Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 6 г. Балтийска Калининградской области

Урок физики в 11 классе

Тема: **«Виды излучения, спектры и спектральный анализ»**

Учитель Выдолоб Т.Н.

2012 г

Методическая разработка урока по физике 11 класс

Тема урока «ВИДЫ ИЗЛУЧЕНИЙ. СПЕКТРЫ и СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ»

Выполнила учитель физики Т.Н. Выдолоб

2012 год.

**Цель урока** – познакомить учащихся с видами излучения, спектрами химических веществ и практическим применением спектрального анализа в астрофизике, химии и других отраслях.

**Задачи урока**

***Образовательные:*** сформировать понятия о видах излучения, видах спектров, спектральном анализе и его применении.

***Развивающие***: развивать представление о процессе научного познания, обеспечить развитие аналитических умений, применять знания в конкретных ситуациях, обобщить и систематизировать изученный материал, выяснить роль опыта и теории.

***Воспитательные:*** воспитывать и формировать коммуникативные качества, прививать культуру умственного труда, повышать познавательный интерес к предмету, показать бесконечность процесса познания, открыть духовный мир и человеческие качества ученых, познакомить с историей развития науки, рассмотреть вклад ученых в развитие теории света.

***Оборудование:*** компьютер, мультимедийный проектор, экран, презентация к уроку, спектроскоп, генератор высоковольтный, набор спектральных трубок, спиртовка, кусочек асбеста, смоченного в растворе поваренной соли, набор флюоресцирующих жидкостей, призма (плоскопараллельная пластина)

***Демонстрации:*** наблюдение сплошного и линейчатых спектров при помощи спектроскопа и треугольной призмы (плоскопараллельной пластинки).

Урок усвоения новых знаний, с элементами дискуссии, элементами проблемного обучения и деятельностного подхода.

**План урока**

I. Организация класса.

II. Актуализация опорных знаний

III. Постановка учебной проблемы. Сообщение темы и цели урока.

IV. Изучение нового материала

V. Закрепление первичных знаний

VI. Самостоятельная работа

VII. Итоги урока. Оценки.

VIII. Домашнее задание

**Ход урока**

*I. Организация класса. (1 мин)*

Проверка наличия в классе учащихся. Готовность к уроку.

Начнём урок со слов Д.И. Менделеева:

«Границ научному познанию и предсказанию предвидеть невозможно» (Слайд № 1)

*II. Актуализация опорных знаний (5 мин*).

*Учитель*: Вспомним предыдущие темы и ответим на вопросы.

1. Что такое свет? (поток электромагнитных волн с длиной волны 4\*10-7–8\*10-7м)

2. При каком условии электромагнитные волны излучаются? (Электромагнитные волны излучаются при ускоренном движении заряженных частиц)

3. Вспомните, что называют дисперсией? (Дисперсией называется зависимость показателя преломления среды от частоты световой волны)

4. Кто открыл явление дисперсии и какой опыт со светом поставил этот учёный? (Ньютон. Направил на призму световой пучок малого поперечного сечения. Падая на стеклянную призму, он преломлялся и давал на стене изображение с радужным чередованием цветов. Радужную полоску он назвал спектром.)

5. Выполняя лабораторную работу по определению длины световой волны, вы использовали замечательное устройство. Как оно называется? (дифракционная решётка). Что вы получали с помощью дифракционной решётки (радужную полоску-спектр)

*III. Постановка учебной проблемы. Сообщение темы и цели урока. (3 мин).*

*Учитель*: Когда начинает звучать струна? Начинает звучать после удара молоточка по струне.

Как в струне рояля нет звука, так и внутри атома нет света. Как же излучается свет?

Свет – электромагнитная волна с длиной волны 400 нм -800нм. Электромагнитные волны излучаются при ускоренном движении частиц. Эти заряженные частицы входят в состав атомов, из которых состоит вещество. Для того, чтобы атом начал излучать, ему необходимо передать энергию. Излучая, атом теряет полученную энергию и для свечения вещества необходим приток энергии к атомам извне.

*IV. Изучение нового материала(23 мин)*

**Тепловое излучение**

Слайд №2

*Учитель*: При столкновении быстрых атомов (или молекул) друг с другом часть их кинетической энергии превращается в энергию возбуждения атомов, которые затем излучают свет(Солнце, лампа накаливания, пламя и др.)

**Электролюминисценция**

Слайд №3

*Учитель*: При разряде в газе электрическое поле увеличивает кинетическую энергию электронов. Быстрые электроны возбуждают атомы в результате неупругого соударения с ними. Возбужденные атомы отдают энергию в видесветовых волн (трубки для рекламных надписей, северное сияние и другие)

**Катодолюминисценция**

Слайд № 4

*Учитель*: Свечение твердых тел, вызванное бомбардировкой этих тел электронами (электронно-лучевые трубки телевизоров)

**Хемилюминисценция**

Слайд № 5

*Учител*ь: Электроны возбуждаются от химических реакций (светлячки и другие живые организмы, бактерии, насекомые, многие рыбы)

**Фотолюминисценция**

Слад № 6

*Учитель*: Падающий на вещество свет возбуждает атомы вещества, после чего они излучают свет (светящиеся краски)

**Демонстрация флюоресцирующих жидкостей**

**Спектр**

Слайд № 7,8,9

Учитель: Слово «спектр» в физику ввел Ньютон. В переводе с классической латыни слово «спектр» означает «дух», «привидение», что довольно точно отражает суть явления – возникновение радуги при прохождении бесцветного солнечного света через прозрачную призму.

Все источники не дают свет строго определенной длины волны. Распределение излучения по частотам характеризуется спектральной плотностью интенсивности излучения.

**Типы спектров**

Слайд № 10

**Спектры испускания**

Слайд № 11, 12, 13

Совокупность частот или длин волн, которые содержатся в излучении какого-либо вещества, называют спектром испускания. Они бывают трех видов.

Сплошной В наблюдаемых спектрах мы видим все цвета радуги, то есть волны всех длин. В спектре нет разрывов и он представляет сплошную, непрерывную разноцветную полосу. Такие спектры называют непрерывными или сплошными. Солнечный спектр или спектр дугового фонаря является непрерывным. Непрерывные (или сплошные) спектры, как показывает опыт, дают тела, находящиеся в твердом или жидком состоянии, а также сильно сжатые газы. Для получения непрерывного спектра нужно нагреть тело до высокой температуры. Характер непрерывного спектра и сам факт его существования определяются не только свойствами отдельных излучающих атомов, но и в сильной степени зависят от взаимодействия атомов друг с другом. Непрерывный спектр дает также высокотемпературная плазма. Электромагнитные волны излучаются плазмой в основном при столкновении электронов с ионами.

**Линейчатый спектр**.

**Эксперимент №1** по наблюдению линейчатого спектра при помощи спектроскопа и треугольной (плоскопараллельной, скошенный край) призмы, воспользуемся осветителем, лампа которого излучает свет благодаря электрическому разряду в газе. Наблюдается спектр в виде отдельных линий. (Учащиеся наблюдают спектр).

**Эксперимент №2**

Внесем в бледное пламя газовой горелки кусочек асбеста, смоченного раствором обыкновенной поваренной соли. При наблюдении пламени в спектроскоп на фоне едва различимого непрерывного спектра пламени вспыхнет ярко желтая линия. Эту желтую линию дают пары натрия, которые образуются при расщеплении молекул поваренной соли в пламени. (Слайд16, первая ссылка)

*Учитель*: Что представляют спектры, которые вы наблюдали? (Слушаем ответы учащихся). Каждый из спектров- это частокол цветных линий различной яркости, разделённых широкими тёмными полосами. Такие спектры называются линейчатыми. Наличие линейчатого спектра означает, что вещество излучает свет только вполне определенных длин волн (точнее, в определенных очень узких спектральных интервалах). Каждая из линий имеет конечную ширину.

Линейчатые спектры дают все вещества в газообразном атомарном (но не молекулярном) состоянии. В этом случае свет излучают атомы, которые практически не взаимодействуют друг с другом. Это самый фундаментальный, основной тип спектров. Изолированные атомы данного химического элемента излучают строго определенные длины волн. При увеличении плотности атомарного газа отдельные спектральные линии расширяются и, наконец при очень большой плотности газа, когда взаимодействие атомов становится существенным, эти линии перекрывают друг друга, образуя непрерывный спектр.

Линейчатые спектры представлены в учебнике рис.V,2,3,4 на цветной вклейке

**Полосатые спектры.**

*Учитель:* Как вы думаете, чем отличаются спектры, которые излучаются атомами от молекулярных? (ответы учащихся) Для наблюдения молекулярных спектров так же, как и для наблюдения линейчатых спектров, обычно используют свечение паров в пламени или свечение газового разряда. (Слайд 14) С помощью очень хорошего спектрального аппарата можно обнаружить, что каждая полоса представляет собой совокупность большого числа очень тесно расположенных линий, разделённых тёмными промежутками. Это полосатый спектр. В отличие от линейчатых спектров полосатые спектры создаются не атомами, а молекулами, не связанными или слабо связанными друг с другом.

**Спектры поглощения.**

Слайд 15

Все вещества, атомы которых находятся в возбужденном состоянии, излучают световые волны, энергия которых определенным образом распределена по длинам волн. Поглощение света веществом также зависит от длины волны. Так, красное стекло пропускает волны, соответствующие красному свету и поглощает все остальные. Если пропускать белый свет сквозь холодный, неизлучающий газ, то на фоне непрерывного спектра источника появляются темные линии. Газ поглощает наиболее интенсивно свет как раз тех длин волн, которые он испускает в сильно нагретом состоянии. Темные линии на фоне непрерывного спектра - это линии поглощения, образующие в совокупности спектр поглощения.

Просмотр различных видов спектров, используя ресурс из Интернет

Слайд 16.

**Спектральные аппараты**

Слайд 17,18

Работа с учебником §81 (спектральные аппараты)

Выписать название приборов, отдельных частей прибора.

Слайд № 19 Анимация «Исследование с помощью спектроскопа»

**Спектральный анализ**

Учитель: Линейчатые спектры играют особо важную роль, потому что их структура прямо связана со строением атома. Ведь эти спектры создаются атомами, не испытывающими внешних воздействий. Главное свойство линейчатых спектров состоит в том, что длины волн (или частоты) линейчатого спектра какого-либо вещества зависят только от свойств атомов этого вещества, но совершенно не зависят от способа возбуждения свечения атомов. Атомы любого химического элемента дают спектр, не похожий на спектры всех других элементов: они способны излучать строго-определенный набор длин волн.

На этом основан спектральный анализ - метод определения химического состава вещества по его спектру. Подобно отпечаткам пальцев у людей линейчатые спектры имеют неповторимую индивидуальность. Неповторимость узоров на коже пальца помогает часто найти преступника. Точно так же благодаря индивидуальности спектров каждого атома химического элемента, имеется возможность определить химический состав тела. С помощью спектрального анализа можно обнаружить данный элемент в составе сложного вещества, если даже его масса не превышает 10-10г. Это очень чувствительный метод. Количественное содержание элемента в исследуемом образце определяется путем сравнения интенсивности отдельных линий спектра этого элемента с интенсивностью линий другого химического элемента, количественное содержание которого в образце известно. Количественный анализ состава вещества по его спектру затруднен, так как яркость спектральных линий зависит не только от массы вещества, но и от способа возбуждения свечения. Так, при низких температурах многие спектральные линии вообще не появляются. Однако при соблюдении стандартных условий возбуждения свечения можно проводить и количественный спектральный анализ. В настоящее время определены спектры всех атомов и составлены таблицы спектров. С помощью спектрального анализа были открыты многие новые элементы: рубидий, цезий и др. Элементам часто давали названия в соответствии с цветом наиболее интенсивных линий спектра. Рубидий дает темно-красные, рубиновые линии. Слово цезий означает «небесно-голубой». Это цвет основных линий спектра цезия.

**Применение спектрального анализа.**

Слайд 20-25

Работа с учебником, ответить на вопросы к § 83

*Металлургия, машиностроение, атомная индустрия*

Учитель: Благодаря сравнительной простоте и универсальности спектральный анализ является основным методом контроля состава вещества в металлургии, машиностроении, атомной индустрии. С помощью спектрального анализа определяют химический состав руд и минералов. Состав сложных, главным образом органических, смесей анализируется по их молекулярным спектрам

Слайд 20-22

*Криминалистика*

Учитель: Спектральный анализ широко применяют в криминалистике, для расследования улик, найденных на месте преступления. Также спектральный анализ в криминалистике хорошо помогает определять орудие убийства и вообще раскрывать некоторые частности преступления

Слайд 23

*Астрофизика.*

Слайд 24.25

Астрофизика –раздел физики по определению химического состава звёзд, газовых облаков и т.д. и их физических характеристик: температуры, давления, скорости движения, магнитной индукции. С помощью спектрального анализа узнали химический состав Солнца и звезд, комет. Другие методы анализа здесь вообще невозможны. Оказалось, что звезды состоят из тех же самых химических элементов, которые имеются и на Земле. Любопытно, что гелий первоначально открыли на Солнце и лишь затем нашли в атмосфере Земли. Название этого элемента напоминает об истории его открытия: слово гелий означает в переводе «солнечный». Спектральный анализ можно производить не только по спектрам испускания, но и по спектрам поглощения. Именно линии поглощения в спектре Солнца и звезд позволяют исследовать химический состав этих небесных тел. Ярко светящаяся поверхность Солнца - фотосфера - дает непрерывный спектр. Солнечная атмосфера поглощает избирательно свет от фотосферы, что приводит к появлению линий поглощения на фоне непрерывного спектра фотосферы. Но и сама атмосфера Солнца излучает свет. Во время солнечных затмений, когда солнечный диск закрыт Луной, происходит обращение линий спектра. На месте линий поглощения в солнечном спектре вспыхивают линии излучения. Не так давно, астрономы при помощи спектральных анализов установили, что в центре некоторых галактик находятся чёрные дыры. Астрономы использовали телескоп Уильяма Гершеля и с его помощью нашли способ, который позволяет определить химический состав атмосферы планет вне солнечной системы, что, по мнению ученых, может помочь в поиске неземных цивилизаций.

*V. Закрепление первичных знаний (3 мин)*

Вопросы по теме:

1. Какие виды спектров вы знаете?

2. Какой спектр называется спектром поглощения?

3. Что называют спектральным анализом?

4. Где применяется спектральный анализ?

Задания на экране. (слайд19-25 презентация)(выполнение заданий обучающего характера с последующей проверкой).

*VI. Самостоятельная работа (контролирующего характера) (6мин)*

*VII. Итоги урока. Оценки.(2 мин)*

Сегодня мы с вами изучили тему «Спектры и спектральный анализ». Молекулы и атомы излучают и поглощают свет определённых частот. Спектры эти можно наблюдать с помощью приборов невооруженным глазом, но существуют также невидимые лучи. На следующем занятии пойдёт речь об инфракрасном и ультрафиолетовом излучении.

Выставление оценок.

*VIII. Домашнее* з*адание (1мин)*

1. § 80-83 изучить параграфы, уметь отвечать на вопросы в конце параграфов

*Приложение:*

1. Презентация «Спектры и спектральный анализ» 11 класс

2. Тест