“Из идеи движения электронов,

подобно движению планет,

возникла атомная физика”

М. Планк

**Урок по теме «Модели атомов. Опыт Резерфорда»**

Тип урока: урок изучения нового материала. Объяснение нового материала.

**Цель урока:** знакомство обучающихся, с планетарной моделью атома Резерфорда и опытом Резерфорда (установку, ход эксперимента, результаты), планетарную модель атома, используя межпредметные связи.

**Задачи:**

1. Образовательные:

закрепить знания о радиоактивности и видах излучения;

ознакомить учащихся с планетарной моделью атома;

дать представление о научных экспериментах, которые привели к построению данной модели.

2. Развивающие:

развить у учащихся информационные умения, т.е. умения извлекать информацию из разных источников (текст, рисунок, таблица, справочник);

продолжить формирование умений анализировать экспериментальные факты, делать логические заключения, выводы и обобщения на их основе.

3. Воспитательные – содействовать в ходе урока формированию мировоззренческих понятий (причинно-следственные связи, познаваемость природы).

Оборудование:

персональный компьютер;

мультимедийный проектор;

интерактивная модель опыта Резерфорда;

презентация в Microsoft PowerPoint.

**План урока:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Этап урока** | **Цель** |
| Организационный момент |  |
| Рефлексия | Положительный настрой на изучение темы |
| Актуализация знаний | Проверка усвоения предыдущего материала |
| Мотивация | Постановка проблемного вопроса |
| Изучение нового материала | Изучить строение атома |
| Физкультминутка | Здоровьесбережение |
| Апперцепция | Сравнение размеров атомов в макромире. |
| Первичная проверка усвоения материала | Первичная проверка усвоения материала Выработать умения применять знания по изученной теме |
| Подведение итогов урока |  |
| Домашняя работа |  |
| Рефлексия |  |

**ХОД УРОКА**

1. **Организационный момент.**
2. **Рефлексия.**

Достаньте «светофор» и просигнализируйте мне о вашем настроении.

P.S. Зелёный: радость, уверенность, понимание.

Жёлтый: сомнения, неуверенность.

Красный: тревога, страх, может даже ужас.

Будем надеяться, что настроение хорошее – станет лучше; у какого была неуверенность, увидят обратное, а все тревоги и сомнения останутся в прошлом.

1. **Повторение темы "Явление радиоактивности".** Этап подготовки к активному и сознательному усвоению материала (**актуализация знаний**):

Интерактивный тест

Вопрос 1. Кто открыл явление радиоактивности?

А) М. Кюри;

Б) Н. Бор;

В) Дж. Томсон;

Г) Э. Резерфорд;

Д) А. Беккерель.

Вопрос 2. По какому действию было открыто явление радиоактивности?

А) По действию на фотопластинку;

Б) По ионизирующему действию на воздух;

В) По вспышкам света, вызываемым в кристаллах ударами частиц;

Г) По следам в камере Вильсона.

Д) По импульсам тока в счетчике Гейгера-Мюллера.

Вопрос 3. Что такое альфа – излучение?

А) Поток положительных ионов водородов;

Б) Поток быстрых двухзарядных ионов гелия;

В) Поток быстрых электронов;

Г) Поток квантов электромагнитного излучения высокой энергии;

Д) Поток нейтральных частиц.

Вопрос 4. Что такое бета – излучение?

А) Поток положительных ионов водородов;

Б) Поток быстрых двухзарядных ионов гелия;

В) Поток быстрых электронов;

Г) Поток квантов электромагнитного излучения высокой энергии;

Д) Поток нейтральных частиц.

Вопрос 5. Что такое гамма – излучение?

А) Поток положительных ионов водородов;

Б) Поток быстрых двухзарядных ионов гелия;

В) Поток быстрых электронов;

Г) Поток квантов электромагнитного излучения высокой энергии;

Д) Поток нейтральных частиц.

**Изучение нового материала.**

История исследования

Учитель. В истории развития физики одна из самых интересных и увлекательных страниц – это история открытия сложного строения атома. На протяжении веков люди думали о строении вещества.

Можно ли разделить атом на меньшие частицы, или атом это единое целое?

Тема урока: Модели атомов. Опыт Резерфорда.

Мы узнаем:

- какие модели атомов существуют;

- в чем состоял опыт Резерфорда.

Гипотеза о том, что все вещества состоят из большого числа атомов, зародилась свыше двух тысячелетий тому назад. Сторонники анатомической теории рассматривали атом как мельчайшую неделимую частицу и считали, что все многообразие мира есть не что иное, как сочетание неизменных частиц атомов.

**Позиция Демокрита: «Существует предел деления атома».**

**Позиция Аристотеля: «Делимость вещества бесконечна».**

Сообщения учащихся.

Обучающиеся.

Демокрит (460-370 гг. до н.э.). Демокрит происходил из богатого и знаменитого рода в Северной Греции. Все доставшиеся ему в наследство деньги он потратил на путешествия. За это его осудили: по греческим законам растрата отцовского имущества являлась серьезным преступлением. Но он был оправдан, так как ему удалось доказать, что в своих путешествиях он приобрел обширные знания.

О том, что вещество состоит из частиц, знали давно. Около 420 г. до н.э. греческий учёный, философ Демокрит поддержал гипотезу о том, что материя состоит из крошечных неделимых частиц. По-гречески atomos означает «неделимый», поэтому эти частицы назвали атомами. Долгое время считали атом неделимой частицей.

Учитель:

Основные элементы его картины природы таковы:

* все тела состоят из атомов;
* атомы имеют форму правильных многогранников: куба («атомы земли»), тетраэдра («атомы огня»), октаэдра («атомы воздуха»), икосаэдра («атомы воды»).

Прошло более 20 столетий, прежде чем были получены экспериментальные подтверждения идеи атомистического строения вещества.

Обучающиеся.

В России идеи о мельчайших частицах вещества развивал Михаил Васильевич Ломоносов (1711-1765). Различая два вида частиц материи, он дает им названия “элементы” (равные понятию “атом”) и “корпускулы” (равные понятию “молекула”).

По Ломоносову, “элемент есть часть тела, не состоящая из каких-либо других меньших частиц”, а “корпускула есть собрание элементов в одну небольшую массу”.

Учитель. Выстраивалась следующая логическая цепочка:

Физическое тело ⇒ вещество ⇒ молекула ⇒ атом

Оставалось ответить на вопрос: КАК УСТРОЕН АТОМ?

В конце XIX в. появились факты, свидетельствующие, что атом имеет сложное строение. Особенно это стало очевидно после того, как французский учёный А. Беккерель в 1896 г. обнаружил, что соли урана являются источником неизвестного в то время излучения. Это излучение впоследствии получило название радиоактивного излучения.

Модель Томсона.

Следующий шаг в данном направлении сделал английский физик Джозеф Джон Томсон. В 1897 году он доказал, что катодные лучи – не что иное, как потоки отрицательно заряженных частиц. Так был открыт электрон. 30 апреля 1897 г., когда Джозеф Джон Томсон доложил о своих исследованиях, считается “днём рождения” электрона.

Первая достаточно разработанная модель атома была предложена Томсоном. Согласно этой модели вещество в атоме несет положительный заряд и равномерно заполняет весь объем атома. Электроны “вкраплены” в атом, словно изюм в булку. Суммарный заряд электронов равен положительному заряду атома. Поэтому атом в целом электрически нейтрален. Модель так и назвали “ПУДИНГ С ИЗЮМОМ”.

Первая модель атома сыграла положительную роль: в дальнейшем была использована верная идея о слоях электронов в атоме, о потере электронов атомами. Однако скоро обнаружилось несоответствие модели реальной действительности.

Опыт Резерфорда.

Ошибочность модели Томсона вскоре доказал английский физик Эрнест Резерфорд. Основные работы Резерфорда относятся к физике атома и ядра. В 1908-1911 годах под его руководством были выполнены опыты по рассеянию альфа-частиц (ядер гелия, имеющих положительный заряд) металлической фольгой. Идея опыта была проста. Если модель атома Томсона соответствует действительности, то, пропуская через очень тонкую металлическую фольгу узкий пучок быстрых альфа-частиц, экспериментаторы не должны обнаружить сколь-либо заметного отклонения этих частиц.

Установка и схема опыта Резерфорда приведены на слайде. Альфа-частицы от радиоактивного источника, пройдя через диафрагму, попадают на тонкую металлическую фольгу из золота. Она имеет толщину около микрона, т.е. состоит приблизительно из 3000 атомных слоев. При попадании альфа-частицы на экран возникает свечение люминесцентного слоя.

**Интерактивная модель опыта Резерфорда.**

Наблюдения из опыта показали, что альфа-частицы разделились на три группы:

большинство альфа-частиц легко проходит через фольгу, не отклоняясь;

некоторое количество альфа-частиц отклоняется на небольшие углы;

есть альфа-частицы, отклоняющиеся от фольги на углы более 900 частицы были отброшены назад.

**Мотивация.**

Много позже Резерфорд рассказывал: “Это было самым невероятным событием, которое мне пришлось пережить. Это было почти столь же невероятно, как если бы вы выстрелили 15-дюймовым снарядом в листок папиросной бумаги, и он вернулся бы назад и угодил бы в вас”.

Попробуйте сами объяснить результаты опыта.

Обучащиеся. Альфа-частицы, отклоняющиеся от фольги на углы более 900 , столкнулись с положительной частицей, а одноимённые заряды отталкиваются, и начинают двигаться в противоположную сторону.

Учитель. Правильно. Эта частица, которая находится в центре атома и имеет положительный заряд, получила название ядро атома.

Последнего результата никто не ожидал, так как все в то время придерживались модели Томсона, согласно которой атомы представлялись настолько “рыхлыми”, что не были способны вызвать столь значительные отклонения частиц.

Обучащиеся. Некоторое количество альфа-частиц отклоняется на небольшие углы, так как положительные частицы притягиваются к отрицательным, следовательно, в фольге есть отрицательные частицы.

Учитель. Это возможно потому, что легкие электроны почти не влияют на движение тяжелой альфа-частицы. Так как альфа-частицы отклоняются на малые углы, атомы в большей части своего объёма заполнены электронами и лишь небольшую их часть занимает положительно заряженное вещество.

Обучащиеся. Большинство альфа-частиц легко проходит через фольгу не отклоняясь, значит, на своём пути они не встречали препятствий.

Учитель. Тот факт, что многие альфа-частицы пролетают через тысячи атомов золота, не взаимодействуя с ними, говорит о том, что атом не является сплошным, в нём есть пустоты. (Модель атома Томсона не подтверждается).

Модель атома Резерфорда.

Проанализировав результаты опытов, Резерфорд пришёл к выводу:

В центре атома находится массивное положительно заряженное ядро, занимающее малый объем атома;

вокруг ядра движутся электроны, масса которых значительно меньше массы ядра;

атом электрически нейтрален, т.к. заряд ядра равен модулю

суммарного заряда электронов.

Такова электронно-ядерная модель атома по Резерфорду (иногда ее называют планетарной за сходство со строением Солнечной системы).

На основании результатов выше описанных опытов Резерфорд сумел оценить размеры атомных ядер. Оказалось, что радиус ядра имеет порядок 10–12 см (10 -14 м), т.е. оно в десятки и даже в сотни тысяч раз меньше атома.

Таким образом, в результате опытов по рассеянию альфа-частиц была доказана несостоятельность модели атома Томсона, выдвинута ядерная модель строения атома и определен порядок диаметров атомных ядер.

**Апперцепция.**

Масштабы атома «по Резерфорду» можно представить так:

Ядро меньше атома во столько раз, во сколько раз маковое зерно меньше здания Московского университета на Воробьевых горах;

Если увеличить атом приблизительно в 1015 раз, то он станет размером с город Москва;

Если ядро атома размером с вишню будет находиться в нашей школе, то электрон – размером с пылинку будет летать по окружности, которая будет проходить через г. Петропавловск-Камчатский. Все остальное в атоме – пустота.

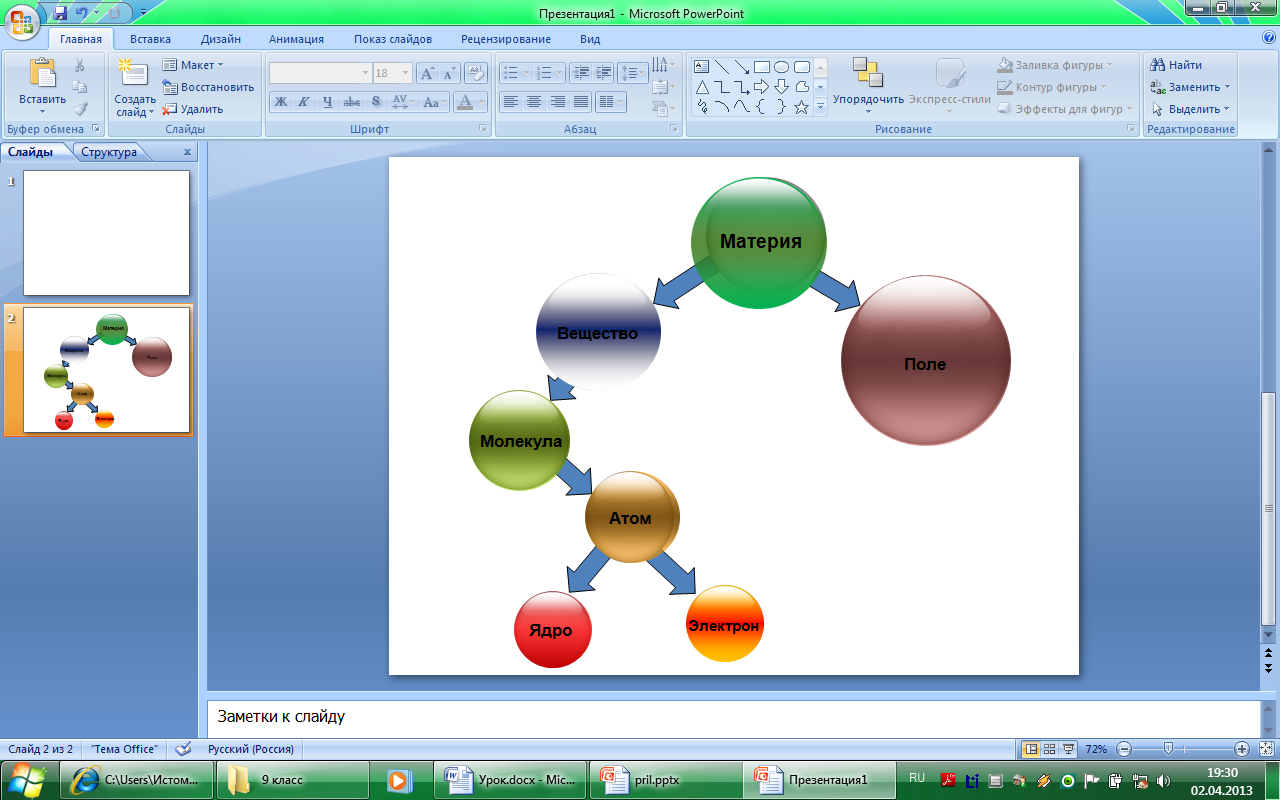
**Закрепление изученного материала.**

Задание 1.

На доске карточки.

Составьте логическую схему из следующих слов: ядро, материя, электроны, вещество, атом, поле, молекула.

Правильный ответ.



Задание 2.

На карточках у каждого ребенка.

Прочитайте текст, вставляя пропущенные слова, подходящие по смыслу.

В 1911 году английский физик \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ поставил опыт по исследованию\_\_\_\_\_\_\_ и\_\_\_\_\_\_\_ атома. В своих опытах он использовал:

1. Источник\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;
2. Очень тонкую \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_фольгу;
3. Экран, способный \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_под действием \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_частиц.

Ученый пришел к \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_о том, что \_\_\_\_\_\_\_напоминает по строению нашу Солнечную систему. Подобно тому, как планеты движутся вокруг массивного\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в атоме движутся вокруг массивного\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ . Модель атома, созданную \_\_\_\_\_\_\_назвали\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Пропущенные слова (в именительном падеже): солнце, атом, вывод, ядро, Эрнест Резерфорд, светиться, опыт, состав, планетарная, строение, металлическая, заряженные, альфа-частицы, электроны.

Правильный ответ:

В 1911 году английский физик *Эрнест Резерфорд* поставил опыт по исследованию *состава* и *строения* атома. В своих опытах он использовал:

1. Источник *альфа-частиц*;
2. Очень тонкую *металлическую* фольгу;
3. Экран, способный *светиться* под действием *заряженных* частиц

Он пришел к *выводу* о том, что *атом* напоминает по строению нашу Солнечную систему. Подобно тому, как планеты движутся вокруг массивного *Солнца*, *электроны* в атоме движутся вокруг массивного *ядра*. Модель атома, созданную *Эрнестом Резерфордом* назвали *планетарной*.

Домашнее задание.

Параграф §56 (ответить на вопросы к параграфу).

Рабочая тетрадь:

Достали «светофор». Покажите ваше настроение после урока:…

Литература и ссылки на интернет-ресурсы:

А. В.Перышкин, Е. М. Гутник. Физика – 9 кл. – М.: Дрофа, 2007.

Ю.А. Сауров, В.В. Мултановский. Квантовая физика. Модели уроков. М.: Просвещение; Учебная литература, 1996.

П.С. Кудрявцев. Курс истории физики. – М.: Просвещение,1974.

Первое сентября. Приложение «Физика» 16 1998 г.

Интернет-ресурсы:

http://www.wikipedia.org;

http://www.images.yandex.ru;

http://bibliotekar.ru. (Слайд 36)