

Области применения лития

Атомная техника

-производство трития ${}^6_3\text{Li} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^3_1\text{H} + {}^4_2\text{He}$

-изотоп лития 7 – теплоноситель

-гидрид лития 7 –замедлитель нейтронов в реакторе

Смазочные материалы.

-консистентные смазки -на основе органических производных лития (стеараты) - 50 -+ 150 °C

Производство стекла керамики

- концентраты минералов лития и карбонат лития ↑ физическую и химическую устойчивость, эмали и глазури более плотные и блестящие

Черная металлургия

-раскислитель, деазотизатор, десульфуратор

-легирование стали и чугуна

Области применения лития

- ***Цветная металлургия***

- Получение сплавов с цветными металлами (повышается плотность, электропроводность)
- Добавка LiF при электролитическом получении алюминия (понижает температуру плавления и повышает электропроводность)

- ***Химическая промышленность***

- катализаторы в органическом синтезе
- восстановители в органическом синтезе

- ***Электротехническая промышленность***

По сравнению с 2000 годом потребление в этой отрасли возросло в 2 раза и составляет 20% от всего производимого лития

Сырьевые источники лития

- Известно около 55 литиевых минералов, из которых промышленной значение имеют только 8.
- Важнейшим литиевым минералом является **сподумен** ($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$). Содержание оксида лития в сподумене не превышает 5,6 – 7,5%. Имеет две полиморфные модификации α $\text{LiAl}(\text{Si}_2\text{O}_6)$ и β $\text{Li}(\text{AlSi}_2\text{O}_6)$. Переход при 950 - 1100°C (\downarrow плотность с 3,2 до 2,4 г/см³, \uparrow объем, растрескивание, самоизмельчение)

Гидденит (изумрудный, голубой)

Кунцит (розовый, фиолетовый)

- **Лепидолит** [$\text{K}_2\text{Li}_2\text{Al}_5(\text{Si}_3\text{O}_{10}\text{F}_2)$] – минерал из группы слюд. Содержание оксида лития в минерале составляет от 3,3 до 6,5%.
- **Цинтвальдит** ($\text{KLiFeAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}\text{F}_2$), относящийся к группе слюд. Содержит 3 – 4% оксида лития, иногда до 1,5% оксидов рубидия и цезия.
- **Амблигонит** ($\text{LiAlPO}_4(\text{F,OH})$). Содержание лития достигает 7,0 – 9,5%. Но из-за ограниченности запасов этого минерала его редко используют.

Гидроминеральные источники лития

Из 90 млн.т. разведанных запасов лития более 70% (78%) приходится на гидроминеральные источники. Эти источники можно подразделить на:

- **рассолы морского типа (рассолы внутриконтинентальных озер)** – большое Соленое Озеро (США); Мертвое море; залив Кара_Богаз-Гол
- **рапа высохших озер (соларов)** - Уюни и Колпаса Боливия (0,02% до 0,3% оксида лития); Атакама Чили (0,3 до 2,1% оксида лития)
- **глубинные пластовые воды** - попутные воды нефтяных и газовых месторождений
- **термальные воды районов молодого вулканизма** - Камчатка РФ; Новая Зеландия; Япония; Исландия

КОНЪЮНКТУРА РЫНКА ЛИТИЯ

- Рынок лития отличается стабильностью и консервативностью **130-140тыс.т/год** (годовой прирост не более 2-5%)
- Основные потребители: **США, Япония, Корея, Китай**
- По продуктам :
 - **60% соли лития** – 78тыс.т/год (из них 61% - карбонат лития, 23% - гидроксид лития, 6% - хлорид лития, 10% - остальные)
 - **30% - литиевые минералы**
 - **10% - литий металлический**
- Основные производители – 3 компании (90%)
 - FMC Lithium Division (США), Chemetall GmbH (Германия) SQM (Чили)
 - Остальные 10% - КИТАЙ (на Австралийском сподумене)

Технология переработки минерального литиевого сырья

обогащение

- В эксплуатируемых литиевых месторождениях среднее содержание оксида лития от 0,7 до 3,0%.
- При обогащении применяют термическое обогащение (сподумен), магнитные методы, флотацию, гравитацию (в тяжелых суспензиях).
- После обогащения литиевые концентраты содержат от 7 до 9% оксида лития – сподуменовые (6,78%), лепидолитовые (5%), амблигонитовые (9%). Добывают литиевые руды в России, США, Канаде, Юго-западной Африке, Зимбабве, Бразилии.

Технология переработки минерального литиевого сырья

Целью переработки является на *первом этапе* получить литиевые продукты, такие как *карбонат, сульфат, хлорид, гидроксид и нитрат лития*.

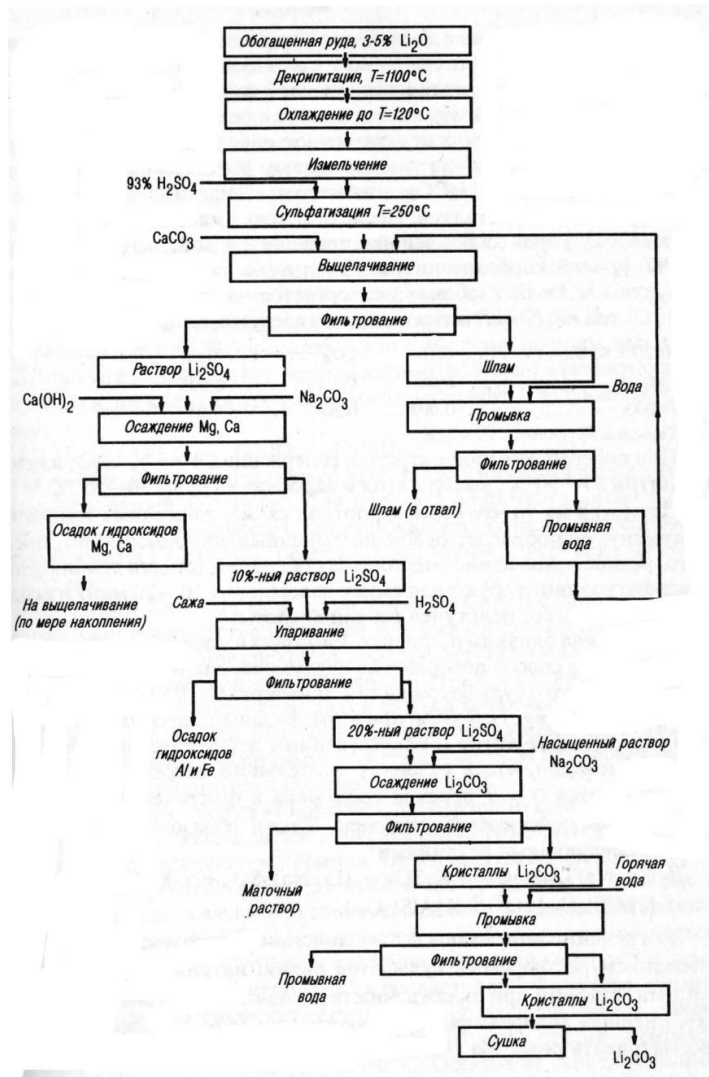
Из них на *втором этапе* получают *металлический литий* и др. товарные продукты

Первый этап

Методы разложения

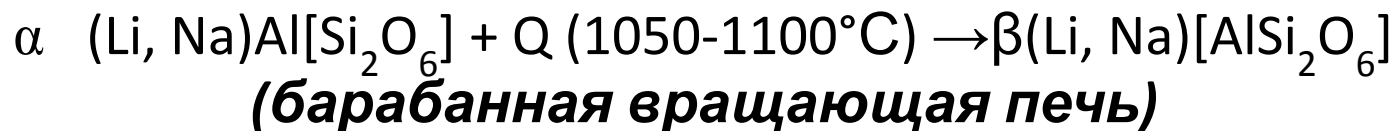
- Серноокислотный
- Сульфатный (спекание с сульфатом калия)
- Известковый (известково-хлоридный способ).

Сернокислотный метод разложения

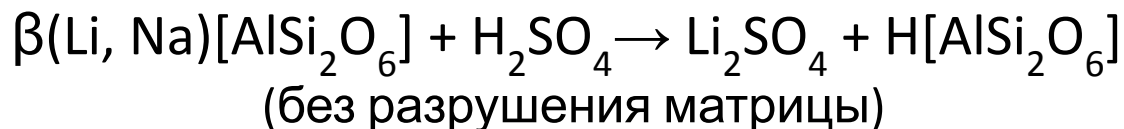


Сернокислотный метод разложения

Декрипитация



Сульфатизация (взаимодействие с конц.серной кислотой) (30 – 40% избытка; 250 - 300°C; 10 – 15минут)
(барабанная вращающаяся печь)



Выщелачивание и нейтрализация

Очистка от магния и кальция

Очистка от железа и алюминия

(предварительно упарка до 200г/л)

Осаждение карбоната лития содой

Извлечение по схеме 85 – 90%, с учетом флотации (60-70%) – 50-55%

Достоинства и недостатки сернокислотного способа

- **Универсальность**, его можно использовать практически для любого сырья.
- **Высокая** степень разложения –**85-90%**.
- **Селективность** (не разрушается алюмосиликатная матрица, технологические растворы чистые)

Недостатки

работа с концентрированной серной кислотой