

СОЗДАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ СПРАВЕДЛИВОСТИ ЗАКОНОВ ЭЛЕКТРОЛИЗА ФАРАДЕЯ КАК ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ПРОЕКТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА

Викторов В.В.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Современный этап развития науки и техники предъявляет повышенные требования к выпускникам технических специальностей университетов. В условиях постоянно обновляющейся производственной и научной базы современному выпускнику необходимо уметь самостоятельно формулировать задачи, самостоятельно искать способы их решения, и, если таковых нет, самостоятельно создавать алгоритмы решения актуальных задач [1]. Данная работа подготовлена в рамках применения метода проектов при обучении дисциплинам естественнонаучного цикла.

Целью данной работы было создание экспериментальной лабораторной установки для демонстрации справедливости законов электролиза Фарадея. Электролиз — физико-химический процесс, состоящий в выделении на электродах составных частей растворённых веществ или других веществ, являющихся результатом вторичных реакций на электродах, который возникает при прохождении электрического тока через раствор, либо расплав электролита [2]. Созданная нами установка представляет собой гальваническую ванну (см. рисунок 1).

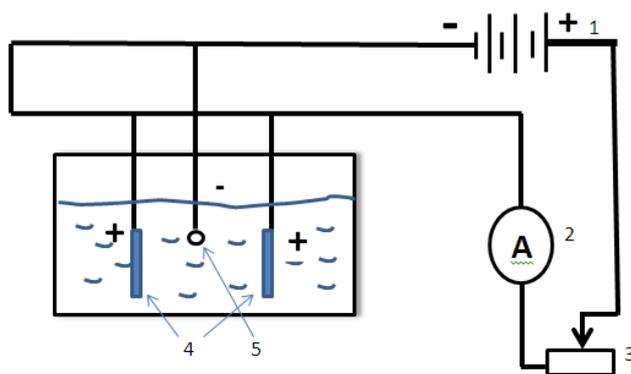


Рисунок 1. Схема электролитической установки

Цепь состоит из источника тока (1), с изменяющимся напряжением на 5В и на 12В. Амперметр (2) с реостатом (3). Две графитовые пластины (4), на которые подается «плюс», а «минус» на элемент над которым проводятся опыты (5). В качестве электролита использовался водный раствор медного купороса.

Нами были проведены опыты по изучению законов Фарадея. Первый закон гласит, что масса вещества m , выделяющегося на электроде, при прохождении электрического тока прямо пропорциональна значению q электрического заряда, пропущенного через электролит: $m = kq$, где k –

электрохимический эквивалент вещества, численно равный массе вещества, выделившегося при прохождении через электролит единицы количества электричества. При пропускании через электролит постоянного тока I в течение секунды $q = It$, $m = kIt$ [3].

В соответствии со вторым законом Фарадея для данного количества электричества (электрического заряда) масса химического элемента, осаждённого на электроде, прямо пропорциональна эквивалентной массе элемента. Эквивалентной массой вещества является его молярная масса, делённая на целое число, зависящее от химической реакции, в которой участвует вещество.

Мы рассматривали осаждение меди на электрод, в качестве которого использовалась медная пластина. Первый опыт заключался в определении зависимости изменения массы монеты от подаваемой силы тока в течение 30 минут. Нами были получены результаты, которые были представлены в виде графика:

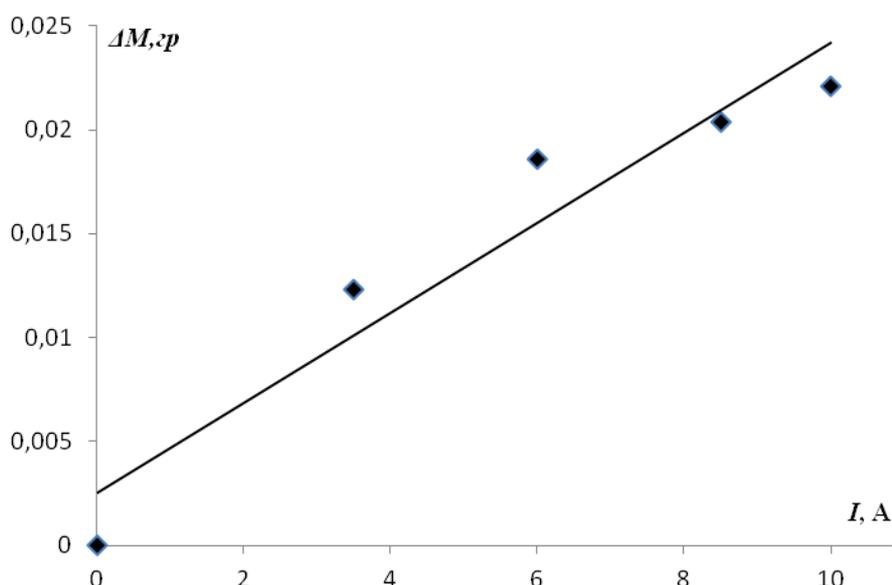


Рисунок 2. Зависимость массы осажденного вещества от силы тока

Как видно на графике, зависимость массы осажденного вещества от силы тока линейная, что демонстрирует справедливость законов Фарадея.

Второй опыт заключался в том, что мы рассматривали изменение массы электрода через разные промежутки времени, при одной и той же силе тока 9А. Также по конечным результатам был построен график (рисунок 3).

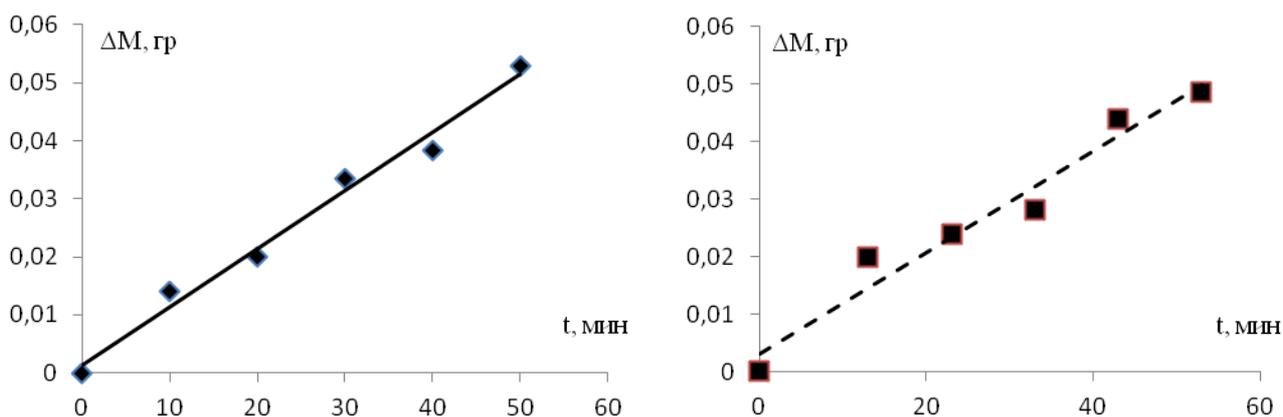


Рисунок 3. Зависимости изменения массы от времени

На рисунке 3 слева изображен график, полученный при первом измерении массы спустя 10 минут от начала опыта, интервал измерения – 10 минут. Справа на рисунке 3 изображены результаты аналогичного опыта, отличающегося первым временем измерения: 13 минут от начала опыта, шаг измерения так же равен 10 минут. Приведем оценку погрешности измерения массы. Опыты были проделаны на лабораторных весах с точностью до 0,0001 г. Погрешность равна $\Delta M = \pm 0,00005 \text{ г}$.

Как видно из графиков, изменение массы зависит от времени протекания реакции. Мы видим, что при разном контрольном времени, изменение массы отличается незначительно. Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод о воспроизводимости результатов опыта.

Подводя итог, можно сделать вывод, что созданная нами лабораторная установка позволяет демонстрировать справедливость законов электролиза Фарадея. Данная установка может успешно применяться как для проведения демонстраций на лекционных занятиях по физике и химии, так и для проведения лабораторных работ.

Список литературы

1. Гуньков В.В. Об оценке эффективности развития научно-исследовательского потенциала при изучении физики (на примере Оренбургского университета) / В.В. Гуньков // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2014. – №2. – С.79-85.
2. Андреев И.Н. Лекционный курс «Введение в электрохимические технологии» / И.Н. Андреев – Казань: КГТУ, 2006. – 78 с.
3. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм / И.В. Савельев - Лань, 2011.