Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение средняя общеобразовательная школа № 88 г. Сочи

Учитель физики: Узунян Карен Альбертович

11 класс

Урок по теме «Фотоэффект».

Цель: понятие явления фотоэффекта, исследование и объяснение его законов.

Задачи: образовательные: формирование представлений о дискретных свойствах света и электромагнитных полей, навыков исследовательской работы; воспитательные: развитие интереса к физике, самостоятельности, взаимопомощи, гуманности; развивающие: формирование умений наблюдать, сравнивать, делать выводы.

Оборудование: прибор демонстрации законов фотоэффекта, компьютер, экран, проектор, компьютерная интерактивная модель изучения законов фотоэффекта.

План урока.

Организационный момент (1 мин).

История открытия фотоэффекта. Основные понятия фотоэффекта (4 мин).

Законы фотоэффекта А. Столетова (14 мин).

Теория фотоэффекта А. Эйнштейна (5 мин).

Упражнения на закрепление (4 мин).

Проверочная работа (10 мин).

Итоги урока. Домашнее задание (2 мин).

Ход урока.

Организационный момент. Постановка цели и задач.

История открытия и изучения фотоэффекта и основные понятия.

Учитель: фотоэффект открыл Г. Герц в 1887 г (электродуговая лампа, разряд отрицательно заряженного электроскопа под действием света), исследовал А. Столетов в 1888 г, создал теорию А.Эйнштейн в 1905 г.

Основные понятия.

Фотоэффект - вырывание светом электронов (фотоэлектронов) из вещества. Работа выхода – работа для выхода электрона из вещества, зависит от рода вещества. Фототок ток созданный фотоэлектронами и электрическим полем. Запирающее напряжение - напряжение на аноде при котором нет фототока. q|U\_з |=W\_кm=(mv\_m^2)/2,1эВ=1.6\*〖10〗^(-19)Дж. Освещённость – мощность энергии излучения на единицу поверхности. ВАХ – вольтамперная характеристика, график зависимости силы тока и напряжения.

Изучение нового материала с использованием прибора демонстрации законов фотоэффекта и компьютерной модели.

Учитель: опишите и объясните поведение электронов при напряжении анода меньше запирающего.

Ученик: электроны возвращаются назад в вещество, электрическое поле анода их отталкивает.

Учитель: опишите и объясните поведение электронов при напряжении анода равным нулю.

Ученик: Часть электронов, возвращается назад (отталкиваются от впереди летящих электронов), часть достигают анода (с большей энергией).

Учитель: опишите и объясните поведение электронов при больших напряжениях анода.

Ученик: все вырванные электроны достигают анода, возникает ток насыщения.

Учитель: Опишите, как меняется фототок насыщения и количество фотоэлектронов от освещённости при постоянной частоте света.

Ученик: прямо пропорционально.

Учитель: Опишите, как меняется фототок насыщения и количество фотоэлектронов от частоты света при постоянной освещённости.

Ученик: не зависит.

Учитель: сделайте вывод о зависимости количества фотоэлектронов от освещённости частоты света и запишите его. 1 закон Столетова: фототок насыщения и количество фотоэлектронов прямо пропорционально освещённости и не зависит от частоты света.

Учитель: опишите, как меняется запирающее напряжение и кинетическая энергия фотоэлектронов от освещённости.

Ученик: не меняется.

Учитель: опишите, как меняется модуль запирающего напряжения и кинетическая энергия фотоэлектронов от частоты света.

Ученик: прямо пропорционально.

Учитель: сделайте вывод о зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от освещённости и частоты света, запишите его. 2 закон Столетова: кинетическая энергия фотоэлектронов прямо пропорциональна частоте света и не зависит от освещённости.

Учитель: определите, возникает ли фотоэффект при частоте света меньшей определённой «красной» границы при различных значениях освещённости.

Ученик: не возникает.

Учитель: запишите 3 закон Столетова: для каждого вещества существует «красная» граница – частота света, меньше которой фотоэффекта нет.

Учитель: можно ли объяснить существование «красной» границы фотоэффекта из теории, что свет электромагнитная волна? Нет.

Теория фотоэффекта.

М. Планк: свет атомами излучается отдельными порциями - квантами. Иначе тепловая смерть, т.к. нет равновесия вещества и его излучением. Дискретное распределение энергии в спектрах излучения.

E=hν,h-постоянная Планка,h=6,63\*〖10〗^(-34) Дж\*с=4,14\*〖10〗^(-15) эВ\*с

А. Эйнштейн: свет излучается, распространяется и поглощается квантами. Свет – поток частиц. Фотон частица света. Осуществляет электромагнитное взаимодействие. Электромагнитное поле дискретно. Характеристики фотона: энергия E=hν; масса m=hν/c^2 , масса покоя – ноль; импульс p=m\*c=hν/c=h/λ

Уравнение фотоэффекта E\_ф=hν=A\_вых+W\_k. Если энергия фотона меньше работы выхода, то фотоэффекта нет. Чем больше частота света, тем больше кинетическая энергия фотоэлектронов. Число фотоэлектронов пропорционально числу фотонов.

Упражнения на закрепление изученного материала.

У каких фотонов энергия больше красного или синего цвета? (синего)

Почему фотоплёнки проявляют при красном свете? (энергия фотонов не достаточна для засвечивания)

Как изменится количество фотоэлектронов при увеличении частоты света в 4 раза, при постоянной освещённости? (не изменится)

Как изменится кинетическая энергия фотоэлектронов при увеличении частоты света в 2 раза и освещённости в 5 раз? (увеличится в 2 раза).

Запирающее напряжение равно 1,5 В. Чему равна максимальная энергия фотоэлектронов. (1,5 эВ).

Как изменится ВАХ фотоэффекта при увеличении частоты света? (сдвинется влево).

Как изменится ВАХ фотоэффекта при уменьшении освещённости? (ток насыщения уменьшится).

Энергия фотона 5 эВ, работа выхода 2 эВ. Определите кинетическую энергию фотоэлектрона. (3 эВ).

Проверочная работа. Учитель раздаёт карточки с заданиями.

Подведение итогов.

Фотоэффект доказывает, что свет обладает свойствами частиц. Свет имеет электромагнитную природу, обладает свойствами волн и частиц - дуализм света. Чем больше частота света, тем больше выражены свойства частиц. Гипотеза Де Бройля: у частиц волновые свойства с длиной волны λ=h/mv Экспериментально доказано для микрочастиц (дифракция электронов на кристаллах).

Домашнее задание.