квантовые представления о строении атома, но он использовал традиционные классические понятия механики, рассматривая электрон как частицу, движущуюся со строго определенными скоростями по строго определенным траекториям. Его теория была важным этапом в развитии представлений о строении атома.

Гипотеза, предложенная М. Планком и А. Эйнштейном о световых квантах (фотонах) показана, что нельзя автоматически распространять законы природы, справедливые для большинства тел — объектов макромира, на ничтожно малые объекты — микромира (атомы, электроны и т.д.)

В 20-х годах XX столетия после возникновения и развития новой отрасли теоретической физики — квантовой или волновой механики — была решена задача описания свойств и поведения частиц микромира. Эта теория характеризует частицы микромира как объекты с двойственной природой — корпускулярно-волновым дуализмом: одновременно они являются и частицами (корпускулами) и волнами. Корпускулярно-волновой дуализм объектов микромира подтвержден и экспериментально знакомыми из курса физики интерференцией и дифракцией электронов.

**Интерференция** — наложение волн друг на друга.

**Дифракция** — огибание волной препятствия. Это доказывает наличие v электрона волновых свойств. Почернение фотослоя лишь в одном месте свидетельствует о наличии у него корпускулярных свойств. Будь электрон только волной, он более или менее равномерно засвечивал бы фотопластинку.

В 1932 г. была разработана протонно-нейтронная теория ядра, согласно которой ядра атомов состоят из протонов, имеющих заряд +1 и массу 1, и нейтронов, имеющих заряд 0 и массу 1. Их называют нуклонами.

**Атом** — электронейтральная система взаимодействующих элементарных частиц, состоящая из ядра (образованного протонами и нейтронами) и электронов.

**Порядковый номер** элемента в ПСХЭ Д.И. Менделеева соответствует заряду ядра атома, т. е. указывает на число протонов в нем. Число нейтронов определяется по формуле N-A-Z, где А — массовое число, Z — порядковый номер элемента. Количество электронов в атоме соответствует порядковому номеру элемента в ПСХЭ.

**Изменение числа нейтронов** в атоме приводит к изменению атомной массы элемента, заряд ядра атома не изменяется. Образуются изотопы — разновидности атомов одного и того же элемента, имеющие одинаковый заряд ядра, но разную относительную атомную массу.

Пример: Изотопы хлора: +17Сl , ат. масса 35, и +17Сl, ат. масса 37; изотопы калия +19К, ат. масса 39, и +19К, ат. масса 40.

Свойства изотопов одного и того же элемента одинаковы, т. к. имеют одинаковый заряд ядра, хотя их относительная атомная масса разная, т.к. они содержат разное число нейтронов; изменение атомной массы элементов незначительно — оно имеет долевое значение.

Изотопы водорода имеют собственные названия и химические знаки:

Протий — Н — имеет заряд ядра +1 и массу атома 1, нейтронов в ядре нет.

Дейтерий — D — имеет заряд ядра атома +1 и массу атома 2, нейтронов в ядре — I.

Тритий — Т имеет заряд ядра атома +1 и массу атома 3, нейтронов в ядре — 2. На основании вышеизложенного следует дать современную трактовку химического элемента.

**Химический элемент** — это совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра, т. е. с одинаковым числом протонов в нем.

Известны следующие формы (способы) существования химического элемента: свободные атомы, простые вещества, сложные вещества.

Пример: Водород может существовать в виде свободных атомов, в виде двухатомных молекул, а так же входить в состав молекул сложного вещества.

**Взаимосвязь содержания и формы на примере трех форм существования химического элемента**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Формы существования химического элемента | Содержание | Форма | Химические объекты | Примеры |
| Свободные атомы | Одинаковое число протонов в атомном ядре | Разные нуклиды одного и того же элемента | Изотопы | Изотопы водорода: протий, дейтерий, тритий |
| Простые вещества | Один и тот же химический элемент | Разные простые вещества | Аллотропы | Аллотропы: кислород — O2 и O3 — озон |
| Сложные вещества | Один и тот же состав (молекулярная формула) | Разные сложные вещества | Изомеры | С2Н6O — соответствует соединениям: спирт С2Н5ОН и эфир Н3С—О—СН3 |

**Вывод:** содержание и форма взаимосвязаны между собой. Определяющая роль отводится содержанию (заряд атомного ядра, состав простых и сложных веществ), но и форма не пассивна, она влияет на содержание (изотопы, аллотропы, изомеры).