# Щелочноземельные металлы

ГЛАВНАЯ ПОДГРУППА ВТОРОЙ ГРУППЫ

В главную подгруппу II группы входят элементы бериллий, магний, кальций, стронций, барий и радий. Все эти элементы, кроме бериллия, обладают ярко выраженными металлическими свойствами. В свободном состоянии они представляют собой серебристо-белые вещества, более твердые, чем щелочные металлы, с довольно высокими температурами плавления. По плотности все они, кроме радия, относятся к легким металлам. В наружном электронном слое атомы элементов этой подгруппы имеют два электрона, а во втором снаружи слое у бериллия находится два электрона, а у остальных элементов - восемь. Два электрона внешнего слоя сравнительно легко отщепляются от атомов, которые превращаются при этом в положительные двух зарядные ионы. Поэтому в отношении химической активности эти элементы лишь немного уступают щелочным металлам. Подобно последним, они довольно быстро окисляются на воздухе и могут вытеснять водород из воды при комнатной температуре.

# Берилий

Бериллий мало распространен В земной коре. Он входит В состав некоторых минералов. Металлический бериллий получают электролизом расплавов его соединений, главным образом хлорида бериллия. Электролитом служит расплав, содержащий 50% (масс.) Becl2 И 50% (масс.) Nacl; использование расплава такого состава позволяет понизить температуру, при которой проводят электролиз, до 300 ° С (чистый хлорид бериллия плавится при 440 °С).Бериллий очень твердый, хрупкий, белый, легкий металл. Он коррозинно стоек вследствие образования на его поверхности оксидной пленки, обладающей защитными свойствами. Вода почти не действует на бериллий; В кислотах же он легко растворяется С выделением водорода. Для бериллия характерно, что В водных растворах щелочей он тоже растворяется; при этом образуются гидроксобериллаты.

- Металлический бериллий обладает многими замечательными свойствами. Тонкие пластинки бериллия хорошо пропускают рентгеновские лучи и служат незаменимым материалом для изготовления окошек рентгеновских трубок, через которые лучи выходят наружу. Главной областью применения бериллия являются сплавы, в которые этот металл вводится как легирующая добавка. Кроме бериллиевых бронз, применяются сплавы никеля с 2-4% Be, которые по коррозионной стойкости, прочности и упругости сравнимы с высококачественными нержавеющими сталями, а в некоторых отношениях превосходят их. Они применяются для изготовления пружин и хирургических инструментов. Небольшие добавки бериллия к магниевым сплавам повышают их коррозионную стойкость. Такие сплавы, а также сплавы алюминия с бериллием применяются в авиастроении.

- Бериллий — один из лучших замедлителей и отражателей нейтронов в высокотемпературных ядерных реакторах. В связи с ценными свойствами бериллия производство его быстро растет. Как уже указывалось, второй снаружи электронный слой атома бериллия построен иначе, чем у остальных элементов подгруппы: он содержит не восемь, а только два электрона. Поэтому, в сравнении с другими элементами подгруппы, радиус атома, а в особенности нона, бериллия непропорционально мал, энергия его ионизации велика, а кристаллическая решетка очень прочна. Все соединения бериллия токсичны. В частности, весьма опасно пребывание в атмосфере, содержащей пыль бериллия или его соединений.

# Магний

Магний весьма распространен в природе. В больших количествах он встречается в виде карбоната магния. Катион mg2+ содержится в морской воде, сообщая ей горький вкус. Общее количество магния в земной коре составляет около 2% (масс.). Магний получают главным образом электролитическим методом. Электролизу подвергают расплавы хлорида магния или обезвоженного карналлита. Магний серебристо-белый, очень легкий металл. На воздухе он мало изменяется, так как быстро покрывается тонким слоем оксида, защищающим его от дальнейшего окисления.

Главная область применения металлического магния - это получение на его основе различных легких сплавов. Прибавка к магнию небольших количеств других металлов резко изменяет его механические свойства, сообщая сплаву значительную твердость, прочность и сопротивляемость коррозии. Достоинством магниевых сплавов является их малая плотность (около 1,8 г/см*3). Они используются прежде всего в ракетной технике и в авиастроении. Недостаток-сильно подвержен коррозии.

# КАЛЬЦИЙ

# Ca

Кальций принадлежит к числу самих распространенных в природе элементов. В земной коре его содержится приблизительно 3%. Он встречается в виде многочисленных отложений известняков и мела, а также мрамора, которые представляют собой природные разновидности карбоната кальция $CaCO_3$. В больших количествах встречаются также гипс, фосфорит  и, наконец, различные содержащие кальций силикаты.

Металлический кальций получают, главным образом, электролитическим способом; электролизу обычно подвергают расплав хлорида кальция. Получающийся металл содержит примесь $CaCl_2$. Поэтому его переплавляют, а для получения высокочистого кальция перегоняют; оба процесса проводят в вакууме. Кальций представляет собой ковкий, довольно твердый белый металл. На воздухе он быстро покрывается слоем оксида, а при нагревании сгорает ярким красноватым пламенем. С холодной водой кальций реагирует сравнительно медленно, но из горячей воды быстро вытесняет водород, образуя гидроксид.

Кальций - очень активный металл, легко соединяющийся с галогенами, серой, азотом и восстанавливающий при нагревании оксиды многих металлов. Применение металлического кальция связано с его высокой химической активностью. Он используется для восстановления из соединения некоторых металлов, например, урана, хрома, циркония, цезия, рубидия, для удаления на стали и на некоторых других сплавов кислорода, серы, для обезвоживания органических жидкостей, для поглощения остатков газов в вакуумных приборах.

При нагревании в струе водорода металлический кальций соединяется с водородом, образуя гидрид.

# С Т Р О Н Ц И Й

# Sr

Представляет собой вещество серебристо-белого цвета, очень мягкое и пластичное, легко разрезается даже обычным ножом. Обладает высокой активностью, горит в присутствии воздуха, вступает в химические взаимодействия с водой. В природных условиях в чистом виде не обнаружен. В основном его находят в составе ископаемых минералов, обычно в комплексе с кальцием.

Впервые он был найден в Шотландии в конце 18 века в селении с названием Строншиан , которое и дало название найденному минералу – стронцианиту. Но только спустя 30 лет после находки английский ученый Х. Дэви смог выделить его в чистом виде.

Соединения элемента используют в металлургическом производстве, медицине, пищевой промышленности. Очень интересно его свойство при горении выделять огни красного оттенка, что взяли на вооружение пиротехники в начале 20 века.

Основные области применения стронция и его химических соединений — это радиоэлектронная промышленность, пиротехника, металлургия, пищевая промышленность.

Существуют три способа получения металлического стронция:
1. термическое разложение некоторых соединений;
2. электролиз;
3. восстановление оксида или хлорида.

Основным промышленным способом получения металлического стронция является термическое восстановление его оксида алюминием.

# Б А Р И Й Ba

Серебристо-белый, ковкий, пластичный. На воздухе покрывается темной оксидно-нитридной пленкой. Реакционноспособный. Сильный восстановитель. Довольно распространённый элемент; содержание его в земной коре составляет 5•10*-2%. Основная масса бария находится в рассеянном состоянии в изверженных и осадочных породах. Из осадочных пород наиболее обогащены барием глины и глинистые сланцы, из изверженных — кислые и щелочные. Переносится барий в виде растворимых соединений. Известно 10 собственных минералов бария. Главный минерал бария — барит.

Барий является сильнейшим восстановителем. На воздухе быстро покрывается пленкой оксида, пероксида и нитрида бария, загорается при нагревании или при простом раздавливании. Энергично взаимодействует с галогенами, при нагревании с водородом и серой.
Барий энергично взаимодействует с водой и кислотами. Хранят, как и щелочные металлы, в керосине.
В соединениях проявляет степень окисления +2.

Основным сырьем для получения Бария и его соединений служит барит, который восстанавливают углем в пламенных печах:

$BaSO4 + 4C = BaS + 4CO$

Образующийся растворимый BaS перерабатывается на других соли Бария. Основной промышленный метод получения металлического Бария - термическое восстановление его оксида порошком алюминия:

$4BaO + 2Al = 3Ba + BaO \cdot Al2O3.$

Смесь нагревают при 1100-1200°С в вакууме. Барий улетучивается, осаждаясь на холодных частях аппаратуры. Процесс ведут в электровакуумных аппаратах периодического действия, позволяющих последовательно проводить восстановление, дистилляцию, конденсацию и отливку металла, получая за один технологический цикл слиток Бария.

Барий и его соединения добавляют в материалы, предназначенные для защиты от радиоактивного и рентгеновского излучения. Широко применяются соединения бария: оксид, пероксид и гидроксид (для получения перекиси водорода), нитрид (в пиротехнике), сульфат (как контрастное вещество при рентгенологии, исследованиях), хромат и манганат (при изготовлении красок)

# Р А Д И Й

# Ra

Чистый радий – блестящий серебристо-белый металл, быстро тускнеющий на воздухе из-за образования на его поверхности оксида и нитрида. С водой реагирует более энергично, чем барий, выделяя водород. Плавится радий при 969° С, кипит при 1507° С. Любые физические и химические свойства радия изучать трудно из-за его очень высокой радиоактивности. Радий непрерывно выделяет теплоту, и если нет условий для теплоотвода, металл быстро нагревается и может даже расплавиться. Продукт распада радия – радиоактивный газ радон. Радий вместе с продуктами своего распада излучает все три вида радиации – A-, B- и Y -лучи. Из-за высокой радиоактивности радий и его соединения светятся в темноте, его бесцветные соли быстро желтеют, а затем приобретают коричневую, вплоть до черной, окраску; их водные растворы разлагают воду, выделяя из нее водород и кислород.

В течение многих десятилетий радий применялся в основном в медицинских целях и лишь в очень малых количествах – для научных исследований. Излучением радия лечили прежде всего злокачественные опухоли, для этого использовали содержащие радий иголки, трубочки или пластинки; их накладывали на больное место или же хирургическим путем вводили на некоторое время прямо в опухоль. Когда цена радия снизилась, в некоторых больницах стали использовать «радиевые пушки» с дистанционным облучением пациентов, они содержали несколько граммов радия. Конечно, не обошлось и без шарлатанов, которые предлагали «чудодейственный радий» от всех недугов – начиная с психических заболеваний и кончая бессонницей.

Широко применялся радий и для получения светящихся составов; с этой целью соли радия смешивали с подходящим люминофором. Такие составы наносили на стрелки часов и компасов, на шкалы военных приборов и даже на предметы быта, не подозревая об опасности.

Сейчас радий находит лишь ограниченное применение и для этого его накопленных запасов более чем достаточно. В медицине радий иногда используют для кратковременного облучения при лечении злокачественных заболеваний кожи, слизистой оболочки носа, мочеполового тракта.