



ПУТЕШЕСТВИЕ №13 ПО ЗООПАРКУ ЭЛЕМЕНТОВ

ПРОМЕТИЙ, САМАРИЙ, ЕВРОПИЙ, ГАДОЛИНИЙ, ТЕРБИЙ

ПРОМЕТИЙ Pm



Прометий обосновался в клетке №61. Он не имеет стабильных изотопов. Долгое время клетка №61 оставалась пустой. Менделеев полагал, что между неодимом и следующим за ним самарием просто обязан стоять ещё один элемент, но открыть его никому не удавалось. Уже после 1896 года, когда Антуан Анри Беккерель открыл явление радиоактивности, предполагалось, и вполне обоснованно, что у элемента №61 стабильных изотопов нет, а его радиоактивные изотопы имеют очень маленькие периоды полураспада. Это означает, что все изотопы за время существования Земли просто распались и в земной коре их при всём желании найти невозможно.

Только в 1945 году сотрудники Окриджской национальной лаборатории (США) выделили из осколков деления урана, облучённого медленными нейтронами, первые изотопы прометия. Название новому элементу предложила жена одного из сотрудников Мэри Кориэлл – «прометей», по имени мифического героя Прометея, похитившего у богов огонь и передавшего его людям. Так в клетке №61 появился новый символ Pm .

В 1950 году Комиссия по атомным весам IUPAC, сохранив обозначение Pm , изменила название на прометий – *prometium*.

На практике применяется только изотоп ^{147}Pm , его период полураспада 2,64 года. При распаде этот изотоп почти не излучает в рентгеновском спектре, опасном для жизни. Это позволяет использовать энергию распада в атомных батарейках и в люминофорах (со сроком службы в несколько лет). Такие батарейки используются, например, в часах и кардиостимуляторах.

САМАРИЙ Sm

Sm 62
САМАРИЙ 150,36

Самарий занимает клетку № 62. В 1839 году Густав Розе описал чёрный минерал, найденный в Ильменских горах на Урале, и назвал его уранотанталом. Его брат, профессор химии Берлинского университета Генрих Розе, также исследовал этот минерал. Заканчивая сообщение о своих новых результатах, Генрих Розе писал в 1847 году: «Я предлагаю изменить название уранотантал на самарскит, в честь полковника Самарского, по благосклонности которого я был в состоянии производить над этим минералом все изложенные наблюдения».

Василий Евграфович Самарский-Быховец – русский горный инженер, генерал-лейтенант, начальник штаба Корпуса горных инженеров, председатель совета Корпуса горных инженеров. Это в его честь Генрих Розе назвал новый минерал из Ильменских гор – самарскит, а в 1879 году в этом минерале Леккок де Буабодран открыл новый химический элемент и назвал его самарием (*samarium*).

Изотоп ^{149}Sm , как и некоторые изотопы европия и гадолиния, хорошо захватывает тепловые (медленные) нейтроны, при этом ядро атома не распадается, а становится более тяжёлым стабильным изотопом. Поэтому самарий, европий и гадолиний используются для защиты от радиации и в управляющих стержнях ядерного реактора. Перемещая стержни, ускоряют или замедляют цепную ядерную реакцию. Кроме того, среди осколков деления урана часто встречаются изотопы самария, которые замедляют работу реактора. Магниты из сплава самария с кобальтом сравнимы по силе с неодимовыми магнитами, дороже них, но более устойчивы к высоким и низким температурам. Некоторые соединения самария используются как катализаторы в органическом синтезе.

Радиоактивный изотоп ^{153}Sm имеет период полураспада 2 суток. Его вводят внутривенно при лечении некоторых видов рака.



ЕВРОПИЙ **Eu**



Европий «живёт» в клетке №63. В 1886 году Эжен Демарсе выделил из спектра оксида самария Sm_2O_3 линии, принадлежащие новому элементу. В 1901 году Демарсе после подробного спектроскопического анализа доказал, что этот элемент новый, и дал ему имя «европий» – *europium*, естественно, в честь «старушки Европы». Металлический европий впервые был получен лишь в 1937 году.

Европий – самый лёгкий из лантаноидов, его плотность $5,245 \text{ г/см}^3$. Также у него самый большой размер атома и он самый химически активный. Например, металлический европий реагирует с водой так же бурно, как кальций. Ионы многих лантаноидов могут быть использованы для возбуждения лазерного излучения. Но из всех них только ион Eu^{3+} даёт излучение в воспринимаемой человеческим глазом части спектра – оранжевый луч.

Европий широко применяется для создания красного свечения в цветных телевизорах. В медицинской диагностике используются светящиеся зонды из европия.

ГАДОЛИНИЙ **Gd**



В клетке №64 находится *гадолиний*. В 1880 году Жан де Мариньяк при помощи спектрального анализа обнаружил новый элемент, который в 1896 году Лекок де Буабодран назвал гадолинием (*gadolinium*). В одной из химических энциклопедий написано: «Это был первый случай в истории науки, когда химический элемент назвали в память об учёном – Юхане Гадолине, одном из первых исследователей редких земель*. Лишь через 64 года появится второй элемент-памятник – кюрий, а затем эйнштейний, фермий, менделевий...». А первый химический элемент, названный в честь реального человека – это самарий.

Гадолиний использовался для создания зелёного свечения в электронно-лучевых трубках телевизоров. Добавка гадолиния в титановые сплавы заметно повышает их прочность и предел текучести. Из сплава

*Редкие земли – это оксиды редкоземельных металлов



гадолия и никеля изготавливают контейнеры для захоронения радиоактивных отходов.

Сульфат гадолия охлаждается при размагничивании. Используя этот эффект, учёные Джиок и Мак-Дугалл в 1933 году получили температуру, которая отличается от абсолютного нуля меньше чем на 1 градус.

С помощью гадолия синтезировали кристаллы с уникальными свойствами. Например, гадолий-галлиевый гранат использовался в 1970-х годах в так называемой пузырьковой памяти компьютеров, а также позволял создавать лазеры с выдающимися характеристиками.

Препарат гадолия вводится внутривенно для получения контрастных снимков при магнито-резонансной томографии.

ТЕРБИЙ ТЬ



Клетку №65 занимает *тербий*. Тербий (*terbium*) – один из четырёх элементов, получивших своё название по шведскому посёлку Йттербю (*Ytterby*). В 1842 году Джеймс Джоуль открыл интересный эффект. Если у тела меняется намагниченность, то его линейные размеры и объём также изменяются. Эффект этот получил название «магнестрикция». Лучший магнестрикционный материал – сплав железа с тербием. Он используется для сверхмощных приводов малых перемещений, когда требуется огромную массу подвинуть чуть-чуть, но с большой точностью, для мощных источников звука и ультразвука, для прослушивающих «жучков».

Теллурид тербия – хороший термоэлектрический материал. Уже сейчас мы могли бы иметь удобные термоэлектродгенераторы, но, к сожалению, тербий слишком дорогой материал. Тербий широко используется для создания зелёного свечения в телевизорах и люминесцентных лампах. Сплавы тербия с гадолинием при размагничивании сильно охлаждаются, что позволяет надеяться на появление в будущем бытовых магнитных холодильников. Соединения тербия входят в состав диодов, транзисторов и прочей электроники.

Художник Анна Горлач

