

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа №16 имени Ф.И. Кравченко села Унароково
муниципального образования Мостовский район

Технологическая карта открытого урока в 9 классе по теме : « Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа -, бета – и гамма – излучения.»

Подготовила:
учитель математики и физики
Романенко С.В.

с. Унароково 2022 г

Технологическая карта урока

УМК Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика 9 класс

Раздел: Строение атома и атомного ядра

Дата ____ 13.04.2022 г__

Тип урока: урок открытия новых знаний

Тема	Радиоактивность. Модели атомов	
Цель урока:	организовать деятельность учащихся по изучению явления радиоактивности и ознакомления с планетарной моделью атомов	
Планируемый результат	Предметные умения	УУД
	владение знаниями о физическом явлении окружающего мира- радиоактивность; приводить примеры применения радиоактивности в технике и медицине; развитие теоретического мышления на основе умения строить модели строения атома	Личностные: - сформированность познавательных интересов, интеллектуальных творческих способностей учащихся; - убежденность в познании природы, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры; - формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий, результатам обучения; Метапредметные: - умение овладевать новыми знаниями и организовывать учебную деятельность под руководством учителя; - ставить цели и планировать свою деятельность с помощью учителя; - контролировать и оценивать результаты своей деятельности под руководством учителя; - понимать различия между исходными фактами и гипотезами и объяснять их под руководством учителя.
Основные понятия	атом, радиоактивное излучение, радиоактивность, альфа-частицы, бета-частицы, гамма-частицы, метод сцинтилляций	
Ученые	Демокрит, Анри Беккерель, Эрнест Резерфорд, Джозеф Томсон, супруги Кюри: Мария и Пьер	
Межпредметные связи	Оборудование	Ресурсы / Программное обеспечение
химия	1)проектор, компьютер 2) экран,интерактивная доска	учебник «Физика 9 класс», тетрадь, ручка презентация «Радиоактивность. Модели атомов» видеоролик «Радиоактивность. Модели атомов»

Организация урока:

оргмомент – 2 мин.;

мотивация – 3 мин.;

актуализация знаний – 3 мин.;

объяснение нового материала – 25 мин.;

первичное закрепление – 8 мин.;

домашнее задание – 2 мин.;

рефлексия – 2 мин.

№ п/п	Этап урока	Методы, реализуемые на уроке	Действия учителя	Действия учащихся	УУД (с указанием вида: личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные)
1.	Оргмомент	Метод стимулирования установки на обеспечение порядка на рабочем месте	Актуализирует проявление учащимися установок на сотрудничество и успех в предстоящей работе. У природы много тайн и загадок, раскрывает она их не охотно, поэтому каждая очередная разгадка – важный шаг человечества на путь к познанию мира. Вот и мы сегодня приоткроем занавес тайны...	Выполняют необходимые действия. Демонстрируют готовность к учебной деятельности.	УУД оценивания ситуации взаимодействия в соответствии с правилами поведения и этики. (Коммуникативный вид УУД)
2.	Мотивация учебной деятельности	Метод самоопределения в целях по аналогии с уже известным и усвоенным	Обращается к учащимся со словами: выберите из списка слова, обозначающие явления. Дайте определения этим явлениям. Вызывает интерес у	Дают определения.	УУД ценностного отношения к осваиваемому на уроке приему учебной

		учащимися. учащихся к изучению нового материала. Предлагает: - найти явление, определение которому учащиеся дать не могут; - сформулировать тему урока. Уточняет: тему, цель и задачи урока.		Определяют тему урока «Радиоактивность». Соглашаются с необходимостью разделить данную формулировку на тему и цель ее изучения.	деятельности. (личностные) УУД постановки новой цели урока. (Регулятивный вид УУД)
3.	Актуализация знаний	Подготовка к формированию новых знаний.	Предположение о том, что все тела состоят из мельчайших частиц, было высказано древнегреческими философами <i>Левкиппом</i> и <i>Демокритом</i> примерно 2500 лет назад. Частицы эти были названы <i>атомами</i>, что означает «неделимые». (Слайд 2) Но с середины XIX в. стали появляться экспериментальные факты, которые ставили под сомнение представления о неделимости атомов. Результаты этих экспериментов наводили на мысль о том, что атомы имеют сложную структуру и что в их состав входят электрически заряженные частицы.	Постановка кратковременной проблемы, установка на поиск решения проблемы.	Поиск целей и задач для получения новых знаний(Регулятивные УУД)

			Давайте вспомним: какие факты и явления подтверждают сложное строение атома? Сложное строение атома подтверждают: Электризация – способность тела после натирания притягивать другие тела. Электрический ток в металлах – это направленное движение электронов. Явление электролиза– выделение вещества на катоде при прохождении электрического тока по электролиту. Опыты Иоффе и Милликена - деление электрического заряда, определение заряда электрона. Что называется атомом? Атом — это наименьшая частица вещества, сохраняющая все его химические свойства. Что представляет собой планетарная модель атома? Также как планеты движутся вокруг Солнца, так и электроны движутся вокруг ядра.	Предполагают , выдвигают различные варианты ответов.	
--	--	--	---	---	--

4.	Формирование новых знаний (изучение нового)	Объяснительно-иллюстративный метод	Наиболее ярким свидетельством сложного строения атома явилось открытие явления радиоактивности, сделанное французским физиком Анри Беккерелем в 1896 г. (Слайд 3) Французский ученый (15 декабря 1852 — 25 августа 1908) Он занимался исследованием связи люминесценции и недавно открытых рентгеновских лучей. Беккерелю пришла в голову мысль: не сопровождается ли всякая люминесценция рентгеновскими лучами? Для проверки своей догадки он взял несколько соединений, в том числе одну из солей урана, фосфоресцирующую жёлто-зелёным светом. Осветив её солнечным светом, он завернул соль в чёрную бумагу и положил в тёмном шкафу на фотопластинку, тоже завернутую в чёрную бумагу. Через некоторое время, проявив пластинку, Беккерель действительно увидел изображение куска соли. Но	Осмысливают и усваивают подаваемый материал. Делают вывод из опыта Резерфорда, дают научное объяснение результатов опыта.	Извлечение необходимой информации из рисунков, анализ информации, выводы. (Регулятивные УУД)
----	---	------------------------------------	---	--	---

			люминесцентное излучение не могло пройти через чёрную бумагу, и только рентгеновские лучи могли в этих условиях засветить пластинку. Беккерель повторил опыт несколько раз и с одинаковым успехом. В конце февраля 1896 г. на заседании Французской академии наук он сделал сообщение о рентгеновском излучении фосфоресцирующих веществ. Через некоторое время в лаборатории Беккереля была случайно проявлена пластинка, на которой лежала урановая соль, не облучённая солнечным светом. Она, естественно, не фосфоресцировала, но отпечаток на пластинке получился. Тогда Беккерель стал испытывать разные соединения и минералы урана (в том числе не проявляющие фосфоресценции), а также металлический уран. Пластинка неизменно засвечивалась. Беккерель обнаружил, что химический элемент урана самопроизвольно (т. е. без внешних воздействий) излучает		
--	--	--	--	--	--

			ранее неизвестные невидимые лучи, которые позже были названы <i>радиоактивным излучением</i>. Поскольку радиоактивное излучение обладало необычными свойствами, многие учёные занялись его исследованием. Оказалось, что не только уран, но и некоторые другие химические элементы (например, радий) тоже самопроизвольно испускают радиоактивные лучи. (Слайд 5 -6) В 1898 г. Мария Кюри и Пьер Кюри обнаружили радиоактивность тория, позднее ими были открыты радиоактивные элементы полоний и радий. Они выяснили, что свойством естественной радиоактивности обладают все соединения урана и в наибольшей степени сам уран. Беккерель же вернулся к интересующим его люминофорам. Правда, он сделал ещё одно крупное открытие, относящееся к радиоактивности. Однажды для публичной лекции Беккерелю		
--	--	--	---	--	--

			понадобилось радиоактивное вещество, он взял его у супругов Кюри и положил пробирку в жилетный карман. Прочтя лекцию, он вернул радиоактивный препарат владельцам, а на следующий день обнаружил на теле под жилетным карманом покраснение кожи в форме пробирки. Беккерель рассказал об этом Пьеру Кюри, и тот поставил на себе опыт: в течение десяти часов носил привязанную к предплечью пробирку с радием. Через несколько дней у него тоже появилось покраснение, перешедшее затем в тяжелейшую язву, от которой он страдал в течение двух месяцев. Так впервые было открыто биологическое действие радиоактивности. Но и после этого супруги Кюри мужественно делали своё дело. Достаточно сказать, что Мария Кюри умерла от лучевой болезни (дожив, тем не менее, до 66 лет). В 1955 г. были обследованы записные книжки Марии Кюри.		
--	--	--	---	--	--

			Они до сих пор излучают, благодаря радиоактивному загрязнению, внесённому при их заполнении. На одном из листков сохранился радиоактивный отпечаток пальца Пьера Кюри. Способность атомов некоторых химических элементов к самопроизвольному излучению стали называть радиоактивностью (от лат. radio - излучаю и activus - действенный). (Слайд 7-8) В 1899 г. в результате опыта, проведённого под руководством английского физика <i>Эрнеста Резерфорда</i>, было обнаружено, что радиоактивное излучение радия неоднородно, т. е имеет сложный состав. Рассмотрим, как проводился этот опыт. Крупницу радия помещали на дно толстостенного свинцового сосуда. Пучок радиоактивного излучения радия выходил сквозь узкое отверстие и попадал н		
--	--	--	---	--	--

			фотопластинку (излучение радияпроисходит во все стороны, но сквозьтолстый слой свинца оно пройти неможет). После проявления фотопластинки на ней обнаруживалось одно тёмное пятно - как раз в том месте, куда попадал пучок. Потом опыт изменяли: создавали сильное магнитное поле, действовавшее напучок. В этом случае на проявленной пластинке возникало три пятна: одно, центральное было на том же месте, что и раньше, а два других - по разные стороны от центрального.		
		Частично-поисковый метод	Какой вывод можно сделать из опыта?	Если два потока отклонились в магнитном поле от прежнего направления, значит, они представляют собой потоки заряженных частиц. Отклонение в разные стороны свидетельствует о разных знаках электрических зарядов частиц. В магнитном поле на движущиеся заряженные частицы действует сила Лоренца и по правилу левой руки в одном	Познавательные УУД: смысловое чтение, знаково-символические средства (информационные: дополнение таблиц новыми данными; фиксация информации с помощью ИКТ). УУД принятия и

			Прочитайте текст на карточке заполните таблицу.	потоке присутствовали только положительно заряженные частицы, в другом - отрицательно заряженные. А центральный поток представлял собой излучение, не имеющее электрического заряда, так как на него не действовала сила Лоренца. Положительно заряженные частицы называли альфа-частицами, отрицательно заряженные - бета-частицами, а нейтральные – гамма-частицами или гамма-квантами. Работают с карточками (Таблица 1) <table><tr><td>α – излучение</td><td>β- излучение</td><td>γ – излучение</td></tr><tr><td colspan="3">Состав</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Проникающая способность</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Скорость</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	α – излучение	β - излучение	γ – излучение	Состав						Проникающая способность						Скорость						координации решений при совместной работе в паре (знакомая учащимся модель работы). (Коммуникативный вид УУД).
α – излучение	β - излучение	γ – излучение																								
Состав																										
Проникающая способность																										
Скорость																										

		Беседа. Объяснительно-иллюстративный метод.	Задаёт вопросы: Что же такое естественная радиоактивность? Что доказывает явление радиоактивности? Предлагает в течение 2 минут прочитать 3 абзац на стр. 222 учебника	Радиоактивность – это способность атомов некоторых химических элементов к самопроизвольному излучению альфа, бета и гамма-излучения. Отвечают на вопросы: явление радиоактивности доказывало, что атомы вещества имеют сложное строение. Самостоятельно изучают модель атома Томсона и рассказывают её строение. (Слайд 12) Английский физик <i>Томсон</i> предложил в 1903 г. одну из первых моделей строения атома. По предположению Томсона, атом представляет собой шар, по всему объёму которого равномерно распределён положительный заряд. Внутри этого шара находятся электроны. Каждый электрон может совершать колебательные движения около своего положения равновесия. Положительный заряд шара равен по модулю суммарному отрицательному заряду электронов, поэтому электрический заряд атома в	Познавательные УУД: смысловое чтение, осознанно и произвольно строят сообщения в устной форме
--	--	--	--	---	---

			Что же представляла модель атома Томсона?	целом равен нулю. Модель строения атома, предложенная Томсоном, нуждалась в экспериментальной проверке. (Слайд 14) Поэтому в 1911 г. Резерфорд совместно со своими сотрудниками провёл ряд опытов по исследованию состава и строения атомов. В опытах использовался свинцовый сосуд с радиоактивным веществом, излучающим α-частицы. Из этого сосуда α-частицы вылетают через узкий канал со скоростью порядка 15000 км/с. Поскольку α-частицы непосредственно увидеть невозможно, то для их обнаружения служит стеклянный экран. Экран покрыт тонким слоем специального вещества, благодаря чему в местах попадания в экран α-частиц возникают вспышки, которые наблюдаются с помощью микроскопа. Такой метод регистрации частиц называется <i>методом сцинтилляций</i> (т. е. вспышек).	
--	--	--	---	---	--

				Вся эта установка помещается в сосуд, из которого откачан воздух (чтобы устранить рассеяние α-частиц за счёт их столкновений с молекулами воздуха). Если на пути α-частиц нет никаких препятствий, то они падают на экран узким, слегка расширяющимся пучком. При этом все возникающие на экране вспышки сливаются в одно небольшое световое пятно. Если же на пути α-частиц поместить тонкую фольгу из исследуемого металла, то при взаимодействии с веществом α-частицы рассеиваются по всем направлениям на разные углы. Наибольшее количество вспышек расположено в центре экрана. Значит, основная часть всех α-частиц прошла сквозь фольгу, почти не изменив первоначального направления (рассеялась на малые углы). При удалении от центра экрана количество вспышек становится меньше. Следовательно, с увеличением угла рассеяния количество рассеянных на эти углы частиц резко уменьшается.	
--	--	--	--	---	--

			А как вы думаете: Почему α-частицы отклонялись на большие углы?	Некоторое (очень небольшое) число частиц рассеялось на углы, близкие к 90°, а некоторые единичные частицы - на углы порядка 180°, т. е. в результате взаимодействия с фольгой были отброшены назад. Именно эти случаи рассеяния α-частиц на большие углы дали Резерфорду наиболее важную информацию для понимания того, как устроены атомы веществ. Сильное отклонение α-частиц возможно только в том случае, если внутри атома имеется сильное электрическое поле. Такое поле могло быть создано зарядом, сконцентрированным в очень малом объёме (по сравнению с объёмом атома). Т. к. масса электрона намного меньше массы α-частицы, электроны не могли существенным образом изменить направление движения α-частиц. Поэтому <i>α-частицы могут отталкиваться от одноимённо заряженной части атома</i>, масса которой значительно больше массы α-частицы. Значит в центре атомы сосредоточен положительный заряд.	
--	--	--	---	--	--

		Проблемно-поисковый метод.	Рассказывает опыт Резерфорда по проверке правильности модели атома Томсона. Проблема: Почему α-частицы отклонялись на большие углы? Как же объясняется движение α-частиц в опыте Резерфорда? Резерфорд создаёт ядерную модель атома, с которой мы знакомимся в 8 классе. Что представляет собой ядерная модель атома? В центре атома находится положительно заряженное ядро, занимающее очень малый объём атома. Вокруг ядра движутся электроны, масса которых значительно меньше массы ядра. Атом электрически нейтрален, поскольку заряд ядра равен модулю суммарного заряда электронов. Резерфорд оценил размеры атомных ядер. Оказалось, что в зависимости от массы атома его ядро имеет диаметр порядка 10^{-14}	Осмысливают и усваивают подаваемый материал. Решают проблему, отвечая на поставленный вопрос. Делают выводы из опыта и объясняют их.	УУД аргументирования своей точки зрения и отстаивания своей позиции (правила сравнения содержания обсуждаемого высказывания с результатами исследования и правило выведения следствия из факта или понятия.. (Коммуникативный вид УУД) УУД дедуктивного умозаключения. Используют имеющийся у учащихся навык выведения следствия из факта и навык выполнения действия подведения выявленного факта (объекта) под известное понятие или

		-10^{-15} м, т. е. оно в десятки и даже сотни тысяч раз меньше атома (атом имеет диаметр около 10^{-10} м). Теперь мы можем объяснить опыт Резерфорда. Как же объясняется движение α-частиц в опыте Резерфорда? Напряжённость создаваемого ядром электрического поля, а значит, и сила действия на α-частицу довольно быстро убывают с увеличением расстояния от ядра. Поэтому направление полёта частицы сильно меняется только в том случае, если она проходит очень близко к ядру. Т. к. диаметр ядра намного меньше диаметра атома, то большая часть всех α-частиц проходит сквозь атом на таких расстояниях от ядра, где сила отталкивания создаваемого им поля слишком мала, чтобы существенно изменить направление движения α-частиц. И только очень немногие частицы пролетают рядом с		способ действия. (Регулятивный вид)
--	--	---	--	--

			ядром, т. е. в области сильного поля, и отклоняются на большие углы. Именно такие результаты и были получены в опыте Резерфорда. В результате опытов по рассеянию α-частиц была доказана несостоятельность модели атома Томсона, выдвинута ядерная модель строения атома и проведена оценка диаметров атомных ядер.		
5.	Закрепление - (обеспечение осознанности формируемых знаний и умений).	1) Первичное закрепление во внешней речи (Фронтальный опрос в виде ответов на вопросы)	1. В чём заключалось открытие, сделанное Беккерелем в 1896 г.? 2. О чём свидетельствовало явление радиоактивности? 3. Какой вывод был сделан Резерфордом на основании того, что некоторые α-частицы при взаимодействии с фольгой рассеялись на большие углы? 4. Что представляет собой атом согласно ядерной модели, выдвинутой Резерфордом? Тесты на столах.	Отвечают на вопросы	Регулятивные УУД: использование установленные правила в контроле способа решения. УУД принятия и координации решений при совместной работе в паре (знакомая учащимся модель работы). (Коммуникативный вид УУД).

		2) Самостоятельная тестовая работа		Заполняют таблицу 2 «Модели атомов» <table><tr><td>«Кекс с изюмом»</td><td>Планетарная</td></tr><tr><td colspan="2">Автор</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2">Сущность</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	«Кекс с изюмом»	Планетарная	Автор				Сущность				
«Кекс с изюмом»	Планетарная														
Автор															
Сущность															
6.	Домашнее задание	§ 52; Параграф прочитать и ответить на вопросы после параграфа, определения знать наизусть. Определять состав атома по таблице Менделеева – индивидуальные задания выполняются на карточках.	Комментирует домашнее задание.	Записывают в дневники.	Личностные УУД: готовность и способность к саморазвитию.										
7.	Рефлексия	«Говорят, что если ты сегодня узнал что-то новое,	Подводит итоги: на уроке мы продолжили формирование умения находить и выделять	Высказывают своё мнение об уроке.	Личностные УУД: Самооценка своей деятельности.										

		значит, день прожит не зря. А мы не зря провели это время?»	необходимую информацию из различных источников в разных формах, решили задачи, поставленные перед собой в начале урока. Ставит отметки.		
--	--	--	---	--	--

Текст для изучения свойств излучений

Альфа-частицы. Труднее всего было выяснить природу α -частиц, так как они слабее отклоняются магнитным и электрическим полями. Заряд α -частицы равен $q_\alpha = 2 q_e$. Резерфорд измерил отношение заряда q частицы к ее массе m по отклонению в магнитном поле. Оно оказалось примерно в 2 раза меньше, чем у протона - ядра атома водорода. Заряд протона равен элементарному, а его масса очень близка к атомной единице массы. Следовательно, у α -частицы на один элементарный заряд приходится масса, равная двум атомным единицам массы.

Такой же заряд и такую же относительную атомную массу имеет ядро гелия. Из этого следует, что α -частица - это ядро атома гелия.

Затем Резерфорд на протяжении нескольких дней собирал α -частицы внутри специального резервуара и с помощью спектрального анализа убедился в том, что в сосуде накапливается гелий.

Путь α -частицы в воздухе невелик. Они полностью задерживаются листом бумаги толщиной около 0,1 мм.

Бета-лучи. С самого начала α - и β -лучи рассматривались как потоки заряженных частиц. Проще всего было экспериментировать с β -лучами, так как они сильнее отклоняются как в магнитном, так и в электрическом поле.

Основная задача экспериментаторов состояла в определении заряда и массы частиц. При исследовании отклонения β -частиц в электрических и магнитных полях было установлено, что они представляют собой электроны с $q_e = -1$, движущиеся со скоростями, очень близкими к скорости света. Скорости β -частиц, испущенных каким-либо радиоактивным элементом, неодинаковы. Встречаются частицы с самыми различными скоростями. Это и приводит к расширению пучка β -частиц в магнитном поле.

β -излучение задерживается цинковой или алюминиевой пластинкой толщиной в несколько миллиметров.

Гамма-лучи. По своим свойствам γ -лучи очень сильно напоминают рентгеновские, но только их проникающая способность гораздо больше, чем у рентгеновских лучей. Это наводило на мысль, что γ -лучи представляют собой электромагнитные волны. Все сомнения в этом отпали после того, как была обнаружена дифракция γ -лучей на кристаллах и измерена их длина волны. Она оказалась очень малой - от 10^{-8} до 10^{-11} см.

На шкале электромагнитных волн γ -лучи следуют за рентгеновскими. Скорость распространения у γ -лучей такая же, как у всех электромагнитных волн - 300 000 км/с. У γ -лучей большая проникающая способность, легко проходят через вещество. Чтобы их остановить нужна свинцовая пластина толщиной 5 см, бетон - 30 см, грунт - 60 см.

Таблица 1

«Радиоактивные излучения»

α – излучение	β - излучение	γ – излучение
Состав		
ядра гелия	электроны	электромагнитное излучение
Проникающая способность		
самая малая	средняя	самая большая
Скорость		
20 000 км/с	близкая к 300 000 км/с	300 000 км/с

Таблица 2
«Модели атомов»

«Кекс с изюмом»	Планетарная
Автор	
Томпсон	Э.Резерфорд
Сущность	
Атом – это шар, по всему объему распределен положительный заряд, внутри шара – отрицательный заряд (электроны). «+» заряд равен «-», поэтому атом нейтральный	В центре атома находится маленькое по размеру ядро («+» заряд), вокруг которого движутся электроны («-» заряд), в целом атом нейтральный