**Дата 09.04.2020**

**Группа 19-1**

**4 академических часа**

**Тема урока: Фотоэффект**

**Цели урока** :

1. *Образовательные*: сформировать у учащихся представление о фотоэффекте и изучить его законы, которым он подчиняется; расширить представления учащихся об области применения закона сохранения энергии, ознакомить с научной деятельностью А.Г. Столетова, развивать интерес к научным знаниям и способность к исследовательскому труду.

2*. Развивающие:*

Развивать логику, возможность работать в группе; учить моделировать процессы на компьютере.

3*. Воспитательные:*

Воспитывать внимание, чувство ответственности, терпимости к суждениям товарищей, прививать интерес к предмету.

**Задачи:**

1. Показать несостоятельность классической физики для объяснения фотоэффекта.
2. Развивать творческие способности обучающихся, самостоятельность логического мышления.
3. Воспитывать уважение к научным исследованиям великих учёных.

При рассмотрении этой интересной темы мы изучаем раздел “Квантовая физика”, постараемся выяснить какое действие оказывает свет на вещество и от чего зависит это действие. Но сначала мы повторим материал, пройденный на прошлом уроке, без которого сложно разобраться в тонкостях фотоэффекта. На прошлом уроке мы рассмотрели гипотезу Планка.

**1. Письменно ответить на вопросы:**

1. Что такое электромагнитная волна?
2. Что такое свет? Какими свойствами обладает свет?
3. Докажите, что излучение абсолютно черного тела нельзя объяснить с точки зрения классической физики.
4. Какова причина «ультрафиолетовой катастрофы»?
5. Изучение нового материала.

На рубеже XIX - XX веков в физике сложился «кризис». Многие экспериментальные факты нельзя объяснить законами классической физики.

14 декабря 1900 года немецкий физик Макс Планк на заседании Немецкого физического общества выступая с докладом по тепловому излучению предлагает пожертвовать классическими представителями о непрерывности и бесконечной делимости энергии излучаемых частиц.

Гипотеза Планка.

М. Планк предположил, что энергия может меняться отдельными порциями – квантами, причём, если собственная частота атома равна v , то его энергия может меняться скачком на величину hv.

Е = hv , где h = 6,6 . 10 -34 Dж.с

1900 год считается годом зарождения квантовой физики.

Квантовая физика – это раздел современной физики, в котором изучаются свойства строения атомов, движение и взаимодействие микрочастиц.

В 1905 году Альберт Эйнштейн в результате анализа свойств излучения выдвинул идею о том, что свет не только излучается, но распространяется и поглощается квантом, т.е. отдельными порциями:

Е=hv , g= 0 , m0 = 0 , v = c

*Проблема.*

На основе изложенного возникла проблема?

*Существуют ли экспериментальные основания для утверждения дискретности света?*

Эйнштейн обращается к опытам Герца, Столетова. Наша с вами задача выяснить, какой эффект может произвести свет с веществом, каким физическим законам он подчиняется, какими математическими формулами выражается и от каких характеристик света и вещества зависит.

**Посмотрите видео и ответьте на вопросы**

Пластинка из какого металла использована в опыте?

Что происходило с цинковой пластинкой, заряженной отрицательно, при облучении ее ультрафиолетовым светом?

Наблюдалось ли подобное явление при облучении пластины ультрафиолетовым светом, проходящим через стекло?

Наблюдалось ли явление, когда пластинка была заряжена положительно?

Как называется явление, которое вы пронаблюдали?

запишите формулировку явления фотоэффекта.

Объяснение опыта

Что называется фотоэффектом?

(Явление вырывания электронов из вещества под действием света).

Первые опыты по фотоэффекту были начаты Столетовым уже в феврале 1888 года.

В экспериментах использовался стеклянный вакуумный баллон с двумя металлическими электродами, поверхность которых была тщательно очищена. К электродам прикладывалось некоторое напряжение *U*, полярность которого можно было изменять с помощью двойного ключа. Один из электродов (катод K) через кварцевое окошко освещался монохроматическим светом некоторой длины волны? При неизменном световом потоке снималась зависимость силы фототока *I* от приложенного напряжения.

**Выводы**

**Закономерности фотоэффекта (законы).**

1. Количество электронов, вырываемых из вещества прямо пропорционально интенсивности светового потока.

2.Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов зависит от частоты падающего света, но не зависит от его интенсивности.  mv2/2 = eU0 – максимальное значение кинетической энергии фотоэлектрона;

3. Для каждого вещества существует красная граница фотоэффекта, т.е минимальная частота, ниже которой фотоэффект не наблюдается. https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/599018/Image9153.gif минимальная частота света, при которой возможен фотоэффект ; V max = hc/ Aвых – максимальная частота света, при которой возможен фотоэффект .4. Фотоэффект безынерционен.

*Попробуем объяснить эти законы с точки зрения классической физики.*

*Обсуждение проблемы.*

Теория фотоэффекта.

А. Эйнштейн объясняет законы следующим образом:

Каждый квант поглощается одним электроном. Число вырванных электронов пропорционально интенсивности светового излучения.Безинерционность объясняется мгновенным столкновением фотона с е .

Энергия фотонов hv расходуются на Ек и работу Ав электрона

**hv = Ав + Ек или**

**https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/599018/Image9152.gif**– уравнение Эйнштейна для фотоэффекта

Ав- работа выхода -  определяется составом материала.

Это уравнение позволяет объяснить II и III законы фотоэффекта.

**Ек = hv- Ав**

Ek

0 V

Если Ек = 0; Ав=hv min

Чтобы вырвать е из вещества, необходимо совершить работу выхода.

1. При vmin  - наблюдается фотоэффект.

*E* = *hhttps://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/599018/Image9154.gif* – энергия фотона;

https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/599018/Image9153.gif  – минимальная частота света, при которой возможен фотоэффект ;

V max = hc/ Aвых – максимальная частота света, при которой возможен фотоэффект .

**Беседа с уточнением терминов и понятий. Продолжить предложение**

1. Явление испускания электронов веществом под действием света, называется…
2. Число электронов, вырываемых светом с поверхности вещества за 1с, прямо пропорционально…
3. Кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с … и не зависит от …
4. Для каждого вещества существует наименьшая частота света, при которой еще возможен фотоэффект. Эта частота называется…
5. Работа, которую нужно совершить для вырывания электронов с поверхности вещества, называется
6. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта (формулировка)…

Используя выписанные вами формулы, решите задачи.

Задача 1. Какова наименьшая частота света, при которой еще наблюдается фотоэффект, если работа выхода электрона из металла 3,3\*10-19 Дж?

Задача 2.Определите максимальную скорость фотоэлектронов, если фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов 1В (заряд электрона – 1,6\*10-19Кл; масса электрона -9,1\*10-31кг)

Дом. задание: 88,89. Упр. 12(2,3), сообщение об учёных: (Столетов А.Г., М. Планк), просмотрев презентацию, сделать краткий конспект в тетрадь. Выполнить тест «Атомная физика»