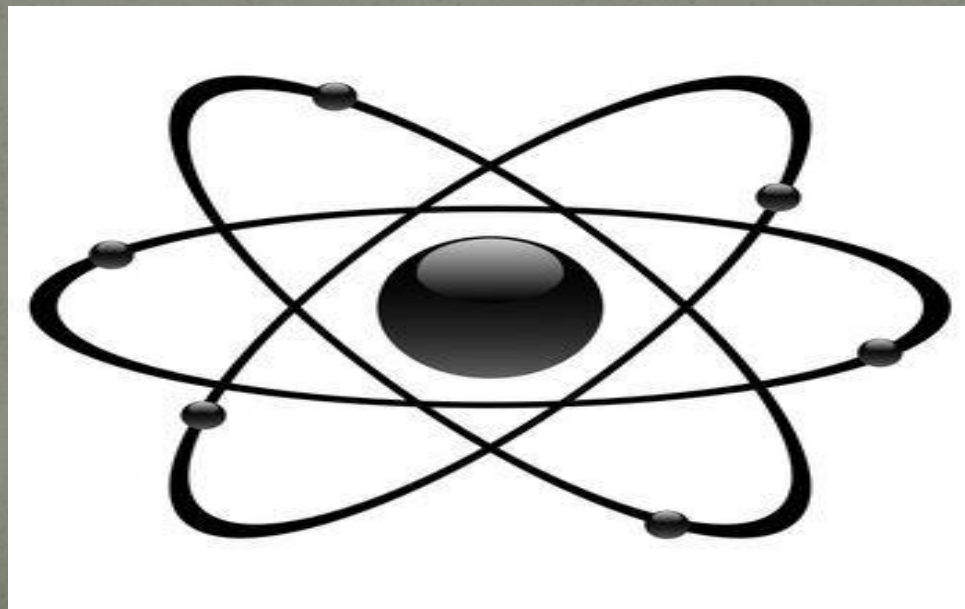


Открытие
радиоактивности.
Открытие новых
радиоактивных
химических элементов



Автор работы:
ученик 11 класса
ГБОУ СОШ № 1465
Попов Сергей

Руководитель:
Круглова Лариса Юрьевна

Антуан Анри Беккерель

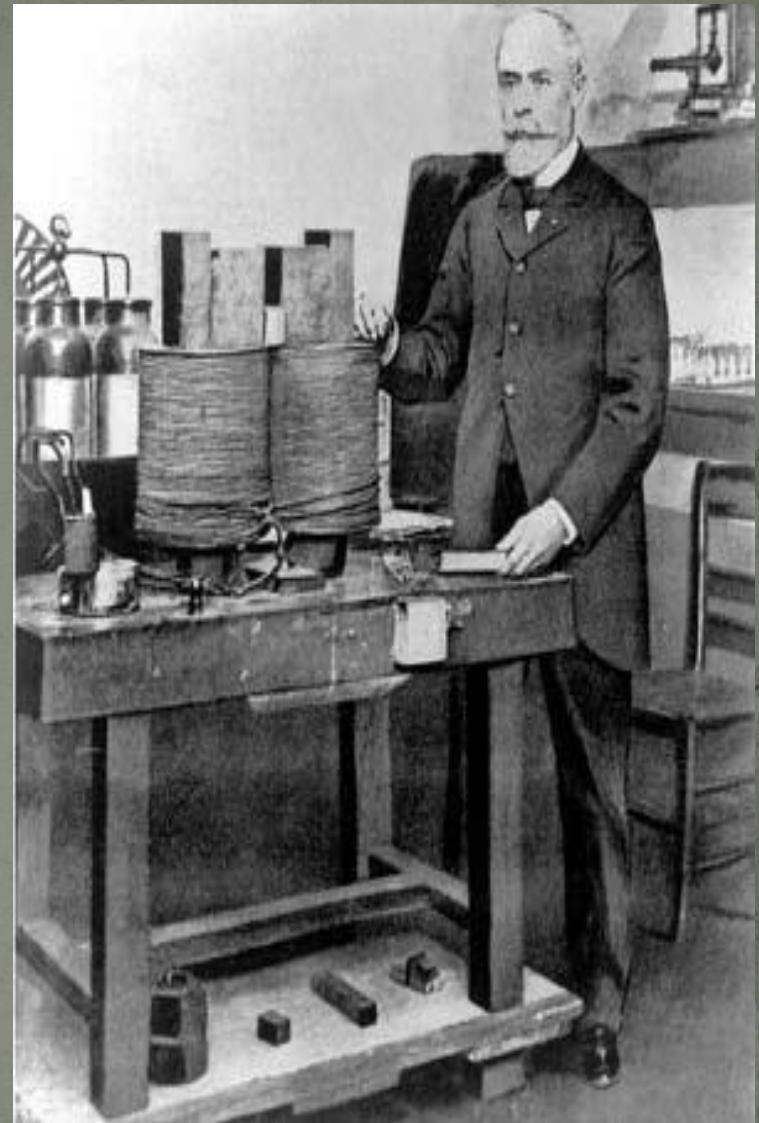


Французский физик, лауреат Нобелевской премии по физике и один из первооткрывателей радиоактивности. Он занимался исследованием связи люминесценции и рентгеновских лучей, открытых Анри Пуанкаре.

Радиоактивность была открыта им в 1896 году

- 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 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. Поместив между солью и пластинкой металлический крестик, Беккерель получил слабые контуры крестика на пластинке. Тогда стало ясно, что открыты новые лучи, проходящие сквозь непрозрачные предметы, но не являющиеся рентгеновскими. Беккерель установил, что интенсивность излучения определяется только количеством урана в препарате и совершенно не зависит от того, в какие соединения он входит. Таким образом, это свойство было присуще не соединениям, а химическому элементу — урану.



Своим открытием Беккерель делится с учёными, с которыми он сотрудничал – Марией Кюри и Пьером Кюри.

Мария Склодовская-Кюри - польский учёный-экспериментатор (физик, химик), педагог, общественный деятель. Дважды лауреат Нобелевской премии: по физике (1903) и по химии (1911), первый дважды нобелевский лауреат в истории.

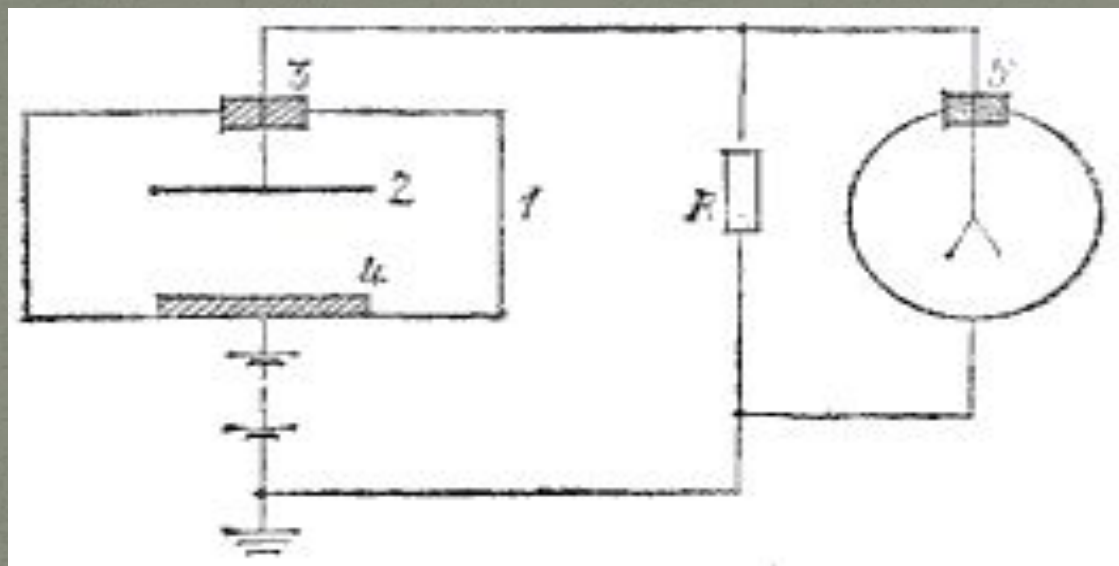
Пьер Кюри - французский учёный-физик, один из первых исследователей радиоактивности, член Французской Академии наук, лауреат Нобелевской премии по физике за 1903 год.



Marie Curie



В своих опытах М. Кюри использовала в качестве признака радиоактивности способность радиоактивных веществ ионизовать воздух. Этот признак гораздо более чувствителен, чем способность радиоактивных веществ действовать на фотопластинку.



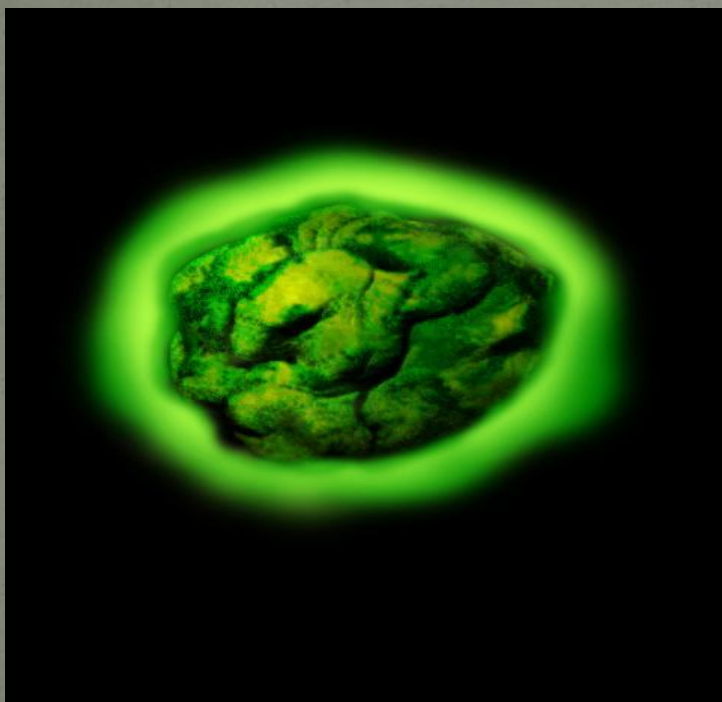
Измерение ионизационного тока: 1 — корпус ионизационной камеры, 2 — электрод, отделенный от 1 изолирующей пробкой 3, 4 — изучаемый препарат, 5 — электромметр. Сопротивление $R=10^8-10^{12}$ Ом. При достаточно высоком напряжении батареи все ионы, образуемые в объеме камеры ионизирующим излучением, собираются на электроды, и через камеру течет ток, пропорциональный ионизационному действию препарата, В отсутствие ионизирующих агентов воздух в камере является непроводником, и ток равен нулю.

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.

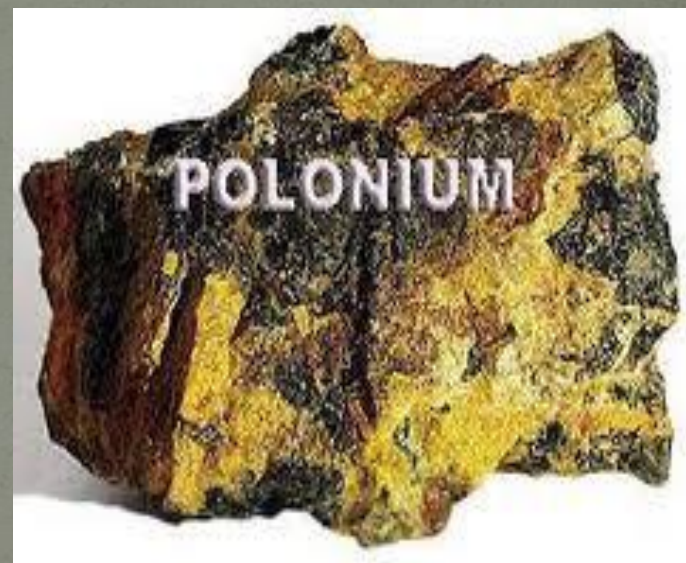


В 1898 г. они обнаружили радиоактивность тория,
позднее ими были открыты радиоактивные
элементы:

РАДИЙ



ПОЛОН
ИЙ



Применение

- В настоящее время радий иногда используют в компактных источниках нейтронов, для этого небольшие его количества сплавляются с бериллием. Под действием альфа-излучения (ядер гелия-4) из бериллия выбиваются нейтроны: $9\text{Be} + 4\text{He} \rightarrow 12\text{C} + n$.
- В медицине радий используют как источник радона для приготовления радоновых ванн (хотя в настоящее время их полезность оспаривается). Кроме того, радий применяют для кратковременного облучения при лечении злокачественных заболеваний кожи, слизистой оболочки носа, мочевого тракта.
- Полоний-210 в сплавах с бериллием и бором применяется для изготовления компактных и очень мощных нейтронных источников, практически не создающих γ -излучения.
- Важной областью применения полония является его использование в виде сплавов со свинцом, иттрием или самостоятельно для производства мощных и весьма компактных источников тепла для автономных установок, например космических.
- Кроме того, полоний пригоден для создания компактных «грязных бомб» и удобен для скрытной транспортировки, так как практически не испускает гамма-излучения. Поэтому полоний является стратегическим металлом, должен очень строго учитываться, и его хранение должно быть под контролем государства ввиду угрозы ядерного терроризма.

Благодаря открытию радиоактивного распада элементов, созданию электронной теории и новой модели атома, сущность и значение периодического закона Менделеева предстали в новом свете. Было установлено, что порядковый (атомный) номер элемента в периодической системе (он обозначается «Z») имеет реальный физический и химический смысл: он соответствует общему числу электронов в слоях оболочки нейтрального атома элемента и положительному заряду ядра атома. В 1913—1914 гг. английский физик Г.Г. Дж. Мозли (1887—1915) обнаружил прямую связь между спектром рентгеновских лучей элемента и его порядковым числом.

К 1917 г. усилиями ученых разных стран было открыто 24 новых химических элемента, а именно: галлий (Ga), скандий (Sc), германий (Ge), фтор (F); лантаноиды: иттербий (Yb), гольмий (Ho), тулий (Tl), самарий (Sm), гадолиний (Gd), празеодим (Pr), диспрозий (Dy), неодим (Nd), европий (Eu) и лютеций (Lu); инертные газы: гелий (He), неон (Ne), аргон (Ar), криптон (Kr), ксенон (Xe) и радон (Rn) и радиоактивные элементы (к которым относился и радон): радий (Ra), полоний (Po), актиний (Ac) и протактиний (Pa). Количество химических элементов в периодической системе Менделеева увеличилось с 63 в 1869 г. до 87 в 1917.

Радиоактивный элемент — химический элемент, все изотопы которого радиоактивны. На практике этим термином часто называют всякий элемент, в природной смеси которого присутствует хотя бы один радиоактивный изотоп, то есть если элемент проявляет радиоактивность в природе. Кроме того, радиоактивными оказываются все изотопы любого из синтезированных на сегодняшний день искусственных элементов.



At - Аста́т



Радиоактивный химический элемент, при нормальных условиях — нестабильные кристаллы тёмно-синего цвета. Впервые аstat был получен искусственно в 1940 Д. Корсоном, К. Р. Маккензи и Э. Сегре. В 1943—1946 годах изотопы астата были обнаружены в составе природных радиоактивных рядов. Астат является наиболее редким элементом среди всех, обнаруженных в природе. В основном его изотопы получают облучением металлических висмута или тория α -частицами высокой энергии с последующим отделением астата соосаждением, экстракцией, хроматографией или дистилляцией. Весьма перспективным для лечения заболеваний щитовидной железы является ^{211}At . Имеются сведения, что радиобиологическое действие α -частиц астата на щитовидную железу в 2,8 раза сильнее β -частиц иода-131. При этом следует учесть, что с помощью иона роданида можно надёжно вывести астат из организма

Тс - Техне́ций

Радиоактивный переходный металл серебристо-серого цвета. Самый лёгкий элемент, не имеющий стабильных изотопов. Первый из синтезированных химических элементов. С развитием ядерной физики стало понятно, почему технеций никак не удаётся обнаружить в природе: в соответствии с правилом Маттауха-Шукарева этот элемент не имеет стабильных изотопов. Технеций был синтезирован из молибденовой мишени, облучённой на ускорителе-циклотроне ядрами дейтерия, 13 июля 1937 года К. Перрье и Э.Сегре в Национальной лаборатории им. Лоуренса в Беркли в США, а затем был выделен в чистом виде химически в Палермо в Италии. Широко используется в ядерной медицине для исследований мозга, сердца, щитовидной железы, легких, печени, желчного пузыря, почек, костей скелета, крови, а также для диагностики опухолей, так же соли технециевой кислоты HTcO_4 являются самым эффективным ингибитором коррозии для железа и стали.



Pu - Плутóний



Тяжёлый хрупкий радиоактивный металл серебристо-белого цвета. В периодической таблице располагается в семействе актиноидов. Плутоний имеет семь аллотропных модификаций при определённых температурах и диапазонах давления. Для получения плутония применяется как обогащённый, так и природный уран. Широко используется в производстве ядерного оружия, топлива для ядерных реакторов гражданского и исследовательского назначения и в качестве источника энергии для космических аппаратов. Второй после нептуния искусственный элемент, полученный в микрограммовых количествах в конце 1940 г. в виде изотопа ^{238}Pu . Первый искусственный химический элемент, производство которого началось в промышленных масштабах (в СССР с 1946 года в Челябинске-40 было создано несколько предприятий по производству оружейного урана и плутония). В первой ядерной бомбе в мире, созданной и испытанной в 1945 году в США, использовался плутониевый заряд. Для получения плутония применяется как обогащённый, так и природный уран. Общее количество плутония, хранящегося в мире во всевозможных формах, оценивалось в 2003 г. в 1239 т. В 2010 году эта цифра увеличилась до ~2000 т.

Uut – Унунтрий



Унунтрий (лат. Ununtrium, Uut) или экаталлий — 113-й химический элемент III группы периодической системы, атомный номер 113, атомная масса [286], наиболее устойчивый изотоп ^{286}Uut . Радиоактивен. В сентябре 2004 года о синтезе изотопа 113-го элемента ^{278}Uut в количестве одного атома объявила группа из Японии. Они использовали реакцию слияния ядер цинка и висмута. В итоге за 8 лет японским учёным удалось зарегистрировать 3 события рождения атомов унунтрия: 23 июля 2004, 2 апреля 2005 и 12 августа 2012. Два атома ещё одного изотопа — ^{282}Uut — были синтезированы в ОИЯИ в 2007 году в реакции $^{237}\text{Np} + ^{48}\text{Ca} \rightarrow ^{282}\text{Uut} + 3\text{n}$. Ещё два изотопа — ^{285}Uut и ^{286}Uut были синтезированы в ОИЯИ в 2010 году как продукты двух последовательных α -распадов унунсептия.

Ссылки на источники информации и изображений:

<http://www.b2o.u-sonic.ru/table/te.htm>

<http://www.physel.ru/2-mainmenu-73/inmenu-75/721-s-211-.html>

<http://www.xumuk.ru/bse/2279.html>

<http://www.bibliotekar.ru/istoria-tehniki/16.htm>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D1%83%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B0>

http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%B0>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BF%D1%82%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%B0>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BD%D1%83%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B0>

http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%B0%D0%B4