

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПОВЫШЕНИЕМ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ВОДЫ

Электропроводность — способность тела или среды проводить электрический ток, свойство тела или среды, определяющее возникновение в них электрического тока под воздействием электрического поля. Также физическая величина, характеризующая эту способность и обратная электрическому сопротивлению. В Международной системе единиц (СИ) единицей измерения электрической проводимости является сименс, определяемый как $1 \text{ См} = 1 \text{ Ом}^{-1}$, то есть как электрическая проводимость участка электрической цепи сопротивлением 1 Ом.

Под электропроводностью подразумевается способность проводить прежде всего постоянный ток под воздействием постоянного поля, в отличие от способности диэлектриков откликаться на переменное электрическое поле колебаниями связанных зарядов (переменной поляризацией), создающими переменный ток. Ток проводимости практически не зависит от частоты приложенного поля.

Электропроводность среды или вещества связана со способностью заряженных частиц, содержащихся в этой среде, достаточно свободно перемещаться в ней. Величина электропроводности и её механизм зависят от природы и строения данного вещества, его химического состава, агрегатного состояния, а также от физических условий, прежде всего таких, как температура.

Контроль электропроводности воды необходим в сельском хозяйстве, промышленном производстве, медицине, кулинарии, приготовлении напитков и т. д. Устройство для определения электропроводности жидкости называется ЕС-метр.

В данной работе для проведения наблюдений использован портативный ЕС-метр Е-1 с точностью $\pm 2\%$. В его конструкции предусмотрены два титановых электрода, термометр, дисплей и панель управления. Наблюдение проводилось с применением дистиллированной воды объёмом 100 мл и температурой 24–25 °С, поваренной соли и электронных весов.

Ход наблюдений (рис. 1):

1. В дистиллированную воду в мерном стакане был помещен ЕС-метр Е-1. Результат на дисплее: 6 мкСм/см.

2. В эту же воду было добавлено 0,1 г поваренной соли и тщательно перемешано. Результат: 3186 мкСм/см.

3. В воду было добавлено 0,1 г поваренной соли (общий вес соли 0,2 г) и тщательно перемешано. Результат: 5266 мкСм/см.

4. В воду было добавлено 0,1 г поваренной соли (общий вес соли 0,3 г) и тщательно перемешано. Результат: 8400 мкСм/см.

5. В воду было добавлено 0,1 г поваренной соли (общий вес соли 0,4 г) и тщательно перемешано. Результат: 13160 мкСм/см.

6. В воду было добавлено 0,1 г поваренной соли (общий вес соли 0,5 г) и тщательно перемешано. Результат: 14800 мкСм/см.

Результаты этапов 5 и 6 отображены на дисплее в десятикратном занижении, так как числовые значения попросту не вмещаются на экране, необходимо обратить внимание на символ «X10» в правом верхнем углу.

Показатель электропроводности в дистиллированной воде в 6 мкСм/см является нормальным, так как нулевой электропроводности добиться невозможно даже в лабораторных условиях.

Также, были проведены замеры электропроводности питьевой бутилированной и кипячёной воды (этой же воды), результаты составили 382 мкСм/см для бутилированной и 520 мкСм/см для кипячёной.

Результаты наблюдений представлены на графике (рис. 2).

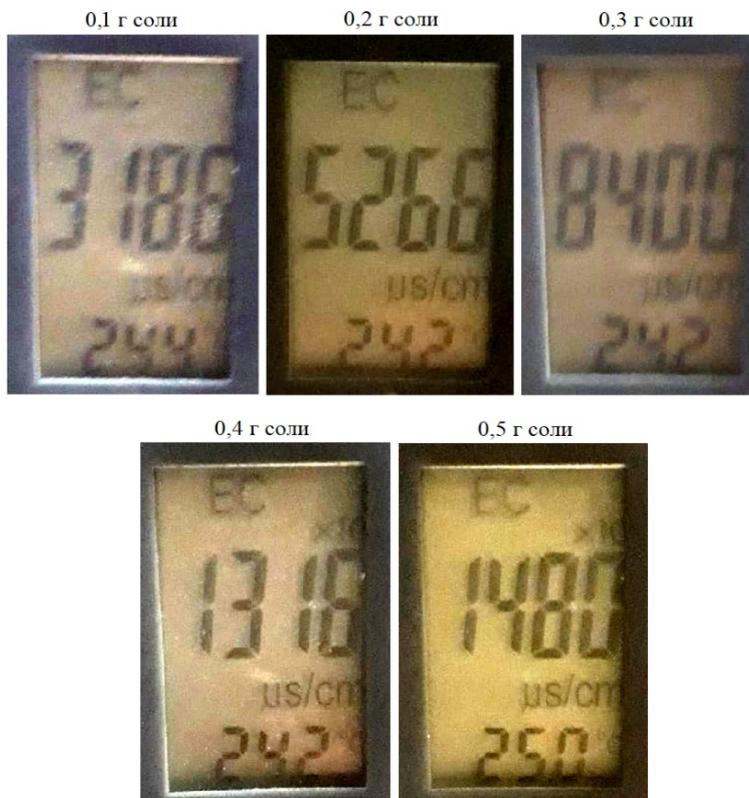


Рисунок 1 — показатели ЕС-метра при увеличении массы соли

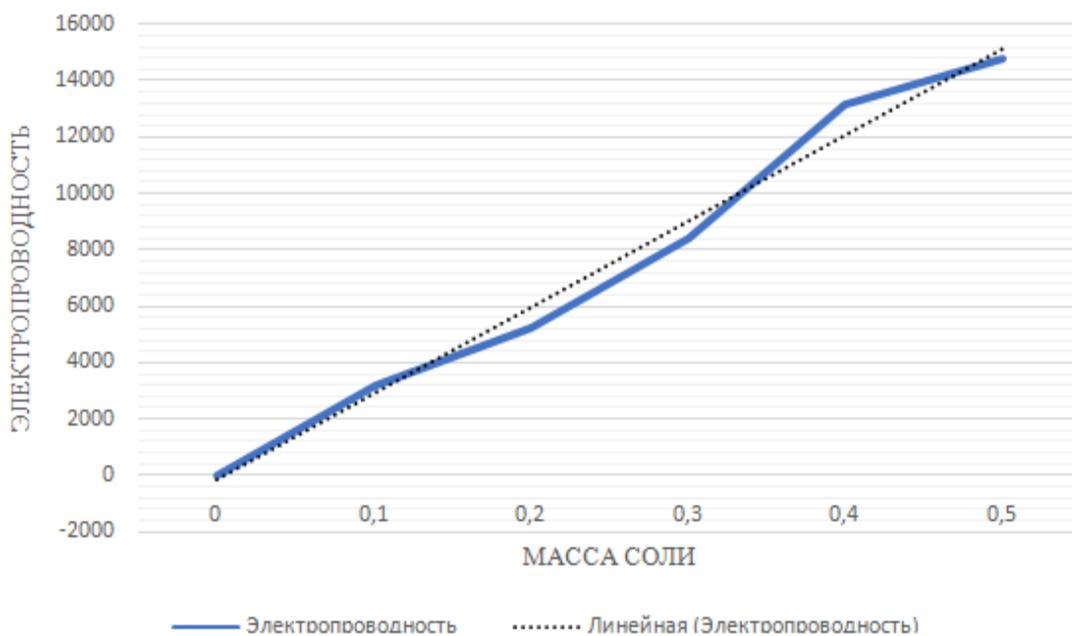


Рисунок 2 — График изменения электропроводности

На графике видно прямую зависимость электропроводности воды от массы растворённой в ней соли. Участок 0,4 г немного отклоняется от линии тренда. Можно предположить, что такое отклонение вызвано разными показателями температуры воды во время измерения (24,2 и 25 °С). Именно повышение температуры на 0,8 °С, вероятнее всего, повлияло на незначительное отклонение от линии тренда. Для проведения подобных наблюдений необходимо поддерживать температуру жидкости на стабильном уровне в 25 °С, но так как данный ЕС-метр является портативным прибором, то таких требований не всегда удаётся добиться, особенно в полевых условиях. Поэтому в модели Е-1 предусмотрена программная надстройка полученных данных для доведения показателей к заданной температуре.

Список литературы

1. Матвеев, А. Н. Электричество и магнетизм / А. Н. Матвеев. — М. : Высшая школа, 1983. — 463 с.
2. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд и др. — 8-е изд., стер. — М. : Высшая школа, 2010. — 559 с.
3. Деньгуб, В. М. Единицы величин : словарь-справочник / В. М. Деньгуб, В. Г. Смирнов. — М. : Издательство стандартов, 1990. — 240 с.