



Скандий

ПОДГОТОВИЛА
СТУДЕНТКА КУРСА 1 СД
СЕНЬКИНА Ю.С.

История создания

-Скандий моноизотопный элемент и на 100 % состоит из атомов. Скандий Sc45. Наиболее богатый скандием минерал — тортвейтит — один из редчайших минералов.

в 1879 г. Шведский химик Ларе Фредерик Нильсон, работая над извлечением редкоземельного элемента иттербия, обнаружил новую «редкую землю». Ее свойства поразительно совпадали со свойствами «открытого на кончике пера» экабора.

Рабочее название для неоткрытого элемента-экабор.

В честь Скандинавии Нильсон назвал этот элемент скандием.

Однако вещество, полученное шведским ученым, еще не было достаточно чистым. И Нильсон, и его современники, и многие химики последующих лет не смогли отделить этот редкий и рассеянный элемент от бесчисленных примесей.

Сравнительно чистый металлический скандий (94...98%) был получен лишь в 1937 г.



Применение:

- ▶ 1) Источники света. Порядка 80 кг скандия (в составе Sc_2O_3) в год используется для производства осветительных элементов высокой интенсивности. Иодид скандия добавляется в ртутногазовые лампы, производящие очень правдоподобные источники искусственного света, близкого к солнечному, которые обеспечивают хорошую цветопередачу при съёмке на телекамеру.



Самые значительные местопроизводство и потребление скандия.

В 1988 году производство оксида скандия в мире составило:

- ▶ Китай — 50—60 кг/год.
- ▶ Франция — 100 кг/год.
- ▶ Норвегия — 120 кг/год.
- ▶ США — 500 кг/год.
- ▶ Япония — более 30 кг/год.
- ▶ Казахстан — более 700 кг/год.
- ▶ Украина — более 610 кг/год.
- ▶ Россия — более 958 кг/год.

Месторождения тортвейтита расположены на юге Норвегии и на Мадагаскаре.



- ▶ 2) Производство ферритов. Оксид скандия (температура плавления 2450°C) имеет важнейшую роль в производстве суперкомпьютеров (ферриты с малой индукцией).
- ▶ 3) Изотопы скандия. Радиоактивный изотоп $\text{Sc}46$ (период полураспада 83,83 сут) используется в качестве «метки» в нефтеперерабатывающей промышленности, для контроля металлургических процессов, и лечения раковых опухолей. Изотоп $\text{Sc}47$ (период полураспада 3,35 сут) один из лучших источников позитронов.



Ферриты

- ▶ 4) Важной и практически не изученной областью применения скандия является то обстоятельство что подобно легированию иттрием алюминия, легирование чистого алюминия скандием так же повышает электропроводность проводов и эффект резкого упрочнения имеет большие перспективы для применения такого сплава для транспортировки электроэнергии (ЛЭП). Сплавы скандия наиболее перспективные материалы в производстве управляемых снарядов, а также технологий производства высокопрочных металлических тросов (космический лифт).
- ▶ 5) Медицина. Важную роль оксид скандия может сыграть в медицине (высококачественные зубные протезы).





- ▶ 6) Металлургия. Применение скандия в виде микролегирующей примеси оказывает значительное влияние на ряд практически важных сплавов. Оксид скандия обладает рядом преимуществ для производства высокотемпературной керамики перед другими оксидами, так прочность оксида скандия при нагревании возрастает и достигает максимума при 1030°C , в то же время оксид скандия обладает минимальной теплопроводностью и высочайшей стойкостью к термоудару. Скандат иттрия это один из лучших материалов для конструкций работающих при высоких температурах. Определённое количество оксида скандия постоянно расходуется для производства германатных стёкол для оптоэлектроники. Скандий-галлиевая связка является одним из лучших металлических клеев и специальных покрытий.

- ▶ 7) Производство солнечных батарей.
- ▶ 8) МГД- генераторы.
- ▶ 9) Рентгеновские зеркала. Скандий широко применяется для производства многослойных рентгеновских зеркал (композиции: скандий вольфрам, скандий хром, скандий молибден).
- ▶ 10) Огнеупорные материалы. Важную роль в качестве огнеупорного материала специального назначения оксид скандия (температура плавления $2450\text{ }^{\circ}\text{C}$) играет в производстве сталеразливочных стаканов для разлива высоколегированных сталей, по стойкости в потоке жидкого металла оксид скандия превосходит все известные и применяемые материалы (так например наиболее устойчивая окись иттрия уступает в 8,5 раза оксиду скандия) и в этой области можно сказать незаменим. Его широкому применению препятствует лишь весьма высокая цена, и в известной степени альтернативным решением в этой области является применение скандатов иттрия армированных нитевидными кристаллами оксида алюминия для увеличения прочности), а так же применение танталата скандия.



▶ 16) Производство фианитов.

Важную роль играет оксид скандия для производства фианитов, где он является самым лучшим стабилизатором.

Некоторое количество скандия расходуется для легирования жаростойких сплавов никеля с хромом и железом (нихромы и фехрали) для резкого увеличения срока службы при использовании в качестве нагревательной обмотки для печей сопротивления.

▶ 17) Люминофоры. Борат скандия, равно как и борат иттрия применяется в радиоэлектронной промышленности в качестве матрицы для люминофоров.



Дополнительная информация:

- ▶ Электронная формула: $KL3s23p63d14s2$, $E_{\text{ион}}=6,7$ эВ, электроотрицательность ЭО=1,3
- ▶ Степень окисления: +3; валентность: 3
- ▶ Физические свойства: серовато-белый металл с желтоватым оттенком, $t_{\text{пл}}=1539^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{кип}}=2700^{\circ}\text{C}$, плотность скандия равна $3,02$ г/см³
- ▶ Распространенность в природе: содержание в земной коре составляет $6 \cdot 10^{-8}$ %(масс.)
- ▶ Основной минерал: тортвейтит $(Y, Sc)2Si2O7$
- ▶ Получение: из руды по сложной технологии получают оксид или хлорид скандия, который восстанавливают магнием до свободного металла.
- ▶ Химические свойства: активный металл. Реагирует с водой и с кислотами. При нагревании взаимодействует с кислородом и другими неметаллами.



Спасибо за внимание!