**Урок физики в 11 классе.**

*Довиденко Сергей Михайлович, учитель физики*

**Тема программы:** Электрический ток в различных средах.

**Тема урока:** Электрический ток в газах. Плазма.

**Тип урока:** усвоение новых знаний.

**Цель урока, его развивающие и воспитательные задачи:**

1. К концу урока обучающиеся будут **знать:**

— явления самостоятельной и несамостоятельной проводимости газов;

— механизм образования свободных зарядов в газе;

— типы газовых разрядов и их свойства;

— применение газовых разрядов.

**Уметь:**

**—** применять полученные знания для объяснения газовых разрядов в природе и технике.

1. **В ходе урока способствовать развитию** памяти, мышления, внимания.
2. **Содействовать воспитанию** прилежания, аккуратности, ответственности.

**Методическая цель:** повышение интереса обучающихся к физике через использование информационно-коммуникационных технологий.

**Форма организации деятельности обучающихся:** групповая.

**Дидактическое оснащение урока:**

— интерактивная доска;

— электрометр, электрофорная машина, высоковольтный разрядник, вакуумный насос Комовского, газоразрядные трубки с различными газами;

— учебник Физика, 11 класс, Н.С. Пурышева;

— Приложение 1. Таблица «Электрический ток в различных средах»;

— Приложение 2. Демонстрационный эксперимент;

— Приложение 3. Таблица «Типы самостоятельного разряда»

**Ход урока**

*I.Организационный момент: учитель сообщает тему урока, озвучивает цели урока.* Слайд 2

*II. Повторение ранее изученного материала.*

Задание 1. Педагог организует повторение материала прошлого урока в форме фронтального опроса. Обучающиеся самостоятельно заполняют таблицу в тетрадях и на интерактивной доске (кроме последней строки). Слайд 3

*III. Объяснение нового материала*

Многочисленные наблюдения показывают, что газы в естественном состоянии не проводят электрический ток. Они почти полностью состоят из нейтральных атомов или молекул и, следовательно, являются диэлектриками. Выясним, какими частицами создаётся электрический ток в газах. Слайд 4.

Проделаем опыт: возьмём электрометр с присоединёнными к нему дисками плоского конденсатора и зарядим его. При комнатной температуре конденсатор заметно не разряжается. Следовательно, электрическая проводимость воздуха при комнатной температуре очень мала.

Нагреем воздух между дисками горящей спичкой. Заметим, что стрелка электрометра быстро приближается к нулю, значит, конденсатор разряжается. Слайд 5.Объясним наблюдаемое явление.

Вам известно, что воздух состоит из атомов и молекул различных газов, которые в обычном состоянии нейтральны. При нагревании увеличивается скорость теплового движения молекул, и некоторые молекулы при столкновении распадаются на положительные ионы и электроны. Происходит *ионизация* газа. Нейтральные атомы или молекулы газа могут присоединить к себе электроны и превратиться в отрицательные ионы. Роль ионизатора в данном случае выполняло пламя спички. Ионизаторами могут служить также ультрафиолетовое и рентгеновское излучения.

Таким образом, *электрический ток в газах представляет собой направленное движение положительных и отрицательных ионов и электронов*. Протекание тока через газ называют **газовым разрядом**.

Различают два типа газовых разрядов: *несамостоятельный и самостоятельный.* Слайд 6

Несамостоятельный газовый разряд мы наблюдали в только что проведённом опыте. Этот разряд происходил благодаря тому, что использовался ионизатор, который способствовал созданию ионов в воздухе.

**Разряд** в газе, сохраняющийся после прекращения действия внешнего ионизатора, называется ***самостоятельным.*** При больших напряжениях возникающие под действием внешнего ионизатора электроны, сильно ускоренные электрическим полем, сталкиваясь с нейтральными молекулами газа, ионизируют их, в результате чего образуются вторичные электроны и положительные ноны. Вторичные электроны вновь ионизируют молекулы газа, и, следовательно, общее количество электронов и ионов будет возрастать лавинообразно. Описанный процесс называется ***ударной ионизацией.***

**Поскольку разряд будет существовать даже если убрать внешний ионизатор его называют *самостоятельным*.**

**В зависимости от химического состава и состояния газа, характера и расположения электродов, а также от приложенного к электродам напряжения возникают различные виды самостоятельного разряда в газах.**

**Искровой разряд. Слайд 7**

**Искровой разряд происходит при нормальном атмосферном давлении и большой разности потенциалов между электродами.**

**Молния – это пример искрового разряда в атмосфере. Искровой разряд можно наблюдать в лаборатории: он возникает между кондукторами электрофорной машины.** Искровой разряд сопровождается выделением большого количества теплоты, ярким свечением газа, треском или громом.

При малой длине разрядного промежутка искровой разряд вызывает специфическое разрушение анода, называемое эрозией. Это явление было использовано в электроискровом методе резки, сверления и других видах точной обработки металла.

**Тлеющий разряд.** Слайд 8

Тлеющий разряд наблюдается в газах при низких давлениях порядка нескольких десятков миллиметров ртутного столба и меньше.

Для возбуждения тлеющего разряда в трубке достаточно напряжения между электродами в несколько сотен (а иногда и значительно меньше) вольт. При тлеющем разряде почти вся трубка заполнена однородным свечением, называемым положительным столбом.

Тлеющий разряд используется в газосветных трубках, лампах дневного света, стабилизаторах напряжения, для получения электронных и ионных пучков.

**Коронный разряд.** Слайд 9

Коронный разряд возникает при нормальном давлении в газе, находящемся в сильно неоднородном электрическом поле (например, около остриев или проводов линий высокого напряжения).

С коронным разрядом приходится считаться, имея дело с высоким напряжением. При наличии выступающих частей или очень тонких проводов может начаться коронный разряд. Это приводит к утечке электроэнергии. Чем выше напряжение высоковольтной линии, тем толще должны быть провода.

Заряженное грозовое облако индуцирует на поверхности Земли под собой электрические заряды противоположного знака. Особенно большой заряд скапливается на остриях. Поэтому перед грозой или во время грозы нередко на остриях и острых углах высоко поднятых предметов вспыхивают похожие на кисточки конусы света. С давних времен это свечение называют огнями святого Эльма.

Особенно часто свидетелями этого явления становятся альпинисты. Иногда даже не только металлические предметы, но и кончики волос на голове украшаются маленькими светящимися кисточками.

Коронный разряд используется в электрофильтрах для очистки промышленных газов от примесей твёрдых и жидких частиц, а также в бытовых ионизаторах воздуха. Слад10

**Дуговой разряд.** Слайд 11

Дуговой разряд был открыт В. В. Петровым в 1802 году. Этот разряд представляет собой одну из форм газового разряда, осуществляющуюся при большой плотности тока и сравнительно небольшом напряжении между электродами (порядка нескольких десятков вольт). Сила тока при дуговом разряде достигает очень больших значений.

Дуговой разряд применяется как источник света в прожекторах и проекционных аппарата. В 1876 году П. Н. Яблочков впервые использовал электрическую дугу как источник света.

Высокая температура дугового разряда позволяет использовать его для устройства дуговой печи. Дуговые печи, питаемые током очень большой силы, применяются в ряде областей промышленности: для выплавки стали, чугуна, ферросплавов, бронзы, получения карбида кальция, окиси азота и т.д.

В 1882 году Н. Н. Бенардос дуговой разряд впервые использовал для резки и сварки металла.

В 1888 году Н. Г. Славянов усовершенствовал этот метод сварки, заменив угольный электрод металлическим.

**Плазма.** Слайд 12

Плазма — это частично или полностью ионизированный газ, в котором плотности положительных и отрицательных зарядов практически совпадают. Таким образом, плазма в целом является электрически нейтральной системой. Плазма представляет собой особое четвертое состояние вещества. Существует низкотемпературная и высокотемпературная плазма.

*Низкотемпературная плазма* образуется в результате действия различных излучений и ионизации атомов газа быстрыми заряженными частицами. Низкотемпературная плазма существует в газоразрядных трубках.

*Высокотемпературная плазма*  возникает тогда, когда кинетическая энергия молекул газа превышает энергию ионизации, соответственно ее температура может достигать миллиона кельвин.

Плазма — наиболее распространенное состояние вещества. В состоянии плазмы находится 99% вещества во Вселенной.

Низкотемпературная плазма применяется в газоразрядных источниках света — в светящихся трубках рекламных надписей, в лампах дневного света. Газоразрядную лампу используют во многих приборах, например, в газовых лазерах — квантовых источниках света.

Высокотемпературная плазма применяется в магнитогидродинамических генераторах.

Недавно был создан новый прибор — плазмотрон. В плазмотроне создаются мощные струи плотной низкотемпературной плазмы, широко применяемые в различных областях техники: для резки и сварки металлов, бурения скважин в твердых породах и т. д.

Слайд 13.

*IV. Закрепление новых знаний.*

Закрепление проходит в форме беседы, с заполнением таблицы на доске и работой со схемой.

Слайд 14 и 15.

*V. Подведение итогов.*

Педагог подводит итоги урока, озвучивает оценки за работу на занятии.

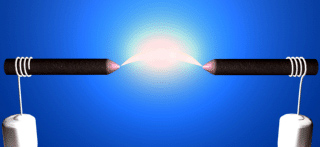
Слайд 16.

*Используемая литература:*

* «Физика 11 класс» Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская. М. 2008. Дрофа.
* «Физика 10 класс» Н. М. Шахмаев, Д. Ш. Шодиев. М. 1996. Просвещение.
* «Физика 10 класс» А. Е. Марон, Г. Я. Мякишев. М. 1988. Просвещение.

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЕЧЕРНЯЯ СМЕННАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №8**

****

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ГАЗАХ**

**ПЛАЗМА**

методическая разработка открытого урока по физике

**Разработал: Довиденко С.М.**

**учитель физики**

**ТОМСК**

**2016**

**Тема программы:** Электрический ток в различных средах.

**Тема урока:** Электрический ток в газах. Плазма.

**Тип урока:** усвоение новых знаний.

**Цель урока, его развивающие и воспитательные задачи:**

1. К концу урока обучающиеся будут **знать:**

- явления самостоятельной и несамостоятельной проводимости газов;

- механизм образования свободных зарядов в газе;

- типы газовых разрядов и их свойства;

- применение газовых разрядов;

**уметь:**

**-** применять полученные знания для объяснения газовых разрядов в природе и технике.

**2.** **В ходе урока способствовать развитию** памяти, мышления, внимания.

**3. Содействовать воспитанию** прилежания, аккуратности, ответственности.

**Методическая цель:** повышение интереса обучающихся к физике через использование информационно-коммуникационных технологий.

**Форма организации деятельности обучающихся:** групповая.

**Дидактическое оснащение урока:**

- интерактивная доска;

- электрометр, электрофорная машина, высоковольтный разрядник, вакуумный насос Комовского, газоразрядные трубки с различными газами;

- учебник Физика, 11 класс, Н.С. Пурышева;

- Приложение 1. Таблица «Электрический ток в различных средах»;

- Приложение 2. Демонстрационный эксперимент;

- Приложение 3. Таблица «Типы самостоятельного разряда»

**Ход урока:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название этапа** | **Время**  **мин** | **Методические рекомендации** | **Примечание** |
| 1. | Организационный момент | 2 | Проверка явки и готовности обучающихся к уроку. Сообщение темы и целей урока. | Интерактивная доска |
| 2. | Актуализация знаний | 13 | Педагог организует повторение материала прошлого урока в форме фронтального опроса. Обучающиеся самостоятельно заполняют таблицу в тетрадях и на доске. | Интерактивная доска  Приложение 1. |
| 3. | Усвоение новых знаний | 20 | Педагог рассказывает обучающимся новый материал, сопровождая его демонстрационным экспериментом:   1. Ионизация воздуха под действием высокой температуры. 2. Тлеющий разряд в воздухе и различных газах. 3. Коронный разряд.   При объяснении активно используется интерактивная доска. | Интерактивная доска  Приложение 2 |
| 4. | Закрепление новых знаний | 8 | Закрепление проходит в форме беседы, с заполнением таблицы на доске. | Интерактивная доска  Приложение 3 |
| 5. | Подведение итогов | 2 | Педагог подводит итоги урока, озвучивает оценки за работу на занятии. |  |

**Приложение 1**

**Электрический ток в различных средах**

|  |  |
| --- | --- |
| **Среды** | **Носители заряда** |
| Металлы | Электроны |
| Электролиты | Положительные ионы, отрицательные ионы |
| Полупроводники | Электроны, положительные дырки |
| Газы, плазма | Электроны, положительные ионы, отрицательные ионы |
| Вакуум | Электроны |

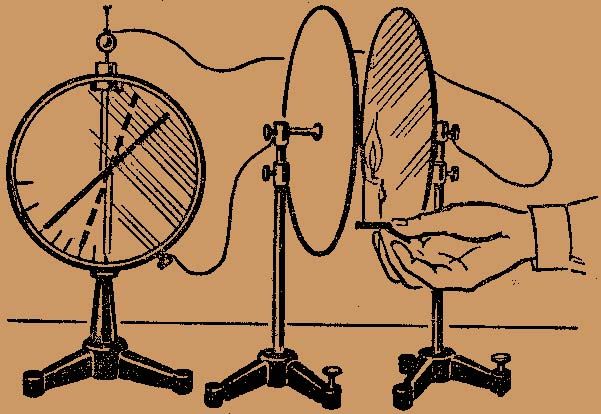
**Приложение 3**

**Типы самостоятельного разряда**

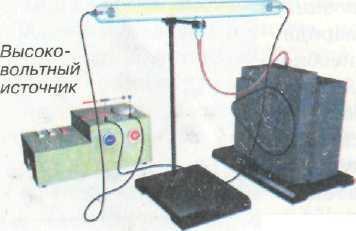
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Условия** | **Тип разряда** | | | |
| **Тлеющий разряд** | **Дуга** | **Искра** | **Коронный разряд** |
| **Состояние газа** | Разряженный газ | Воздух | Воздух | Воздух |
| **Положение электродов** | Десятки см. | Несколько см. | Разное | Острый электрод |
| **Напряжение** | Десятки – сотни вольт | Десятки вольт | Тысячи и миллионы вольт | Тысячи и более вольт |
| **Сила тока** | Несколько мА | Десятки и сотни ампер | До сотен тысяч ампер | Малые доли ампер |

**Приложение 2**

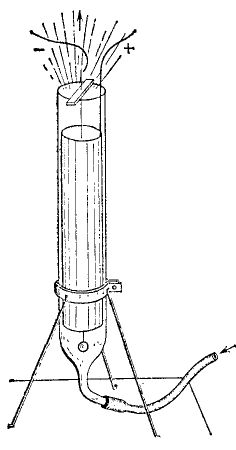
**Опыт №1**

****

**Опыт №2**

****

**Опыт №3**

****