

Скандий

21 Скандий

Sc

44,956

$3d^1 4s^2$



ОГЛАВЛЕНИЕ

- Описание
- История открытия
- Месторождения
- Физические свойства
- Химические свойства
- Мировые ресурсы скандия
- Получение
- Применение
- Производство и потребление
- Изотопы
- Список литературы

Описание

- **Скандий** (лат. *Scandium*; обозначается символом **Sc**) — элемент побочной подгруппы третьей группы, четвёртого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 21. Простое вещество **скандий** (CAS-номер: 7440-20-2) — лёгкий металл серебристого цвета с характерным жёлтым отливом. Существует в двух кристаллических модификациях: α -Sc с гексагональной решёткой типа магния, β -Sc кубической объёмноцентрированной решёткой, температура перехода $\alpha \leftrightarrow \beta$ 1336 °C.

ОТКРЫТИЯ

- Элемент был предсказан Д. И. Менделеевым (как эка-бор) и открыт в 1879 году шведским химиком Ларсом Нильсоном. Нильсон назвал элемент в честь Скандинавии.

Месторождения

- Самые значительные месторождения тортвейтита (минерала, наиболее богатого скандием) расположены на Мадагаскаре и в Норвегии.

Физические свойства

- Скандий — лёгкий металл серебристого цвета с характерным жёлтым отливом. Существует в двух кристаллических модификациях: α -Sc с гексагональной решёткой типа магния ($a=3,3085 \text{ \AA}$; $c=5,2680 \text{ \AA}$; $z=2$; пространственная группа $P6_3/mmc$), β -Sc с кубической объёмноцентрированной решёткой, температура перехода $\alpha \leftrightarrow \beta$ $1336 \text{ }^\circ\text{C}$, ΔH перехода $4,01 \text{ кДж/моль}$. Температура плавления $1541 \text{ }^\circ\text{C}$, температура кипения $2837 \text{ }^\circ\text{C}$. Скандий — мягкий металл, с чистотой 99,5 % и выше (в отсутствие O_2) легко поддается механической обработке.

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- При хранении на воздухе тускнеет, покрываясь плёнкой оксида:
 - $4\text{Sc} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Sc}_2\text{O}_3$
- Вступает в реакцию с галогенами: сера, углерод, азот, хлор.
 - $2\text{Sc} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{ScCl}_3$
 - $2\text{Sc} + 3\text{S} \xrightarrow{(t)} \text{Sc}_2\text{S}_3$
 - $4\text{Sc} + 3\text{C} \xrightarrow{(t)} \text{Sc}_4\text{C}_3$
 - $2\text{Sc} + \text{N}_2 \xrightarrow{(t)} 2\text{ScN}$
- Реагирует с растворами кислот:
 - $2\text{Sc} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{ScCl}_3 + 3\text{H}_2$
- Медленно растворяется в концентрированных растворах щелочей с выделением водорода и образованием гидроксооскандиатов:
 - $2\text{Sc} + 6\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}_3[\text{Sc}(\text{OH})_6] + 3\text{H}_2$

Мировые ресурсы скандия и получение

- Скандий является рассеянным литофильным элементом (элемент горных пород), поэтому для технологии добычи этого элемента важно полное извлечение его из перерабатываемых руд и по мере развития металлургии руд-носителей скандия, его ежегодный объём добычи будет возрастать. Ниже приведены основные руды-носители и масса выделяемого из них попутного скандия:
- Бокситы — 71 млн тонн переработки в год, содержат попутный скандий в объёме 710—1420 тонн;
- Урановые руды — 50 млн тонн в год, попутный скандий 50—500 тонн в год;
- Ильмениты — 2 млн тонн в год, попутный скандий 20—40 тонн в год;
- Вольфрамиты — попутный скандий около 30—70 тонн в год;
- Касситериты — 200 тысяч тонн в год, попутный скандий 20—25 тонн в год;
- Цирконы — 100 тысяч тонн в год, попутный скандий 5—12 тонн в год.
- Всего известно более сотни скандий-содержащих минералов, собственные его минералы (тортвейтит, джервисит) очень редки.
- Скандий присутствует в каменном угле и для его добычи можно вести переработку доменных чугунолитейных шлаков, которая была начата в последние годы в ряде развитых стран.

- Следует отметить значительные ресурсы скандия в золе каменных углей и проблему разработки технологии извлечения скандия при переработке углей на искусственное жидкое топливо.

Применение

- **Металлургия**
- **Сверхтвёрдые материалы**
- **Микроэлектроника**
- **Источники света**
- **Ядерная энергетика**
- **Медицина**
- **Лазерные материалы**
- **Производство солнечных батарей**
- **МГД-генераторы**
- **Рентгеновские зеркала**
- **Огнеупорные материалы**
- **Производство фианитов**

Производство и потребление

В 1988 году производство оксида скандия в мире составило:

Страна	Объём добычи, не менее, кг/год
Китай	50
Франция	100
Норвегия	120
США	500
Япония	30
Казахстан	700
Украина	610
Россия	958

- Следует учесть колоссальные ресурсы скандия в России и бывшем Советском Союзе (данные по добыче весьма разрозненны, но объёмы добычи, по оценкам независимых специалистов, равны или превышают официальную мировую добычу). В целом, по оценкам независимых специалистов, в настоящее время основными продуцентами скандия (оксида скандия) являются Россия, Китай, Украина и Казахстан. Публикуемые в печати объёмы скандия/оксида скандия в США, Японии, Франции — это в большей степени вторичный металл и металл, закупленный на мировом рынке. В определённой степени в ближайшие годы ожидается значительный объём поступлений скандиевого сырья из Австралии, Канады, Бразилии.
- Следует также отметить, что запасы редкоземельного сырья в Монголии, содержащего скандий, это также перспективный источник скандия для скандиевой промышленности и развития металлургии скандия.
- Скандий смело можно назвать металлом XXI века и прогнозировать резкий рост его добычи, рост цен и спрос в связи с переработкой огромного количества каменных углей (особенно переработка каменных углей России) на жидкое топливо. Последние пять лет цены на металлический скандий на мировом рынке колеблются от 12 до 20 тыс. долл за один кг (время от времени наблюдаются резкие скачки цен на скандий и его оксид, мало объяснимые с точки зрения специалистов)

ИЗОТОПЫ

- Радиоактивный изотоп ^{46}Sc (период полураспада 83,83 сут) используется в качестве «метки» в нефтеперерабатывающей промышленности, для контроля металлургических процессов и лечения раковых опухолей.
- Изотоп скандий-47 (период полураспада 3,35 сут) является одним из лучших источников позитронов.

Список литературы

- Википедия

ВЫПОЛНИЛ

- Тимошин Артём 1к – 6гр.