Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Гимназия №20»

Конспект

открытого урока на тему:

«Электрический ток в различных средах».

10 класс

гуманитарный профиль

Автор: Петрунин Олег

 Анатольевич,

учитель физики.

г. Донской

2009 год.

**Конспект урока по физике на тему: “Электрический ток в различных средах”.**

10 класс гуманитарный профиль.

**Цели урока:**

***Дидактические*** - создать условия для систематизации и обобщения учебного материала, используя информационно-коммуникационную технологию обучения.

***Познавательные*** – знать понятия «свободные носители электрического заряда», вольт – амперная характеристика, закономерности электрического тока в различных средах, уметь применять знания об основных положениях электродинамики для объяснения электропроводимости различных сред, активизация учебно-познавательной деятельности учащихся.

***Развивающие*** – продолжить работу по овладению методами научного познания, развивать интеллектуальные умения учащихся (наблюдать, сравнивать, анализировать, применять знания, делать выводы), творческие способности.

***Воспитательные*** – продолжить формирование научного мировоззрения, интереса к физике, воспитывать умение работать организованно, в творческих группах, показать эвристическую роль теории и границы её применимости.

**Тип урока** – урок повторения, систематизации и обобщения учебного материала.

**Главная методическая идея** – построение урока на деятельностной основе.

**Оборудование:**

таблицы по теме «Электрический ток в различных средах» (электрический ток в газах, р-n-переход, электронно-лучевая трубка), электрическая цепь для демонстрации эл. тока в растворе электролита, оборудование для демонстрации электрического тока в воздухе, осциллограф, диоды, триоды, транзисторы, калькуляторы, галогеновая лампа;

компьютер, видеопроектор, компьютерные презентации по теме «Электрический ток в различных средах».

 **Cтруктурный план урока с комментариями.**

1. *Организационный этап.*

Приветствие, пояснения учителя по предстоящей работе, о назначении таблиц и тестов, лежащих на столах учащихся.

1. *Создание мотивации и постановка учебной задачи.*

2.1. Беседа с учащимися:

Современный мир наполнен огромным количеством электрических приборов, устройств, механизмов, машин и т.д. Можете ли вы представить, каким бы стал этот мир, если вдруг, в один момент, исчезли эти многообразные электрические приборы, и человечество лишилось накопленных знаний об электрическом токе?

В ходе беседы с учащимися приходим к выводу, что человечество в своём техническом развитии оказалось бы в средневековье. Лишь в 19 веке человечество научилось использовать электрический ток и с тех пор сделало гигантский скачок в своём техническом развитии, качественно изменив весь облик цивилизации. Человеку было недостаточно использования тока в металлических проводниках. Следуя по дороге открытий и познания, физики изучили закономерности электрического тока в полупроводниках, электролитах, газах и даже в вакууме. Разумно поставить вопрос: насколько мы на своих уроках продвинулись в изучении электрического тока?

Сегодня на уроке мы

- вспомним закономерности прохождения тока в различных средах;

- сравним физическую природу тока в этих средах;

- обратим внимание на механизм образования свободных носителей эл. зарядов;

- уточним применение электрического тока в различных средах.

По ходу урока прозвучат выступления учащихся, которые, работая в составе микрогрупп, подготовили сообщения по отдельным вопросам темы. Нам совместно необходимо проанализировать и оценить качество подготовленных сообщений и по ходу работы заполнить обобщающую таблицу, которая позволит систематизировать наши знания по данной теме.

1. *Применение знаний (сообщения учащихся с использованием компьютерных презентаций).*

Учащиеся делают сообщения, используя при этом подготовленные ими компьютерные презентации, по темам:

* Электрический ток в металлах.
* Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.
* Электрический ток в газах.
* Электрический ток в полупроводниках.
* Электрический ток в вакууме.

После каждого выступления учащиеся заполняют обобщающую таблицу (см. в конце конспекта). Обращается внимание на экспериментальное обоснование теоретических положений проводимости в различных средах, свободные носители электрических зарядов, зависимость сопротивления от температуры, вольт - амперные характеристики, основные законы и формулы, а также на применение электрического тока. Учащиеся демонстрируют опыты, доказывающие электропроводность раствора электролита и воздуха.

1. *Исследовательская работа.*

**Учитель.** Разобьёмся на четыре группы, каждая из которых проанализирует задание, направленное на анализ изученных явлений и выявление новых закономерностей, требующих в свою очередь научного объяснения.

**Задание №1.** Проанализируйте:

1. Какова природа свободных носителей электрического заряда в различных средах?
2. Объясните механизм образования свободных носителей зарядов в различных средах.
3. Что вам известно о концентрации свободных носителей зарядов в разных средах? От чего она зависит?

**Задание №2.**

1. Вспомните, какая теория объясняет явление прохождения тока в различных средах? Каковы основные законы тока в различ­ных средах?
2. Проанализируйте вольт-амперные характеристики для *металлов и растворов электролитов*; сравните их и объясните отличие.
3. Объясните вольт-амперную характеристику *для газов.*

**Задание №3.**

1. Проанализируйте вольт - амперную характеристику для вакуума (для вакуумного диода). Почему в отличие от металлического проводника характери­стика диода нелинейная? Когда наступает явление насыщения тока? От чего зависит сила тока насыщения?
2. Проанализируйте вольт-амперную характеристику р-п-перехода. Объясните причины отличия в вольт-амперных характеристиках прямого и обратного переходов. (Используйте при объяснении соот­ветствующую таблицу, поясняющую процессы, происходящие в приконтактной области.)
3. По виду вольт-амперной характеристики сделайте вывод о сопротивлении p-n-перехода в прямом и обратном направле­ниях.

**Задание №4.** Расскажите о практическом применении электрического тока в различных средах, ориентируясь на следующие вопросы:

1. В каких устройствах используется зависимость сопротивления металлов от температуры?
2. Приведите примеры применения в технике и производстве устройств, в основе которых используются законо­мерности электрического тока в различных средах.
3. *Отчёты групп по заданиям.*

Примерные ответы учащихся по заданиям:

**Группа №1.**

1. В металлах свободными носителями зарядов яв­ляются свободные электроны, в жидкостях - положительные и отрицательные ионы, в газах - ионы и электроны, в полупровод­никах - электроны и дырки (или свободные и связанные электроны), в вакууме - электроны.
2. Механизм образования свободных но­сителей зарядов в различных средах неодинаков. (Далее ученики рассказывают об электронной проводимости металлов, о явлении электролитической диссоциации в растворах электроли­тов, об ионизации газов, термоэлектронной эмиссии в вакууме. Более подробно поясняется физическая природа собственной и при­месной электропроводимости полупроводников. При объяснении используются таблицы, иллюстрирующие механизм образования сво­бодных электронов и дырок, влияния на проводимость наличия донорных и акцепторных примесей)
3. *В металлах* концентрация электронов 1028—1029 м-3 остается почти постоянной при разных температурах.

*В жид­костях* концентрация ионов зависит от содержания в водном раст­воре кислот, солей и щелочей, т. е. от концентрации самих раство­ров, с повышением температуры концентрация возрастает.

*В газах* концентрация ионов и электронов определяется свой­ствами самого ионизатора.

*В вакууме* концентрация электронов *в* электронном облаке повышается при увеличении температуры нити накала и, кроме того, в значительной мере зависит от оксидного по­крытия катода.

*В полупроводниках* концентрация носителей определяется на­личием примесей, создающих преимущественно электронную или дырочную проводимость, и зависит от температуры и освещенности полупроводника.

**Группа №2.**

1. Ученик указывает на электронную теорию, с точки зрения которой объясняется электропроводимость всех сред; поясняет закон Ома для металлов и закон Фарадея для растворов элект­ролитов.
2. Ученик отмечает, что график вольт-амперной характеристики жидких проводников не проходит через начало координат, а смещен вправо. Это объясняется появлением ЭДС поляризации, которая направле­на против ЭДС источника. Когда внешнее напряжение достигнет значения ЭДС поляризации *U* = $E$*п* появляется ток. Изменение силы тока происходит в соответствии с законом Ома.
3. Ученик показывает вольт-амперную характеристику для га­зов, поясняет участки графика, сущность насыщения тока, меха­низм самостоятельного разряда (ионизацию электронным ударом).

**Группа №3.**

1. Ученики отвечаютаналогично второй группе обучающихся, объясняя вид вольт-амперной характеристики тока *в вакууме* (для диода).
2. Ученики рассматривают вольт-амперную характеристику прямого и обратного переходов. При ее повторении используется соот­ветствующая таблица, поясняющая процессы, происходящие в приконтактной области.
3. Формулируют вывод о том, что сопротивление р-n-перехода в прямом направлении незначительно, а в обратном – большое.
4. *Обобщающая беседа.*

**Учитель.** Итак, мы убедились, что изучение вольт-амперных характеристик позволяет сделать важные выводы о прохождении тока в различных средах. Можно ли по виду вольт-амперных характеристик сделать ка­кие-либо выводы о сопротивлениях сред? Обратите внимание: одни характеристики являются линейными, другие - нет.

**Ученик.** Вольт-амперные характеристики для металлов и электролитов показывают прямую пропорциональную зависимость силы тока от напряжения, потому что сопротивление проводников постоянно. Нелинейность других характеристик показывает, что сопротивление изменяется.

**Учитель.** Верно. Нелинейность характеристик указывает на непостоянство сопротивления. Какова зависимость сопротивле­ния сред от температуры? От каких факторов зависит сопротив­ление?

(Ученик поясняет, как зависит удельное сопротивление метал­лов от температуры, записывает формулу, показывает график этой зависимости, поясняет формулу зависимости сопротивления про­водника от линейных размеров.)

В чем сходство и различие этой зависимости для металличе­ских и жидких проводников?

**Ученик.** У металлов и жидкостей сопротивление при по­стоянной температуре не изменяется с ростом напряжения; кроме того, оно прямо пропорционально длине проводника, удельному сопротивлению и обратно пропорционально поперечному сечению. Различие в том, что сопротивление металлов с повышением темпера­туры увеличивается, а у жидкостей, наоборот, уменьшается.

(Учитель предлагает объяснить с точки зрения электронной теории последнюю закономерность.)

**Учитель.** Объясните с помощью электронных представле­ний зависимость сопротивления газов и полупроводников от тем­пературы.

(При ответе ученик подчеркивает общую причину, вызывающую уменьшение сопротивления при нагревании газов и полупроводни­ков - увеличение концентрации свободных носителей зарядов. Затем подробно объясняет физическую сущность процессов, при­водящих к увеличению концентраций носителей.)

**Учитель.** Мы выяснили вид вольт-амперных характеристик для различ­ных сред, их сходство и различия; сравнили характер зависимости сопротивления от температуры. Электрический ток в различных средах имеет большое практическое применение. Предоставим слово группе №4.

**Группа №4.**

1. Зависимость сопротивления металлов от температуры используется в термометрах со­противления. (Далее ученик поясняет устройство и назначение тер­мометра сопротивления.)
2. Учащиеся рассказывают об использовании металлических проводников, о технических применениях электролиза и различных типов газового разряда, поясняют устройства вакуумного диода и электроннолучевой трубки, приводят примеры полупроводнико­вых приборов. Во время рассказа учащиеся используют учебные таблицы.

**Учитель.** Мы проанализировали явления прохождения тока через раз­личные среды. Еще раз убедились, что объяснить эти явления мож­но с точки зрения электронной теории. Мы упоминали о таком явлении, которое нельзя объяснить классической электронной тео­рией. Напомните это явление.

**Ученик.** Это явление сверхпроводимости.

**Учитель.** Верно. При температурах, близких к абсолют­ному нулю, проявляются иные законы микромира, которые описы­ваются квантовой механикой. Это говорит о том, что электронная теория имеет определенные границы применимости.

1. *Подведение итогов урока, рефлексия.*

Обратимся еще раз к таблице. В верхней строчке ее отражены опыты, с помощью которых мы выяснили природу свободных носи­телей электрических зарядов. Затем мы рассматривали основные положения электронной теории, объясняющие причины возникно­вения носителей зарядов, а также вольт-амперные характеристики. Далее выяснили, от чего зависят сопротивления сред. Завершили тему изучением вопросов о техническом применении электрического тока в различных средах. Приборы, технические устройства и другие примеры практического применения тока в различных сре­дах основаны на использовании выводов и следствий электронной теории. Таким образом, экспериментально подтверждается истин­ность теоретических следствий, а, следовательно, и самой теории.

Учитель оценивает работу учащихся и выставляет отметки.

1. *Домашнее задание (может быть выполнено на уроке при наличии свободного времени).*

Выполнить тест по теме «Электрический ток в различных средах».

Тест выполняется по вариантам.

**Выводы по уроку.** На уроке проводится обобщающее повторе­ние основных вопросов темы «Электрический ток в различных сре­дах», а также углубление и систематизация знаний обучающихся. Вначале учащиеся делают сообщения по вопросам темы, используя при этом компьютерные презентации, что является результатом их самостоятельной проектной деятельности. В ходе выступлений повторяется уже изученный учащимися учебный материал, но в совершенно иной форме. Далее сопоставляются опыты, приводящие к электронным представлениям о механизме проводимости сред; затем сравнива­ются графики вольт-амперных характеристик для различных сред; выявляются особенности изменения сопротивления сред в зависи­мости от температуры. Основные выводы, формулы, графики, ри­сунки по теме оформляются в виде таблицы, в которой также дает­ся план анализ вопросов темы. Использование таблицы «Элект­рический ток в различных средах» способствует систематизации знаний, делает восприятие более наглядным, облегчает сравнение явлений электропроводимости различных сред. После повторения всех вопросов плана и заполнения таблицы учащиеся еще раз просматривают материал и делают вывод о том, в какой последователь­ности развивались научные знания об электрическом токе в раз­личных средах.

На уроке применялись инфомационно-коммуникационная технология (при подготовке компьютерной презентации и выступлениях обучающихся с опорой на разработанную презентацию), технология личностно-ориентированного обучения (самостоятельный выбор темы презентации, определение состава группы для совместной работы и т.д.), технология дифференцированного обучения (работа по группам на уроке при выполнении исследовательской работы), использовался проектный метод обучения (при подготовке презентации и выступления).

Для развития познавательной активности школьников прово­дится демонстрационный эксперимент: прохождение электрического тока через раствор электролита и через воздух.

Открытый урок проведён в мае 2009 года в рамках работы городского методического объединения учителей физики учителем Петруниным О.А.