Тема урока : ***Экспериментальные методы исследования частиц.***

**Цели урока :**

* Рассмотреть ионизирующее и фотохимическое действие частиц как основы различных методов их излучения
* Развивать взгляды уч-ся на назначение , устройство и принцип действия сцинтилляционного счетчика, счетчика Гейгера , камеры Вильсона , пузырьковой камеры, их преимущества и недостатки
* Продолжить развитие умений решать задачи по изучаемой теме

*Оборудование : презентация*

**Ход урока**

**Орг.момент**

**Повторение раннее изученного**

- Идентифицируйте элемент 20080Х : порядковый номер, массовое число , зарядовое число , число нуклонов, число протонов , нейтронов , электронов ; название элемента

- Запишите уравнение: Во что превратиться 18474 W после двух бета-распадов и двух альфа-распадов ?

**Изучение нового материала**

Сегодня на уроке мы должны познакомиться с устройствами , благодаря которым возникла и начала развиваться физика атомного ядра и элементарных частиц.

Именно эти устройства дают необходимую информацию о событиях в микромире.

*Работа с презентацией.*

Регистрационные приборы делят на две группы.

* К первой группе относятся приборы, которые фиксируют факт пролёта частиц. В некоторых случаях удается судить об их энергии.
* Ко второй группе относятся так называемые трековые приборы, позволяющие наблюдать следы частиц и определять их удельный заряд, а также знак заряда.

Общая особенность и тех и других состоит в том , что пролёт частицы возвращает систему в более устойчивое состояние. Заряженная частица может вызвать :

* 1) возбуждение атомов
* 2) их ионизацию
* 3) расщепление молекул на атомы

**Сцинтилляционные счетчики**

В 1903г У. Крупе заметил , что альфа-частицы ,испускаемые радиоактивным аппаратом, попадая на покрытый сернистым цинком экран , вызывают свечение . Устройство было использовано Э.Резердордом. Процесс преобразования кинетической энергии быстрой заряженной частицы в энергию световой вспышки называется сцинтилляцией. Прибор не дает необходимой точности ,т.к. результат подсчета вспышек в большей степени зависит от остроты зрения наблюдателя.

Основные детали : 1-экран из сульфида цинка ; 2-короткофокусная лупа ; 3- стержень с альфа радиоактивным препаратом.

**Счетчик Гейгера**

Ханс Вильгельм Гейгер (1882 ― 1945) ― немецкий физик-экспериментатор.

Работал в Манчестерском университете вместе с Э. Резерфордом, в Физико-техническом институте в Берлине. С 1925 по 1929 год ― профессор и директор Физического института Кильского университета, а с 1929 по 1936 год ― профессор Тюбингенского университета. С 1936 года ― профессор Технического университета в Берлине.

В 1908 году совместно с Э. Резерфордом изобрёл прибор для регистрации отдельных заряженных частиц. Этот прибор впоследствии им был усовершенствован и назван счётчиком Гейгера ― Мюллера.

В 1909 ― 1910 годах проводил опыты по рассеянию α-частиц на тонких металлических плёнках. Было выяснено, что в среднем одна из 8000 частиц отклоняется на угол больше 90º. Эти эксперименты сыграли большую роль при создании Резерфордом планетарной модели атома. В 1911 году установил зависимость вероятности α-распада от энергии α-частиц, названную законом Гейгера ― Нетолла.

В 1937 году избран членом Берлинской академии наук.

Состоит из трубки покрытой изнутри металлическим слоем ( катод ) , по её оси натянута тонкая металлическая нить (анод). Рабочий объём заполняется смесью газов , обычно аргоном с примесью паров метилового спирта при давлении около 0,1 атм. Прикладывается высокое напряжение . Пролетающая заряженная частица производит на своем пути ионизацию атомов наполняющего газа. Под действием электрического поля свободные электроны движутся к аноду , положительные ионы к катоду. Электроны приобретают энергию достаточную для их ионизации. Возникает коронный разряд, на регистрацию устройства поступает импульс напряжения. Устройство фиксирует только факт пролёта частицы.

**Камера Вильсона**

**Чарлз Томас Рис Вильсон**  (1869 ― 1959) ― английский физик. В 1892 году окончил Кембриджский университет, в котором проработал с 1900 по 1934 год.

Занимался проблемами молекулярной и ядерной физики, в частности условиями конденсации пара. В 1912 году изобрёл прибор для наблюдения и фотографирования треков частиц ― камеру Вильсона. С помощью созданного прибора изучал свойства ионизирующего излучения.

В 1900 году был избран членом Лондонского королевского общества. В 1927 году ему присуждена Нобелевская премия по физике, также он был награждён многими медалями, например, почётной медалью Копли.

В сосуде находится воздух с насыщенными парами спирта , рабочий объём через трубку соединяется с резиновой грушей ; внутри камеры укреплен радиоактивный препарат. Грушу плавно сжимают , затем отпускают. При быстром адиабатном расширении воздух и пары в камере охлаждаются , пар переходит в состояние перенасыщения. Если вылетает альфа-частица , вдоль пути её движения в газе образуется колонка ионов. Пересыщенный пар конденсируется в капли жидкости , причём образование капель происходит на ионах , которые являются центрами. Обычно камеру помещают в постоянное магнитное поле , треки частиц оказываются искривленными . Радиус кривизны трека зависит от скорости движения , её массы и заряда r= mV / qB.

Первые фотографии треков альфа-частиц в м.п. получил в 1923г П.Л. Капица .

Д.В. Скобельцин применил камеру для изучения спектров гамма и бетта излучений.

**Пузырьковая камера**

**Дональд Артур Глейзер** (род. 1926) ― американский физик.

В 1946 году окончил Технологический институт Кейса. С 1949 по 1959 год работал в Мичиганском университете, с 1959 года ― профессор Калифорнийского университета. В 1950 году получил степень доктора философии. Основные работы создал в области современной физики элементарных частиц. Исследовал закономерности распада частиц, выполнение законов сохранения при взаимных превращениях частиц.

Для наблюдения треков элементарных частиц в 1952 году изобрёл пузырьковую камеру.

В 1960 году был удостоен Нобелевской премии по физике. С 1962 года ― член Национальной академии наук.

**Метод толстостенных фотоэмульсий**

В эмульсионных камерах облучаются толстые пачки весом до нескольких десятков килограмм, составленные из отдельных слоёв. На каждый слой с помощью рентгеновских лучей наносится координатная сетка, чтобы проследить путь частицы. На рисунке показан трек частицы под названием пион (π), превратившийся в мюон (μ), а затем в позитрон (*e*+).Фотоэмульсия содержит большое количество микроскопических кристалликов бромида серебра . Быстрая заряженная частица , пронизывая кристаллик , отрывает электроны от отдельных атомов брома. Цепочка таких кристалликов образует скрытое изображение По длине и толщине трека можно оценить энергию и массу частицы. Очень много опытов было проведено в 1928г Л.В.Мысовским и А.П.Ждановым.

**Искровая камера**

Искровая камера изобретена в 1957г . Её действие основано на применение электрического пробоя. В камере имеется система плоскопараллельных пластин, расположенных близко друг к другу Пространство между пластинами заполнено инертным газом (неоном). На пластины подается высокое напряжение , чуть ниже пробойного. При пролете быстрой частицы вдоль её траектории между пластинами проскакивают искры , создавая огненный трек. Камера управляется автоматически. Электроды камеры выполняются в виде очень тонких параллельных проволочек , расположенных на расстоянии около 1мм. Искра при попадании в проволочку вызывает в ней слабый ток , который фиксируется и подается на вычислительную машину. Можно помещать многотонные металлические пластины для увеличения вероятности обнаружения редких реакций.

**Закрепление : п 58 и ответить на вопросы:**

* В чем преимущество пузырьковой камеры перед камерой Вильсона ?
* Какие характеристики частиц можно определить с помощью камеры Вильсона?
* Можно ли в камере Вильсона увидеть трек частицы , не имеющей электрического заряда ?
* Почему с помощью счетчика Гейгера не регистрируются альфа-частицы?
* Чем объясняется , что счетчик Гейгера регистрирует возникновение ионизированных частиц и тогда , когда поблизости от него нет радиоактивного препарата ?

**Дома : п 58**

**Итог урока :**