

СТРОНЦИЙ



История открытия

Свое название стронций получил от минерала стронцианита, найденного в 1787 в свинцовом руднике около Стронциана (Шотландия) в 1790 английским химиком Адером Кроуфордом было показано, что стронцианит содержит новую, еще неизвестную «землю». Эту особенность стронцианита установил также и немецкий химик Мартин Генрих Клапрот Английский химик Т.Хоп в 1791 доказал, что в стронцианите содержится новый элемент. Он четко разграничил соединения бария, стронция и кальция, используя, помимо других методов, характерную окраску пламени: желто-зеленую для бария, ярко-красную для стронция и оранжево-красную для кальция.

Независимо от западных ученых, петербургский академик Тобиаш (Товий Егорович) Ловиц (1757–1804) в 1792, исследуя минерал барит, пришел к заключению, что в нем, помимо оксида бария, в качестве примеси находится и «стронцианова земля». Он сумел извлечь из тяжелого шпата более 100 г новой «земли» и исследовал ее свойства.

В свободном виде стронций первым выделил английский химик и физик Гемфри Дэви в 1808. Металлический стронций был получен при электролизе его увлажненного гидроксида. Выделявшийся на катоде стронций соединялся с ртутью, образуя амальгаму. Разложив амальгаму нагреванием, Дэви выделил чистый металл.



Мартин Генрих Клапрот



ЛОВИЦ Товий
Егорович

Нахождение в природе

Содержание в земной коре 0,034% по массе. В свободном виде не встречается. Он входит в состав около 40 минералов. Из них наиболее важный — целестин SrSO_4 (51,2% Sr). Добывают также стронцианит SrCO_3 (64,4% Sr). Эти два минерала имеют промышленное значение. Чаще всего стронций присутствует как примесь в различных кальциевых минералах.

Среди прочих минералов стронция:

$\text{SrAl}_3(\text{AsO}_4)\text{SO}_4(\text{OH})_6$ — кеммлицит;

$\text{Sr}_2\text{Al}(\text{CO}_3)\text{F}_5$ — стенонит;

$\text{SrAl}_2(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ — стронциодрессерит;

$\text{SrAl}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ — гойясит;

$\text{Sr}_2\text{Al}(\text{PO}_4)_2\text{OH}$ — гудкениит;

$\text{SrAl}_3(\text{PO}_4)\text{SO}_4(\text{OH})_6$ — сванбергит;

$\text{Sr}(\text{AlSiO}_4)_2$ — слосонит;

$\text{Sr}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — брюстерит;

$\text{Sr}_5(\text{AsO}_4)_3\text{F}$ — ферморит;

$\text{Sr}_2(\text{B}_4\text{O}_7)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ — стронциоджинорит;

$\text{Sr}_2(\text{B}_5\text{O}_9)\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$ — стронциохильгардит;

$\text{SrFe}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ — люсуньит;

$\text{SrMn}_2(\text{VO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ — сантафеит;

$\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ — беловит;

$\text{SrV}(\text{Si}_2\text{O}_7)$ — харадаит.



Физические свойства

Стронций — мягкий серебристо-белый металл, обладает ковкостью и пластичностью, легко режется ножом.

Полиморфен — известны три его модификации. До 215 $^{\circ}$ C устойчива кубическая гранецентрированная модификация (α -Sr), между 215 и 605 $^{\circ}$ C — гексагональная (β -Sr), выше 605 $^{\circ}$ C — кубическая объемноцентрированная модификация (γ -Sr).

Температура плавления — 768 $^{\circ}$ C, Температура кипения — 1390 $^{\circ}$ C.



Химические свойства

Стронций в своих соединениях всегда проявляет валентность +2. По свойствам стронций близок к кальцию и барию, занимая промежуточное положение между ними.

В электрохимическом ряду напряжений стронций находится среди наиболее активных металлов (его нормальный электродный потенциал равен $-2,89$ В). Энергично реагирует с водой, образуя гидроксид:

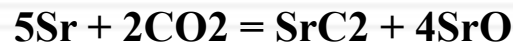


Взаимодействует с кислотами, вытесняет тяжёлые металлы из их солей. С концентрированными кислотами (H_2SO_4 , HNO_3) реагирует слабо.

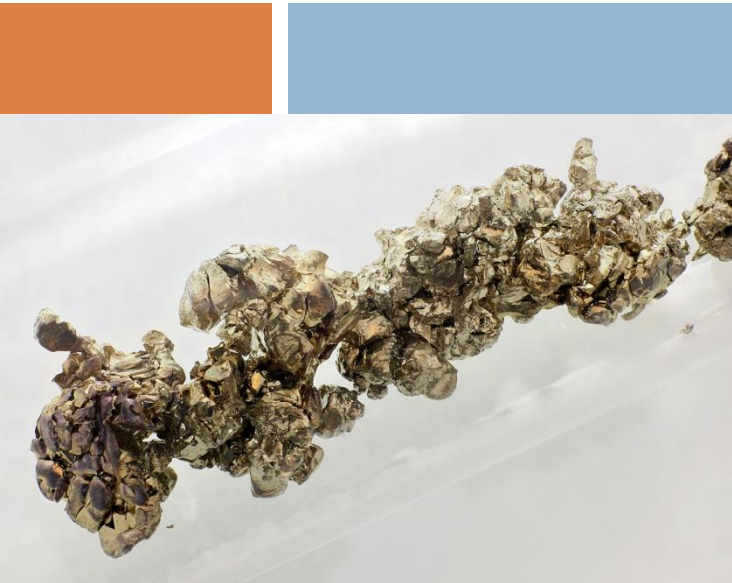
Металлический стронций быстро окисляется на воздухе, образуя желтоватую плёнку, в которой помимо оксида SrO всегда присутствуют пероксид SrO_2 и нитрид Sr_3N_2 . При нагревании на воздухе загорается, порошкообразный стронций на воздухе склонен к самовоспламенению.

Энергично реагирует с неметаллами — серой, фосфором, галогенами. Взаимодействует с водородом (выше 200°C), азотом (выше 400°C). Практически не реагирует с щелочами.

При высоких температурах реагирует с CO_2 , образуя карбид:



Легкорастворимы соли стронция с анионами Cl^- , I^- , NO_3^- . Соли с анионами F^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} малорастворимы.



Биологическая роль стронция

Стронций – составная часть микроорганизмов, растений и животных. У морских радиолярий скелет состоит из сульфата стронция – целестина.

Морские водоросли содержат 26–140 мг стронция на 100 г сухого вещества, наземные растения – около 2,6, морские животные – 2–50, наземные животные – около 1,4, бактерии – 0,27–30. Накопление стронция различными организмами зависит не только от их вида, особенностей, но и от соотношения содержания стронция и других элементов, главным образом кальция и фосфора, в окружающей среде.

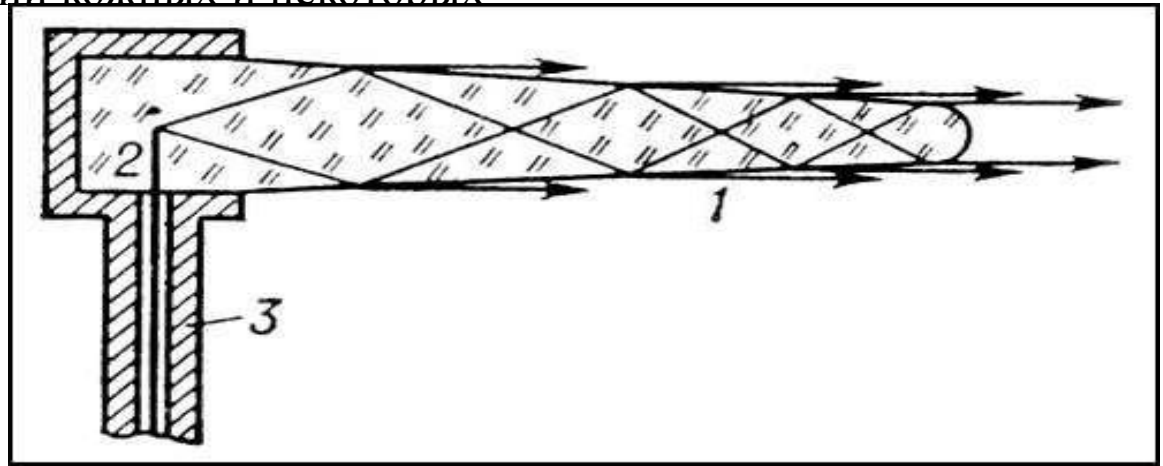
Соли и соединения стронция относятся к малотоксичным веществам, однако при избытке стронция поражаются костная ткань, печень и мозг. Будучи близок к кальцию по химическим свойствам, стронций резко отличается от него по своему биологическому действию. Избыточное содержание этого элемента в почвах, водах и продуктах питания вызывает «уровскую болезнь» у человека и животных – поражение и деформацию суставов, задержку роста и другие нарушения.

В результате ядерных испытаний и аварий на АЭС в окружающую среду поступило большое количество радиоактивного стронция-90, период полураспада которого составляет 29,12 года. До тех пор, пока не были запрещены испытания атомного и водородного оружия в трех средах, число пострадавших от радиоактивного стронция росло из года в год.

Применение

Стронций используется, как легирующая добавка к сплавам на основе магния, алюминия, свинца, никеля и меди. Стронций входит в состав геттеров. Соединения стронция используются в пиротехнике, входят в состав люминесцентных материалов, эмиссионных покрытий радиоламп, используются при изготовлении стекол.

Титанат стронция SrTiO_3 используется при изготовлении диэлектрических антенн, пьезоэлементов, малогабаритных нелинейных конденсаторов, в качестве датчиков инфракрасного излучения. Препараты ^{90}Sr используются при лучевой терапии кожных и некоторых глазных болезней.



Стронций-90

Радиоизотоп стронция применяется в производстве атомных электрических батарей. Принцип действия таких батарей основан на способности стронция-90 излучать электроны, обладающие большой энергией, преобразуемой затем в электрическую. Элементы из радиоактивного стронция, соединенные в миниатюрную батарейку (размером со спичечную коробку), способны безотказно служить без перезарядки 15–25 лет, такие батареи незаменимы для космических ракет и искусственных спутников Земли. А швейцарские часовщики с успехом используют крохотные стронциевые батарейки для питания электрочасов.



Мировые запасы стронция.

Динамика мировой добычи стронция (т)

	2007 г.	2008 г.	2009 г. ¹⁾
Всего ²⁾	511	496	420
КНР ³⁾	190	200	200
Испания	190	188	180
Мексика	96,9	96,9	30
Аргентина	20	5	5,5
Марокко	2,7	2,7	2,7
Пакистан	2	1,7	1,7
Турция	9	1,5	---

¹⁾ Предварительные данные.

²⁾ Округленные показатели.

³⁾ Оценка.

Источник : материалы Геологической службы США.

Известны месторождения стронция в Калифорнии, Аризоне (США); России (Пермский край), Китай и других