

Вольтамперная характеристика воды

Условие

Задача 1. «Вольтамперная характеристика воды»

Приборы и оборудование: сосуд с чистой водой и двумя электродами (медный и алюминиевый), мультиметр, реостат, постоянный резистор с известным сопротивлением, переключатель, соединительные провода, батарейка 4,5 В.

Стакан с водой и двумя электродами из разных металлов представляет собой гальванический элемент (на рисунке показано его обозначение на схемах). В данной работе вам предстоит исследовать этот элемент.



Внимание! Электрические свойства воды изменяются при протекании тока. Ток через воду пропускайте только во время проведения измерений! Мультиметр используйте только в режиме вольтметра!

Часть 1. ЭДС и внутреннее сопротивление?

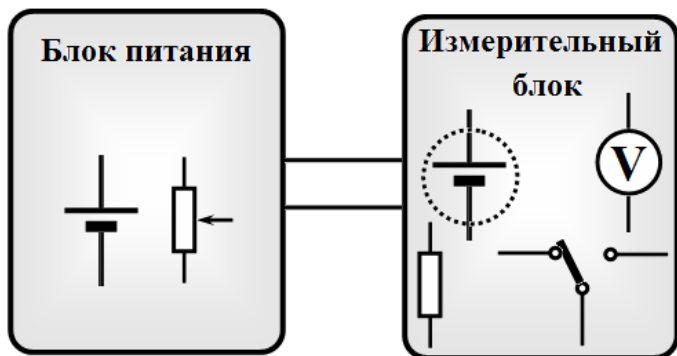
1.1 Измерьте напряжение на электродах вашего элемента при прямом подключении к нему мультиметра в режиме вольтметра. Измерения проведите при нескольких расстояниях между электродами. Можно ли считать это напряжение равным ЭДС источника?

В дальнейших измерениях расстояние между электродами должно быть максимальным (равным диаметру стакана), закрепите электроды на краях стакана!

1.2 Переключите мультиметр в режим измерения сопротивления. Измерьте показания мультиметра (в режиме омметра) при его подключении к электродам элемента. Объясните почему показания изменяются при изменении полярности подключения. Можно ли считать данные показания сопротивлением воды?

Часть 2. Электрическая схема.

В работе Вам предстоит изучить вольтамперную характеристику гальванического элемента, поэтому вам будет необходимо изменять напряжение на исследуемом элементе, а также измерять напряжение и силу тока. Поэтому электрическую схему можно разделить на две части – блок питания и измерительный блок. В качестве подсказки на рисунке показаны элементы, которые мы рекомендуем использовать в каждом блоке.



2.1 Предложите электрическую схему блока питания, позволяющую изменять напряжение в максимальном диапазоне. Учтите, что сопротивление переменного резистора (потенциометра) значительно меньше сопротивления исследуемых элементов.

2.2 Предложите электрическую схему измерительного блока, позволяющую с помощью одно-

го вольтметра измерять как напряжение на гальваническом элементе, так и силу тока через него (естественно с использованием переключателя).

Часть 3. Измерительная.

3.1 Измерьте зависимость напряжения на гальваническом элементе от силы тока через него. Постройте график полученной зависимости. Не забудьте провести измерения при двух направлениях тока.

Условимся считать, положительными значениями силы тока, если он протекает от медного электрода к алюминиевому (аналогично для напряжения).

Часть 4. Эквивалентная схема гальванического элемента.

4.1 Источник электрического тока имеет две характеристики – ЭДС и внутреннее сопротивление. Поэтому реальный источник можно представить в эквивалентном виде: источник ЭДС с нулевым сопротивлением и резистор (без ЭДС). Нарисуйте эквивалентную схему источника, заменив его на два указанных идеальных элемента.

4.2 Для найденных диапазонов напряжений рассчитайте ЭДС и внутреннее сопротивление вашего гальванического элемента, оцените погрешности этих величин.