**Тема: Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов.**

**Цели урока:** Дать учащимся представление о радиоактивности.

Ход урока

Новый материал

Открытие естественной радиоактивности - явление, доказывающее слож­ный состав атомного ядра, произошло благодаря счастливой случайности.

Беккерель обнаружил, что химический элемент уран самопроизвольно (т.е. без каких-либо внешних воздействий) излучает ранее невидимые лучи. Начались интенсивные исследования. Обнаружилось, что излучение урано­вых солей ионизирует воздух и разрежает электроскоп.

Было установлено, что интенсивность излучения определяется только ко­личеством урана в препарате и совершенно не зависит от того, в какие соеди­нения он входит. Свойство присуще химическому элементу урану.

1898 г. Мария Склодовская-Кюри (1867-1934 г.) во Франции и другие уче­ные обнаружили излучение тория. В дальнейшем главные усилия в поисках новых элементов были предприняты Марией Склодовской-Кюри и ее мужем Пьером Кюри. Само же явление самопроизвольного излучения было названо супругами Кюри радиоактивностью. Впоследствии было установлено, что все химические элементы с порядковым номером **более 83** являются радиоак­тивными.

**Опр. Радиоактивность** – способность атомов некоторых химических элементов к самопроизвольному излучению.

**Опыт по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения.**

 1898 г. подвергая радиоактивное излучение действию магнитного поля Э. Резерфорд выделил два вида излучения:

$α$ **–лучи – полностью ионизированный атом гелия** (тяжелые положительные заряженные частицы, ядра атома гелия) и

$β$ **-лучи** **– быстрые электроны** (отрицательно заряженные частицы).

В 1900 г. П. Виклард открыл $γ$ **-лучи** – **один из диапазонов электромагнитного излучения** - нейтральное излучение, где масса покоя равна нулю.

Эти три вида излучения очень сильно отличаются друг от друга **по прони­кающей способности**. Наименьшей проникающей способностью обладают $α$ **-лучи**. Слой бумаги толщиной около 0,1 мм для них уже непрозрачен. Для $β$ **-лучей** непрозрачной является алюминиевая пластинка при толщине не­сколько миллиметров. Наибольшей проникающей способностью обладают $γ$ **-лучи**, слой свинца толщиной 1 см не является для них непреодолимой пре­градой.

По своим свойствам $γ$ **-лучи** напоминают рентгеновские. Это электромаг­нитные волны с длиной волны от $10^{-8}$ см до $10^{-11}$см.

Проще всего было экспериментировать с $β$ -лучами, так как они сильно отклонялись как в магнитном, так и в электрическое поле. При исследовании было установлено, что они представляют собой не что иное, как электроны, движущиеся со скоростями, очень близкими к скорости света.

Труднее оказалось выявить природу $α$ - частиц. Окончательно эту задачу решил Резерфорд, $α$ -частицы оказались ядрами атома гелия.

Что же происходит с веществом при радиоактивном излучении? Уже в са­мом начале исследования радиоактивности обнаружилось много странного и необычного.

Во-первых, удивительное постоянство, с которым радиоактивные элемен­ты испускают излучения. На протяжении суток, месяцев, лет интенсивность излучения заметно не изменяется. На него не оказывает влияние нагревание или увеличение давления, химические реакции в которые вступал радиоак­тивный элемент, так же не влияли на интенсивность излучения.

Во-вторых, радиоактивность сопровождается выделением энергии, и она выделяется непрерывно на протяжении ряда лет. Откуда же берется эта энергия? При радиоактивности вещество испытывает какие-то глубокие изменения. Было сделано предположение, что превращения претерпевают сами атомы.

В дальнейшем было обнаружено, что в результате атомного превращения образуется вещество совершенно нового вида, полностью отличное по своим физическим и химическим свойствам от первоначального. Это новое веще­ство, однако, само так же неустойчиво и испытывает превращения с испуска­нием характерного радиоактивного излучения.

Домашнее задание: § 55.

**Ответить на вопрос:** Можно ли рентгеновские лучи, применяемые для обнаружения внутрен­них дефектов изделий, заменить гамма-лучами, испускаемыми препаратом с искусственной радиоактивностью? (Ответ: можно.)

Приложение к уроку

Беккерелъ Антуан Анри

Антуан Беккерель - французский физик, родился 15 декабря 1852 года, родился в Париже. Сын Александра Эмонда Беккереля, прославившегося своими исследованиями фосфоресценции. Беккерели: отец, сын и дед - жили в доме французского естествоиспытателя Кювье, принадлежащем Нацио­нальному музею естественной истории. В этом доме Анри и сделал свое ве­ликое открытие, и мемориальная доска на фасаде гласит: В лаборатории при­кладной физики Анри Беккерель открыл радиоактивность 1 марта 1896 года.

Антуан Беккерель учился в лицее, затем в Политехнической школе, по окончании которой работал инженером в Институте путей сообщения. Но вскоре его постигло горе: умерла его молодая жена, и молодой вдовец с сы­ном Жаном, будущим четвертым физиком Беккерелем, переезжает к отцу в Музей естественной истории. Сначала он работает репетитором Политехни­ческой школы, а с 1878 года, после смерти деда, становится ассистентом сво­его отца.

В 1888 года Анри защищает докторскую диссертацию и ведет вместе с отцом разностороннюю научную работу. Через год его избирают в Академию наук. С 1892 года он становится профессором Национального музея есте­ственной науки.

Основные работы посвящены оптике (магнитооптика, фосфоресценция, инфракрасные спектры) и радиоактивности. В 1896 года изучая действие раз­личных люминесцирующих веществ на фотопластинку, в частности солей урана, открыл неизвестное излучение, присущее самой урановой соли и ни чего общее не имеющее с люминесцирующим излучением. Это явление са­мопроизвольного излучения солями урана лучей особой природы было на­звано радиоактивностью.

Пропуская $β$ -лучи через пересекающиеся электрическое и магнитные поля, первый измерил отношение заряда к массе $β$ -частиц и установил, что оно такого же порядка, как и для частиц катодных лучшей (1900 г.). Обнару­жил в 1901 году (независимо от П. Кюри) физиологическое действие радио­активного излучения, а также способность ионизировать газ.

За открытие явления естественной радиоактивности урана Беккерель в 1903 году был удостоен Нобелевской премии. Обладатель всех знаков отли­чия Парижской Академии наук, Член Лондонского королевского общества. Летом 1908 года академия избирает его непременным секретарем физическо­го отделения.

Открытие рентгеновских лучей

Открытие рентгеновских лучей произошло в 1895 году. Сообщение об от­крытии датировано 28 декабря. Более полутора месяцев ученый тщательно исследовал неведомые лучи. Ему удалось установить, что они возникают там, где стенки трубки сильно флюоресцируют под ударами катодных лучей. В понедельник 20 января 1896 года Анри Пуанкаре на заседании Парижской Академии рассказал об открытии новых лучей, продемонстрировал рентге­новские снимки и высказал предположение, что рентгеновское излучение связано с флюоресценцией и, возможно, возникает всегда в люминесцирующих веществах, и никакой катодной трубки для получения Х-лучей не надо.

Среди участников заседания был Анри Беккерель. Он решил проверить гипотезу Пуанкаре. Еще в феврале 1896 года Шарль Анри демонстрировал действие флюоресцирующего сернистого цинка на фотопластинку, заверну­тую в черную бумагу. Беккерель решил использовать соли урана. Он взял из коллекции минералов своего отца двойной сульфат уранила калия. Обернув фотопластинку черной бумагой, он положил на нее металлическую пластин­ку причудливой формы, покрытую слоем урановой соли, и выставил на не­сколько часов на яркий солнечный свет. После проявления пластинки на ней было отчетливо видно изображение металлической фигуры, которая покры­валась до опыта солью урана. Повторные опыты Беккереля дали аналогичные результаты, и 24 февраля 1896 года он доложил академии в результатах опы­тов. Казалось, что гипотеза Пуанкаре полностью подтверждается. Но осто­рожный Беккерель решил поставить контрольные опыты. К концу февраля он приготовил новую пластинку. Но погода была пасмурной и оставалась такой до 1 марта. Утром 1 марта было солнечным и опыты можно было возобно­вить. Беккерель решил, однако, проявить пластинки, лежавшие несколько дней в темном шкафу. На проявленных пластинках четко обозначились силу­эты образцов минерала, лежавших на непрозрачных экранах пластинок.

Минерал без предварительного освещения испускал невидимые лучи, действовавшие на фотопластинку через непрозрачный экран. Беккерель не­медленно ставит повторные опыты. Оказалось, что соли урана сами по себе без всякого воздействия испускают невидимые лучи, засвечивающие фото­пластинку и проходящие через непрозрачный слой. 2 марта Беккерель сооб­щил о своем открытии.

Длинным рядом экспериментов Беккерель шаг за шагом опровергал гипо­тезу Пуанкаре. Оказалось, что лучи могут испускать только соединения ура­на - это урановые лучи, или лучи Беккереля, как их потом стали называть. Они способны ионизировать воздух и разряжать заряженный электроскоп.

Способность урана испускать лучи не ослабевали месяцами. 18 мая 1896 года Беккерель со всей определенностью констатировал наличие этой спо­собности у урановых соединений и описал свойства излучения. Но чистый уран оказался в распоряжении Беккереля только осенью, и 23 ноября 1896 года Беккерель сообщил о свойстве урана испускать невидимые урановые лучи вне зависимости от его химического и физического состояния.