

ПУТЕШЕСТВИЕ №12 ПО ЗООПАРКУ ЭЛЕМЕНТОВ

БАРИЙ, ЛАНТАН, ЦЕРИЙ, ПРАЗЕОДИМ, НЕОДИМ

БАРИЙ **Ba**



Барий «живёт» в клетке №56. Барит, он же тяжёлый шпат, он же сульфат бария $BaSO_4$, привлёк внимание болонского сапожника и алхимика Касциароло в начале XVII века своей необычной тяжестью – Касциароло даже заподозрил, что в нём содержится золото. Тяжёлый минерал, найденный Касциароло, назвали баритом, от греческого βαρύς – тяжёлый, а металл – барием (*barium*).

Барий – очень активный металл, на воздухе быстро окисляется и при незначительном нагревании воспламеняется. В земной коре барий из-за своей высокой активности присутствует только в соединениях, хотя его там больше, чем свинца, олова, меди или ртути. Металлический барий хранят в керосине или в парафине. Чистый металлический барий применяется довольно редко, разве что как газопоглотитель в вакуумной технике или как добавка в сплавы для теплоносителей. А вот соединения бария весьма популярны.

Все соли бария, кроме сульфата, ядовиты. Хорошо растворимые в воде, они быстро всасываются в стенки кишечника, и уже через несколько часов может наступить смерть от паралича сердца. А сульфат бария в воде не растворяется и применяется как рентгеноконтрастное вещество при медицинском обследовании желудочно-кишечного тракта. Это та самая «баритовая каша», которую нужно проглотить перед рентгеном желудка.

Нитрат бария $Ba(NO_3)_2$ и хлорат бария $Ba(ClO_3)_2$ используются в пиротехнике для получения огня зелёного цвета. Сульфат бария входит во все дорогие сорта бумаги, а также широко используется в производстве белой краски.

ЛАНТАН **La**



Клетка №57 принадлежит *лантану*. Лантан долго не могли получить в виде простого вещества (а не в соединении), поэтому и назвали его *lanthanum*



от греческого *λανθάνω* – *скрываюсь, таюсь*. Лантан долго считали двухвалентным, с атомным весом около 92. Но Менделеев на основании свойств своей системы предсказал, что лантан должен быть трёхвалентен и иметь атомный вес 138, и поместил его в клетку № 57. Дальнейшие исследования подтвердили правоту Менделеева.

Но почему сразу после клетки № 57 с лантаном в таблице следует клетка № 72 с гафнием? Куда делись 14 элементов? Оказывается, они имеют настолько схожие свойства, что их объединили в отдельное семейство под общим именем *лантаноиды*, или *лантаниды*. Это церий, празеодим, неодим, прометий, самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий и лютеций.

Лантаноиды выпадали из строгой последовательности периодической системы, что беспокоило Менделеева. Но профессор Пражского университета Богуслав Браунер предложил вынести лантаноиды за пределы основной части таблицы – и всё встало на свои места.

Лантаноиды, как и скандий, относятся к редкоземельным металлам – они рассеяны всюду, но в незначительных количествах. Их оксиды сложно отделить друг от друга в руде. Лантаноиды находят разнообразные применения в современной электронике, медицине и практически любом высокотехнологическом производстве. Лантан входит в состав аккумуляторных батареек.

Изотоп ^{139}La образуется в атомных реакторах при делении урана и активно захватывает тепловые нейтроны, поэтому считается «реакторным ядом». Но зато жидким лантаном извлекают плутоний из расплавленного урана.

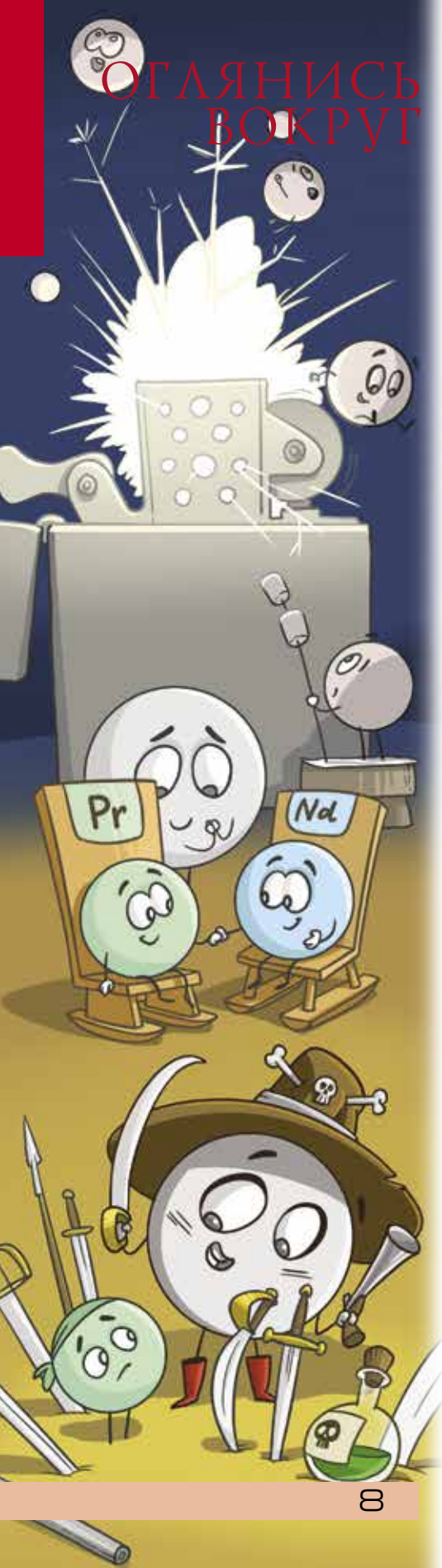
Карбонат лантана $\text{La}_2(\text{CO}_3)_3$ используется как лекарство (под названием *fosrenol*) для поглощения избытка фосфатов в организме.

ЦЕРИЙ Ce



В клетке № 58 находится *церий*, первый в семействе лантаноидов. Своё имя *cerium* он получил в честь самой большой карликовой планеты из пояса астероидов в Солнечной системе – Цереры (*Ceres*).





Сплав с 1–2% церия делает многие металлы, даже традиционно хрупкий чугун, гораздо прочнее. Церий повышает электропроводность даже таких хороших проводников электричества, как медь и алюминий. На атомных станциях, где уровень радиации повышен и от этого обычные стёкла постепенно тускнеют, применяют стёкла, содержащие церий: они не теряют прозрачности и при достаточной толщине защищают от облучения.

А сплав церия (около 50%), лантана, железа, неодима и празеодима наверняка знаком каждому из вас! Это *ферроцерий*, из него делают «кремни» для зажигалок. К настоящему кремню – природному оксиду кремния – этот материал отношения не имеет. Ферроцерий относится к пирофорным сплавам, потому что при ударе из него высекаются искры, способные воспламенить находящееся в зажигалке горючее.

ПРАЗЕОДИМ Pr

Pr 59
140,9077
ПРАЗЕОДИМ

Клетку № 59 занимает *празеодим*, второй в семействе лантаноидов. В 1839 году Карл Мосандер обнаружил новый элемент лантан и вскоре ещё один, названный им *дидим* от греческого δίδυμος – «близнец», так как его свойства удивительно напоминали свойства лантана. В первые варианты своей системы Менделеев включал его под символом «Di». Но в 1885 году Карл Ауэр фон Вельсбах установил, что дидим состоит из смеси двух элементов с близкими физическими и химическими свойствами. Он назвал их неодим (νέος δίδυμος – новый близнец) и празеодим (πράσιος δίδυμος – светло-зелёный близнец).

Празеодим, как и его «родитель» лантан, представляет из себя «реакторный яд». Правда, в отличие от лантана, он не такой вредный: в осколках деления урана его не так много, и он хуже поглощает тепловые нейтроны.

Наряду с другими редкоземельными металлами (неодимом, церием, лантаном, самарием) празеодим может входить в состав высокотемпературных сверхпроводников – тех, которые проявляют сверхпроводимость при относительно высоких температурах. Для материалов, содержащих празеодим, это 52 градуса Кельвина.

НЕОДИМ Nd



Неодим находится в клетке №60, он третий в семействе лантаноидов. Из всех лантаноидов неодим лучше всего влияет на свойства различных сплавов. Предел длительной прочности при повышенных температурах у таких сплавов намного больше, чем у сплавов с добавками других элементов. Так, пятипроцентная добавка неодима почти вдвое увеличивает предел прочности алюминия. Во много раз возрастает и твёрдость сплава. А добавка всего 1,2% неодима увеличивает предел прочности титана с 32 до 50 кг/мм². Неодим также применяется при изготовлении нового поколения мощных постоянных магнитов на основе его сплава с железом и бором. Например, в большинстве жёстких дисков используется неодимовый магнит.

Есть такой драгоценный камень – *александрит*, открытый в 1834 году Нильсом Норденшёльдом в день совершеннолетия будущего российского царя Александра II. Александрит меняет окраску от тёмной сине-зелёной при дневном свете до красно-фиолетовой при вечернем или искусственном свете. Стёкла, содержащие не менее 4,3% окиси неодима, обладают «александритовым эффектом» – меняют окраску в зависимости от освещения, из них делают декоративную посуду. Также неодимовые стёкла усиливают передачу некоторых цветов спектра в солнцезащитных очках и фотографических светофильтрах, снижают «засветку» ночного неба уличным освещением в светофильтрах для телескопов, поглощают некоторые части спектра излучения в защитных очках для стеклодувов и сварщиков, а в колбах ламп накаливания для аквариумов и террариумов отфильтровывают жёлтые лучи, приближая свет к белому дневному.

Стекло с добавками неодима используют не только для изготовления красивых ваз и художественных изделий. Применяется оно и в лазерах: окись неодима Nd₂O₃ даёт лазерное излучение в инфракрасной области спектра. Для этого используют окись неодима чрезвычайно высокой чистоты – 99,996%.

В сельском хозяйстве нитратом неодима обрабатывают семена для ускорения всхожести и повышения урожайности.

Художник Мария Усеинова

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

