

Методические рекомендации к изучению дисциплины:

Физика

Лабораторная работа 3.

Электрический ток в жидкостях и газах

Цель работы: изучить демонстрационный эксперимент по теме «Электрический ток в жидкостях и газах».

З а д а н и е 1. Повторите вопросы: природа электрического тока в газах и жидкостях, электролитическая диссоциация, законы электролиза, способы ионизации газов, виды разрядов в газах (самостоятельный, несамостоятельный), виды разрядов в газах при атмосферном давлении (искровой, коронный, дуговой), разряд в газах при пониженном давлении.

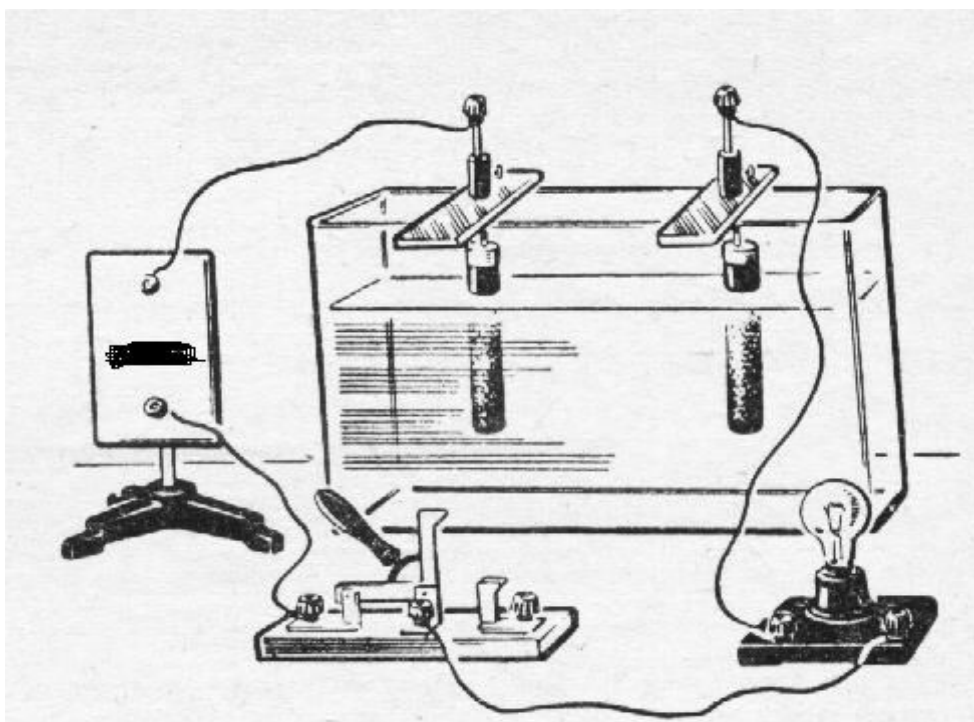


Рис. 11 Установка для сравнения проводимости электрического тока дистиллированной воды, растворов кислот, щелочей, солей.

З а д а н и е 2. Изучение электропроводности жидкостей.

1. Соберите установку (рис. 11). В качестве источника тока возьмите В-24, напряжение подавайте не более 10В, лампу на 6,3В, используйте встроенные в выпрямитель В-24 вольтметр и миллиамперметр 0,2А.

2. Сначала помещают электроды в дистиллированную воду, обнаруживают, что она является изолятором, лампочка при замыкании ключа не светится.

3. Возьмите ванну с раствором медного купороса. Перенесите электроды. Пронаблюдайте появление свечения лампы.

4. Чтобы убедиться, что не все вещества при растворении в воде распадаются на ионы, в ванну с дистиллированной водой добавляют 1-2 чайные ложки сахара и наблюдают, что лампочка не загорается при замыкании ключа.

5. Зависимость электропроводности электролитов от концентрации. Закрепляют на крышке два графитовых электрода, через индикатор (лампочку) подключают их к источнику напряжения. Индикатор не светится. Наливают в сосуд дистиллированную воду, опускают туда электроды (индикатор не светится). Затем добавляют одну, две, три ложки соли, по мере увеличения концентрации наблюдают все более яркое свечение лампочки.

6. Зависимость электропроводности электролитов от температуры. В один сосуд наливают горячую воду, в другой холодную, готовят в обоих сосудах растворы солей и по очереди погружают в них графитовые электроды, соединенные через миллиамперметр с источником тока. Сравнивают силу тока в каждом из сосудов. Сделайте вывод, от чего и как зависит сопротивление электролитов?

7. Электролиз раствора медного купороса. Раствор медного купороса наливают в сосуд, закрепляют на крышке два графитовых электрода и подсоединяют через амперметр к источнику постоянного регулируемого напряжения. Устанавливают силу тока 1 А и пропускают ток через раствор в течение нескольких минут. Снимают крышку и демонстрируют электроды. На катоде виден красноватый налет меди.

Меняют полярность подключения электродов, снова погружают их в раствор. Электрод очищается от меди.

8. По окончании демонстрационных опытов тщательно промыть и высушить сосуд и электроды.

З а д а н и е 3. Изменение сопротивления электролитов при нагревании.

1. В один стакан налейте холодный раствор медного купороса, в другой нагретый раствор медного купороса (воду нагрейте в чайнике и сделайте раствор медного купороса в стакане). Поместите электроды, соединенные с источником тока и миллиамперметром, сначала в холодный раствор и измерьте силу тока, а затем в горячий и измерьте силу тока во втором случае. Напряжение можно подать до 4 В от источника постоянного напряжения В-24.

2. Объясните различие силы тока в каждом случае.

3. После опыта вымойте электроды и протрите их сухой тряпкой.

З а д а н и е 4. Исследуйте, от чего зависит масса меди, которая выделяется в результате электролиза из раствора медного купороса. Самостоятельно составьте установку, спланируйте ход опыта:

1.

2.

....

З а д а н и е 5. Покажите, что газы (атмосферный воздух) в естественном состоянии являются плохими проводниками электричества.

1. Соберите установку, изображенную на рисунке 12. Зарядите электрометр и покажите, что заряд сохраняется длительное время. Установите расстояние между пластинами конденсатора 3-5 см. Для соединения используйте провода с зажимами («крокодил»).

2. Покажите с помощью ионизатора (пламени спички), расположенного между пластинами конденсатора, что воздух между пластинами начинает проводить электричество, разность потенциалов, которую показывает электрометр, уменьшается. Заряд пластин также уменьшается до нуля. Возникает ток ($I = \Delta q / \Delta t$).

З а д а н и е 6. Покажите самостоятельный электрический разряд в воздухе.

1. Соедините обкладки конденсатора с разноименными полюсами высоковольтного преобразователя. Зарядите их, подключив преобразователь к источнику постоянного тока на 10 В (В-24). Видим, что на установленном расстоянии разряд не возникает.

2. Отключив высоковольтный преобразователь, уменьшают расстояние между пластинами конденсатора. При включении высоковольтного преобразователя возникает разряд, хотя внешнего ионизатора нет.

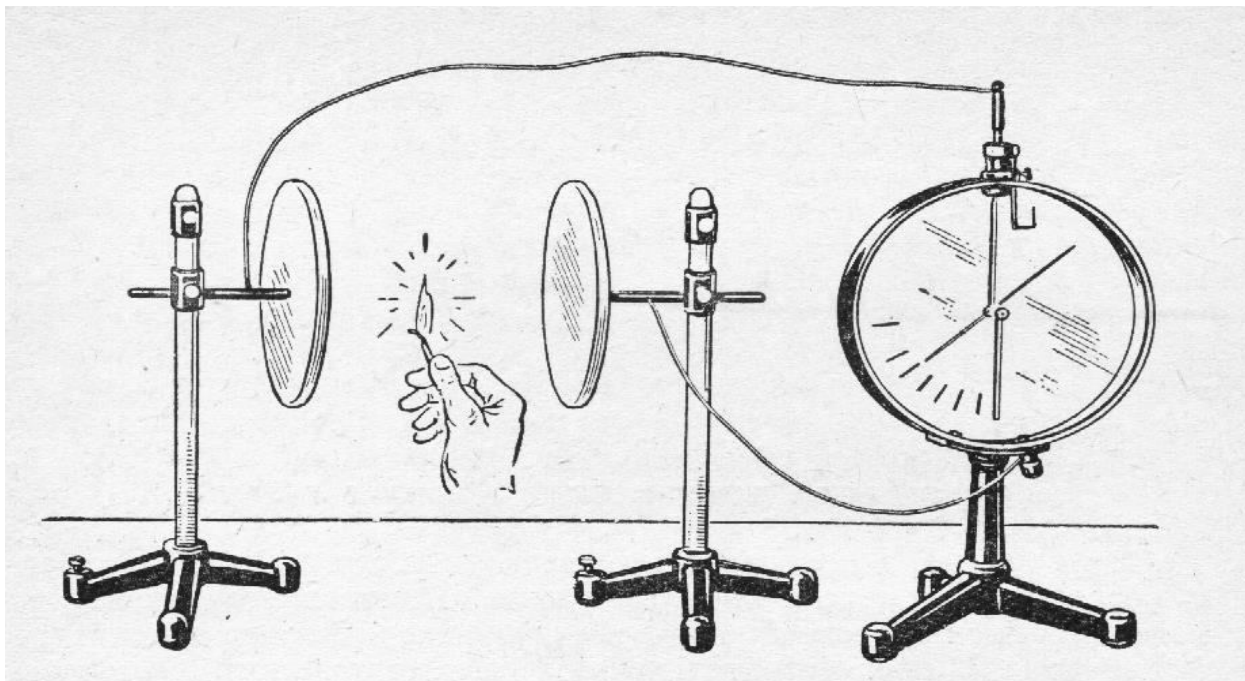


Рис.12 Разряд электрометра под действием внешнего ионизатора – пламени.

З а д а н и е 7. Продемонстрируйте коронный электрический разряд.

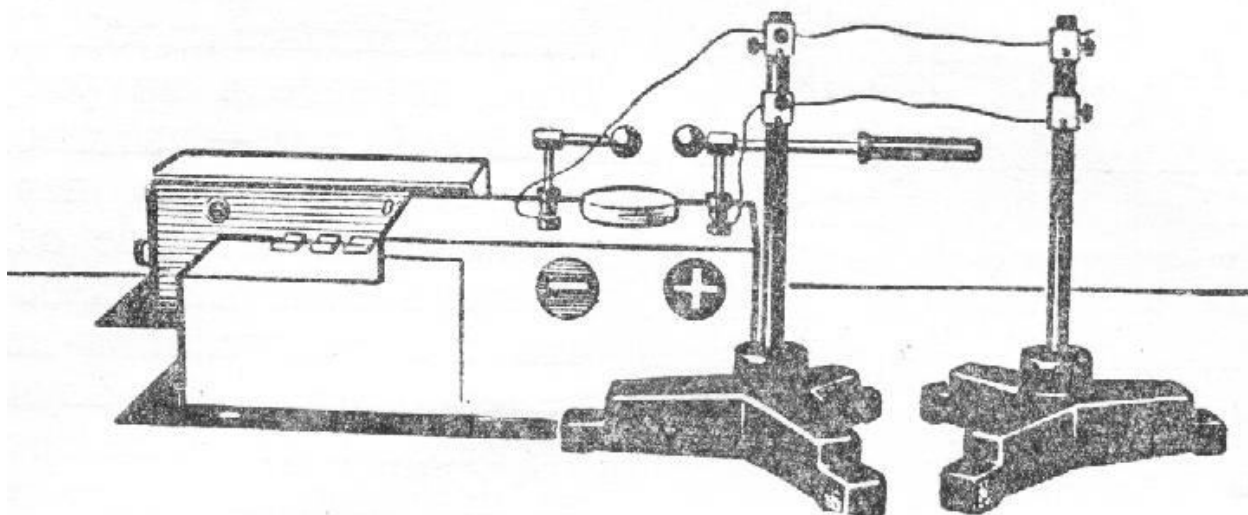


Рис. 13

1. Соберите установку, изображенную на рисунке 13.

2. Затемните класс и включите высоковольтный преобразователь. Возле проволок заметно слабое свечение и слышен шипящий звук и потрескивание. Коронный разряд виден на расстоянии не более 2 м.

Второй вариант демонстрации. Коронный разряд можно пронаблюдать, если в качестве одного из электродов в высоковольтном преобразователе «Разряд - 1» взять заостренный наконечник. При затемнении можно наблюдать свечения острия электрода.

З а д а н и е 8. Демонстрация искрового разряда.

1. Устанавливают электроды высоковольтного преобразователя «Разряд-1» на расстоянии 2-3 см.

2. Включают питание преобразователя и наблюдают искровой разряд.

З а д а н и е 9. Электрический разряд в газах при пониженном давлении. Тлеющий разряд.

1. Соберите установку, которая состоит из стеклянной трубки с двумя электродами, из которой с помощью насоса можно откачивать воздух, трубка надевается на борны высоковольтного преобразователя.

2. Включают высоковольтный преобразователь и насосом Комовского откачивают воздух из трубки до тех пор, пока не появится разряд в трубке. Продолжая откачивать воздух, наблюдают изменение вида разряда (опыт проводится при затемнении).

3. Пронаблюдайте разряд в спектральных трубках, наполненных газами: неон, аргон, ксенон. Для этого провода от «Разряда-1» «крокодилами» соедините с трубкой.

Контрольные вопросы.

1. Как меняется вид тлеющего разряда в процессе разрядки воздуха в трубке?

2. Где применяются виды электрического разряда в жидкостях и газах?

3. От чего зависит масса меди, получаемой в результате электролиза?

Укажите, в каких классах основной или средней школы рассматривается данная тема

Отчет о работе

Название, цель опыта	Вопросы и задания для учащихся перед опытом	Задания в ходе демонстрации	Подведение итогов наблюдения. Записи на доске и в тетрадях учащихся