

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОНА

Цель работы: экспериментально подтвердить утверждение о том, что заряд электрона можно определить, используя явление электролиза.

Оборудование: • источник электропитания • кювета с двумя медными электродами • амперметр • ключ • весы с разновесами • соединительные провода • часы с секундной стрелкой • насыщенный раствор медного купороса.

Из закона Фарадея для электролиза следует, что заряд электрона e может быть определен из соотношения $e = \frac{M}{mnN_A} It$ (1), где m – масса вещества, выделившегося на катоде, M – его молярная масса, n – валентность этого вещества, N_A – число Авогадро, I – сила тока при электролизе, t – время протекания тока.

Таким образом для определения заряда электрона указанным способом достаточно измерить три величины: m , I и t .

Электрическая схема экспериментальной установки для выполнения работы показана на рисунке 1. В качестве электролита используют водный раствор медного купороса. В кювету устанавливают два медных электрода на расстоянии 3 – 4 см один от другого. Один электрод соединяют через ключ с отрицательным полюсом источника электропитания, другой – через амперметр с положительным. При этом обращают внимание на то, чтобы к положительному полюсу источника была подключена клемма амперметра, помеченная знаком «+».

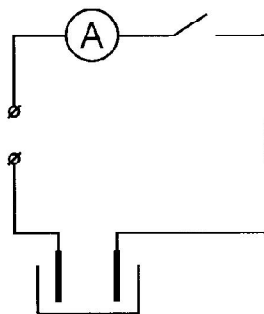


Рис 1

Массу вещества, выделившегося на катоде, определяют взвешиванием электрода до и после опыта: если до опыта масса электрода была m_1 , а после опыта – m_2 , то $m = m_2 - m_1$.

Силу тока определяют амперметром. Так как в ходе опыта величина тока может меняться, то в формулу (1) подставляют ее среднее

значение I_{cp} . Для определения среднего значения силы тока показания амперметра записывают с интервалом в одну минуту на протяжении всего опыта. Затем все значения тока складывают и полученную сумму делят на количество замеров.

Время измеряют часами с секундной стрелкой.

Ход работы

1. Подготовьте в тетради таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

I, A				I_{cp}, A	$m, кг$	$t, с$	$e, Кл$
$I_1 =$	$I_2 =$	$I_3 =$	$I_4 =$				
$I_5 =$	$I_6 =$	$I_7 =$	$I_8 =$				
$I_9 =$	$I_{10} =$	$I_{11} =$	$I_{12} =$				
$I_{13} =$	$I_{14} =$	$I_{15} =$.				

2. Измерьте массу m_1 электрода, который в последствии будет подключен к отрицательному полюсу источника электропитания.
3. Соберите электрическую цепь. Электроды подключают к цепи, вставляя их отогнутые лепестки в прорези штекеров соединительных проводов.
4. Проверьте правильность сборки цепи и надежность крепления соединительных проводов.
5. Подключите источник питания к электросети и заполните кювету раствором медного купороса.
6. Замкните ключ и одновременно с этим начните отсчет времени. Запишите первое показание амперметра I_1 .
7. На протяжении 15 – 20 минут с интервалом в одну минуту измерьте и записывайте величину силы тока в цепи.
8. Через 15 – 20 минут с момента замыкания ключа разомкните его, отключите источник электропитания и разберите цепь.
9. Промойте и высушите катод.
10. Вычислите среднее значение силы тока I_{cp} .
11. Измерьте массу катода m_2 .
12. Вычислите массу осевшей на катоде меди: $m = m_2 - m_1$.
13. Определите по формуле (1) величину заряда электрона.