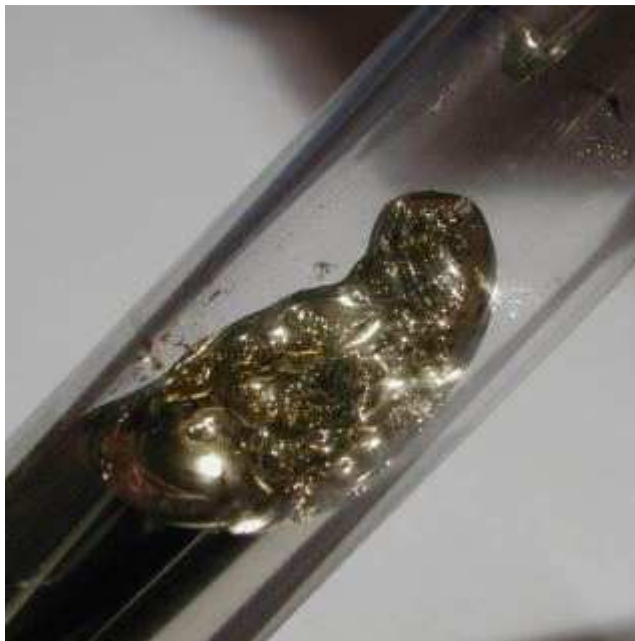


История открытия долгоживущих радионуклидов Cs-137 и Sr-90

Цезий-137. Это щелочной металл серебристо-белого цвета, мягкий, тягучий. В воздухе моментально воспламеняется. В природе входит в состав отдельных минералов. Хорошо сорбируется почвами (особенно черноземами). Бета- и гамма-излучатель. Период полураспада составляет 30 лет. На территорию республики выпал в виде дисперсных частиц размером от 2 мкм до нескольких сотен мкм. Цезий-137 закрепляется в бедных калием почвах, а в почвах богатых органикой хорошо усваивается корневой системой и легко передвигается в самих растениях. Цезия много в зерне, стеблях картофеля, в зелени и других растениях. В водной среде процессы миграции цезия идут интенсивнее, поэтому в рыбе он накапливается в значительных количествах. В организм человека поступает через желудочно-кишечный тракт. Легко всасывается в желудочно-кишечном тракте (50%–80%) и свободно циркулирует в составе крови по всему телу. Основная часть цезия накапливается в мышцах (80%), в костях – (8%). Выводится из организма с мочой, калом и потом. Период биологического полувыведения из организма взрослого человека – до 3-х месяцев, у детей до 15 лет – 50 суток, до 5 лет – 20 суток. Аналогичное накопление радионуклидов происходит и у животных, но у коров большая часть цезия переходит в молоко, у кур – в яйца. По химическим свойствам цезий-137 близок к калию и является его конкурентом (если в организме дефицит калия, усваивается цезий). При попадании в организм человека вызывает лейкемию, рак молочной железы, печени, подавление системы кроветворения, угнетение костного мозга, опухоли кожи и другие заболевания. При попадании на кожу цезий всасывается по кровеносным и лимфатическим капиллярам. Период биологического полувыведения его из кожи равен одним суткам.

История открытия. Цезий удостоился звания первого химического элемента, нахождение которого в земной коре было обнаружено на основании данных, полученных при помощи спектрального анализа. Этот факт отражён в самом названии элемента, от лат. caesius – небесно-голубой; в полученном спектре две линии, обозначающие цезий, находились в синей части спектра. На самом деле, судьба цезия – редкого щелочного металла – могла сложиться совсем иначе. В 1846 году минеролог А. Брейтхаупт исследовал минералы и руды острова Эльба и обнаружил окрашенную разновидность кварцита. Он назвал её поллуксом (поллуцитом). Немецкий химик К. Платтнер, профессор металлургии в Горной академии в Фрайберге, получил очень маленькое количество поллукса для исследований. Но его количество было настолько небольшим, что хватило только для проведения одного анализа. Платтнер выделил из образца отдельные компоненты, входящие в его состав, и не обнаружил ничего нового. Но, к удивлению, исследователь увидел, что сумма масс всех обнаруженных составных частей составила 92,75% от массы взятого исходного образца. Разница массы составила более 7%, однако, учёный не смог объяснить этот факт в связи с тем, что у него не было больше поллукса, необходимого для ещё одного исследования. Тем не менее, Платтнер показал, что поллукс

содержит в себе самое большое количество щелочей по сравнению со всеми известными на тот момент силикатами. Два более распространённых щелочных металла, натрий и калий, умело скрыли от глаз экспериментатора будущий цезий.



Цезий

В 1860 году Р. Бунзен и Г. Кирхгоф изучали химический состав воды из Дюркхеймского минерального источника при помощи спектрального метода анализа. Из исследуемого образца были выделены кальций, стронций, магний, литий, затем капля упаренного раствора была проанализирована на спектрографе. Исследователи обнаружили две яркие голубые линии, расположенные близко друг к другу. Одна по своему местоположению на спектре почти совпала с характерной линией стронция. Бунзен и Кирхгоф пришли к выводу, что вещество, которое характеризуется такими линиями в спектре, неизвестно. Учёные сделали вывод, что это вещество является простым и относится к щелочным металлам. Они же и предложили назвать новый металл цезием. По голубому цвету раскалённых паров этого элемента было доказано его присутствие в смеси с натрием, литием и стронцием.

11 апреля 1860 года Бунзен написал своему коллеге в области фотохимии Г. Роско о своём открытии нового щелочного металла. Официально об открытии цезия Бунзен сообщил 10 мая 1860 года на заседании Берлинской Академии наук. Через полгода у Бунзена было уже 50 г достаточно чистого хлороплатината цезия. Для получения этого количества переработали приблизительно 300 тонн минеральной воды и выделили около 1 кг хлорида лития – побочный продукт. Это доказывает очень низкое содержание цезия в минеральных водах.



Р. Бунзен



Г. Кирхгоф

По прошествии четырёх лет итальянский химик-аналитик Ф. Пизани тоже взялся за изучение поллуksа. Ему улыбнулась удача, он доказал присутствие цезия в данном минерале и объяснил ошибку К. Платтнера. Оказалось, что немецкий учёный принял выделенный им сульфат цезия за смесь сульфатов калия и натрия. Но металлический цезий был получен ещё не скоро. Только в 1882 году К. Заттерберг, немецкий химик, впервые выделил металлический цезий при помощи электролиза смеси цианидов цезия и бария. Независимо от него почти в одно и тоже время цезий был получен в России Н.Н. Бекетовым в результате восстановления магнием $CsAlO_2$ в токе водорода.

Стронций-90. Это серо-белый металл, легкий, ковкий, пластичный. Входит в состав минералов. Бета-излучатель. Период полураспада 29 лет. Входит в состав биологической ткани животных и растений. В растениях в основном накапливается в корневой системе. Его также много в зерне, листовых овощах. Обладая хорошей растворимостью, стронций легко вымывается из почвы и попадает в водоемы, где активно накапливается гидробионтами. Стронций-90 конкурирует с кальцием, поэтому у человека и животных избирательно накапливается в костях, но некоторое накопление происходит в почках, слюнной и щитовидной железах, в легких, откладывается также на стенках сосудов, способствует интенсивному отложению солей. Больше стронция откладывается в молодых костях. Период биологического полувыведения – около 20 лет. Процент всасывания стронция зависит от возраста (у детей процент всасывания выше); физиологического состояния организма (период беременности, лактации); приема витамина D (витамин ускоряет всасывание стронция); количества поступающего в организм кальция (чем больше поступает кальция, тем меньше всасывается стронция); пола (у мужчин всасывание идет активней). У кур стронций переходит в скорлупу яиц, у коров значительная часть переходит в молоко. Стронций-90 вызывает различные онкологические и другие заболевания. Период биологического полувыведения – около 20 лет.

История открытия. В 1787 г. недалеко от деревушки Стронциан, которая находится в Шотландии в шахте по добыче свинцовой руды, нашли неизвестный минерал, который был назван в честь данной деревушки — стронцианит. Название элемента "стронций" происходит от названия минерала.



Стронцианит

Одни учёные-минералогии отнесли его к разновидности флюорита (CaF_2), другие, которых было большинство, считали его разновидностью виверита (BaCO_3).

Врач А.Крауфорд провел тщательные исследования минерала и сделал заключение, что соль, которая получилась при взаимодействии стронциата и соляной кислоты, отличается от хлористого бария. Отличия заключались в том, что она значительно лучше растворялась в воде, да и кристаллы соли имели совсем другую форму. А. Крауфорд предположил, что в минерале содержится какая-то новая земля (щелочно-земельный металл).

Чуть позже исследованиями нового минерала занялся шотландский химик Т.Хоп. Он выявил существенные отличия между стронционитом и виверитом. Исследуя свойства этих минералов, он пришел к выводу, стронциевая земля, значительно активнее взаимодействует с водой, нежели негашеная известь, оксид неизвестного элемента лучше растворяется в воде и соединения окрашивают пламя красный цвет. Таким образом Т.Хоп установил, что стронционит не может быть ни кальциевой, ни бариевой землями. А. Лавуазье высказал предположение о металлической природе неизвестного химического элемента. Доказал это предположение в 1808 году Гемфри Дэви.



Стронций.

История открытия химического элемента стронция была бы неполной, если не упомянуть еще одного ученого, который внес очень значительный вклад в изучение стронцианита, русского ученого-химика Тovia Егоровича Ловица. Он независимо от других ученых предположил, что в стронцианите содержится неизвестный химический элемент, имеющий металлическую структуру. Он открыл присутствие стронция в тяжелом шпате.

Используя метод Дэви невозможно было получить большое количество стронция. И только лишь в 1924 году американский ученый П. Даннер, используя способ восстановления оксида активными металлами (алюминием, магнием).