Французский физик А.Баккрель 1 марта 1896 года обнаружил по почернению фотопластинки испускание солью урана невидимых лучей сильной проникающей способности. Вскоре он выяснил, что свойством лучеиспускания обладает и сам уран. Затем такое свойство им было обнаружено и у тория. Радиоактивность (от латинского radio – излучаю, radus – луч и activus – действенный), такое название получило открытое явление, которое оказалось привилегией самых тяжелых элементов периодической системы Д.И.Менделеева.

Есть несколько определений этого замечательного явления одно из которых дает такую ее формулировку: «Радиоактивность – это самопроизвольное (спонтанное) превращение неустойчивого изотопа химического элемента в другой изотоп (обычно изотоп другого элемента); при этом происходит испускание электронов, протонов, нейтронов или ядер гелия (ά-частиц)» Сущностью открытого явления было в самопроизвольном изменении состава атомного ядра, находящегося в основном состоянии либо в возбужденном долгоживущем состоянии.

В 1898 году другие французские ученые Мария Склодовская-Кюри и Пьер Кюри выделили из уранового минерала два новых вещества, радиоактивных в гораздо большей степени, чем уран и торий Так были открыты два неизвестных ранее радиоактивных элемента - полоний и радий, а Мария, кроме того обнаруживает (независимо от немецкого физика Г.Шмидта) явление радиоактивности у тория. Кстати, она первой и предложила термин *радиоактивность*. Ученые пришли к выводу, что радиоактивность представляет собой самопроизвольный процесс, происходящий в атомах радиоактивных элементов. Теперь это явление определяют как самопроизвольное превращение неустойчивого изотопа одного химического элеента в изотоп другого элемента и при этом происходит испускание электронов, протонов, нейтронов или ядер гелия α – частиц. Здесь следует отметить, что среди элементов, содержащихся в земной коре, радиоактивными являются все с порядковыми номерами более 83, т.е. расположенными в таблице Менделеева после висмута. За 10 лет совместной работы они сделали очень многое для изучения явления радиоактивности. Это был беззаветный труд во имя науки – в плохо оборудованной лаборатории и при отсутствии необходимых средств. Пьер установил самопроизвольное выделение тепла солями радия. Этот препарат радия исследователи получили в 1902 году в количестве 0,1 гр. Для этого им потребовалось 45 месяцев напряженного туда и более 10000 химических операций освобождения и кристаллизации. В 1903 году за открытие в области радиоактивности супругам Кюри и А.Беккерею была присуждена Нобелевская премия по физике. Всего за работы, связанные с исследованием и применением радиоактивности, было присуждено более 10 Нобелевских премий по физике и химии (А.Беккерею, П. и М. Кюри, Э.Ферми, Э.Резерфорду, Ф. и И. Жолио-Кюри, Д.Хэвиши, О.Гану, Э.Макмиланн и Г.Сиборгу, У.Либби и др.). В честь супругов Кюри получил свое название искусственно полученный трансурановый элемент с порядковым номером 96 – кюрий.

В 1898 году английский ученый Э.Резерфорд приступил к изучению явления радиоактивности. В 1903 году Э.Резерфорд доказывает ошибочность предположения английского физика Д.Томпсона о его теории строении атома и в 1908-1911 г.г. проводит опыты по рассеянию α – частиц (ядер гелия) металлической фольгой. α – частица проходила сквозь тонкую фольгу (толщиной 1 мкм) и, попадая на экран из сернистого цинка, порождала вспышку, хорошо наблюдаемую в микроскоп. Опыты по рассеянию α – частиц убедительно показали, что почти вся масса атома сосредоточена в очень малом объеме – атомном ядре, диаметр которого примерно в 100000 раз меньше диаметра атома. Большинство α – частиц пролетает мимо массивного ядра, не задевая его, но изредка происходит столкновение α – частицы с ядром и тогда она может отскочить назад. Таким образом, первым его фундаментальным открытием в этой области было обнаружение неоднородности излучения, испускаемого ураном. Так в науку о радиоактивности впервые вошло понятие об α – и β - лучах. Он также предложил и названия: α –распад и α – частица. Немного позже была обнаружена еще одна составляющая часть излучения, обозначенная третьей буквой греческого алфавита: γ-лучи. Это произошло вскоре после открытия радиоактивности. На долгие годы α – частицы стали для Э.Резерфорда незаменимым инструментом исследований атомных ядер. В 1903 году он открывает новый радиоактивный элемент – эманацию тория. В 1901-1903 годах он совместно с английским ученым Ф.Содди проводит исследования, которые привели к открытию естественного превращения элеентов( например радия в радон) и разработке теории радиоактивного распада атомов.

В 1903 году немецкий физик К.Фаянс и Ф.Содди независимо друг от друга сформулировали правило смещения, характеризующее перемещение изотопа в периодической системе элементов при различных радиоактивных превращениях.

Весной 1934 года в «Докладах Парижской академии наук» появилась статья под названием «Новый тип радиоактивности». Ее авторы Ирен Жолио-Кюри и ее муж Фредерик Жолио-Кюри обнаружили, что бор, магний, и алюминий, облученные α – частицами, становятся сами радиоактивными и при своем распаде испускают позитроны. Так была открыта искусственная радиоактивность. В результате ядерных реакций (например, при облучении различных элементов α – частицами или нейтронами) образуется радиоактивные изотопы элементов, в природе не существующие. Именно эти искусственные радиоактивные продукты составляют подавляющее большинство среди всех известных ныне изотопов. Во многих случаях продукты радиоактивного распада сами оказываются радиоактивными и, тогда образованию стабильного изотопа предшествует цепочка из нескольких актов радиоактивного распада. Примерами таких цепочек являются ряды периодических изотопов тяжелых элементов, которые начинаются нуклеидами 238U, 235U, 232 и заканчиваются стабильными изотопами свинца 206Pb, 207Pb, 208Pb. Так из общего числа известных ныне около 2000 радиоактивных изотопов около 300 – природные, а остальные получены искусственно, в результате ядерных реакций. Между искусственной и естественной радиацией нет принципиального различия. В 1934 г. И. и Ф. Жолио-Кюри в результате изучения искусственной радиации были открыты новые варианты β–распада – испускание позитронов, которые были первоначально предсказаны японскими учеными Х.Юккавой и С.Сакатой. И. и Ф. Жолио-Кюри осуществили ядерную реакцию, продуктом которой был радиоактивный изотоп фосфора с массовым числом 30. Выяснилось, что он испускал *позитрон*. Этот тип радиоактивных превращений называют β+ распадом (подразумевая под β-распадом испускание электрона).

Один из выдающихся ученых современности Э.Ферми , свои главные работы посвятил исследованиям, связанным с искусственной радиоактивностью. Созданная им в 1934 году теория бетта-распада и в настоящее время используется физиками для познания мира элементарных частиц.

Теоретики уже давно предсказывают возможность двойного β- превращения в 2 β- распада, при которой одновременно испускаются два электрона или два позитрона, однако на практике этот путь «гибели» радиоактивного ядра пока не обнаружен. Зато сравнительно недавно удалось наблюдать очень редкое явление протонной радиоактивности – испускание ядром протона и доказано существование двупротонной радиоактивности, предсказанное ученым В.И.Гольданским. Всем этим видам радиоактивных превращений подтверждены только искусственные радиоизотопы, и в природе они не встречаются.

В последствии целым рядом ученых разных стран (Дж.Данинг, В.А.Карнаухов, Г.Н.Флеров, И.В.Курчатов и др.) были обнаружены сложные, включающие β–распад, превращения, в том числе испускание запаздывающих нейтронов.

Одним из первых ученых в бывшем СССР, который приступил к изучению физики атомных ядер вообще и радиоактивности в частности был академик И.В.Курчатов. В 1934 году он открыл явление разветвления ядерных реакций, вызываемых нейтронной бомбардировкой и исследовал искусственную радиоактивность. ряда химических элементов. В 1935 году при облучении брома потоками нейтронов Курчатов и его сотрудники заметили, что возникающие при этом радиоактивные атомы брома распадаются с двумя различными скоростями. Такие атомы назвали изомерами, а открытое учеными явление изомерией.

Наукой было установлено, что быстрые нейтроны способны разрушать ядра урана. При этом выделяется много энергии и образуются новые нейтроны, способные продолжать процесс деления ядер урана. Позднее обнаружилось, что атомные ядра урана могут делиться и без помощи нейтронов. Так было установлено самопроизвольное (спонтанное) деление урана. В честь выдающегося ученого в области ядерной физики и радиоактивности 104-й элемент периодической системы Менделеева назван *курчатовием.*

Открытие радиоактивности оказало огромное влияние на развитие науки и техники, Оно ознаменовало начало эпохи интенсивного изучения свойств и структуры веществ. Новые перспективы, возникшие в энергетике, промышленности, военной области медицине и других областях человеческой деятельности благодаря овладению ядерной энергией, были вызваны к жизни обнаружением способности химических элементов к самопроизвольным превращениям. Однако, наряду с положительными факторами использования свойств радиоактивности в интересах человечества можно привести примеры и негативного их вмешательства в нашу жизнь. К числу таких можно относится ядерное оружие во всех его формах, затонувшие корабли и подводные лодки с атомными двигателями и атомным оружием, захоронение радиоактивных отходах в море и на земле, аварии на атомных электростанциях и др. а непосредственно для Украины использование радиоактивности в атомной энергетике привело к Чернобыльской трагедии.

Р Е Ф Е Р А Т

на тему: О Т К Р Ы Т И Е

РАДИОАКТИВНОСТИ

составил:

Е.Рубанский

1999 г.

г.Харьков