

*Роствинская Анастасия Сергеевна
студентка
Нижегородский Государственный Университет им. Р. Е. Алексеева
Россия, г. Нижний Новгород
e-mail: anastasiarostvinskaa@gmail.com*

НОВЕЙШИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ГИДРОКСИДА ЛИТИЯ ОТ ПРИМЕСЕЙ КАЛИЯ И НАТРИЯ

***Аннотация:** Настоящая статья посвящена теме «Новейшие методы очистки гидроксида лития от примесей калия и натрия». В данной статье мы рассматриваем преимущества различных способов очистки гидроксида лития от примесей калия и натрия. Особое внимание уделяется электролизному методу получения гидроксида лития.*

Ключевые слова: гидроксид лития, способ получения, способ очистки гидроксида лития, производство, карбонат лития.

*Rostvinskaya Anastasia Sergeevna
student
Nizhny Novgorod State University R. E. Alekseeva
Russia, Nizhny Novgorod*

THE NEWEST METHODS FOR PURIFICATION OF LITHIUM HYDROXIDE FROM IMPURITIES OF POTASSIUM AND SODIUM

***Abstract:** This article is devoted to the topic "The latest methods of purification of lithium hydroxide from impurities of potassium and sodium." This article discusses the benefits of various methods of purification of lithium hydroxide from impurities of potassium and sodium. Particular attention is paid to the electrolysis method for producing lithium hydroxide.*

Key words: lithium hydroxide, production method, purification method of lithium hydroxide, production, lithium carbonate.

Гидроксид лития в настоящее время это важный компонент при создании целого ряда товаров. Гидроксид лития получил широкое распространение в таких сферах производства, как фармакология, производство смазок, производство фильтров. В фармакологии гидроксид лития используется для лечения центральной нервной системы человека и животных. Но самую важную роль в фармакологии занимают соли лития высших жирных кислот, так

как они применяются для лечения острых вирусных заболеваний и даже для лечения рака [1]. В технологии производства пластичных смазок гидроксид лития более популярен, чем гидроксиды алюминия, бария, натрия. В этой области гидроксид лития служит сырьем для создания литиевых мыльных загустителей (литиевых мыл). Смазки, в производстве которых использовался гидроксид лития, имеют высокие эксплуатационные свойства и очень технологичны на производстве. Широкое распространение гидроксид лития получил в качестве основного компонента фильтров на подводных лодках, космических кораблях, станциях, которые находятся глубоко под землей.

На данный момент в России гидроксид лития получают из дешевого сырья из Чили или из отходов производства [2]. Наиболее богатые литием отходы таких производств как: металлургическое получение редкоземельных металлов, производство химволокна, органических синтез и производство синтетического каучука и эластопластов. Так же большие залежи литиевого сырья находится в Сибири, но откуда бы сырье не поступало, основные расходы приходится на очистку гидроксида лития от натрия и калия.

Основные способы получения гидроксида лития.

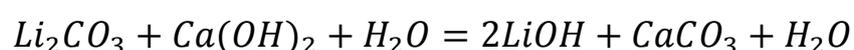
Существует несколько способов получения моногидрата гидроксида лития [3]. Мы затронем только химический и электролизный способ получения гидроксида лития. Сырьем для каждого метода является карбонат лития.

Рассмотрим первый - химический способ.

Химический способ получения гидроксида лития:

В реакторе смешиваются растворы карбоната лития и гидроксида кальция (известковое молоко). Известь берут с избытком, но с учетом соотношения концентраций основных веществ. Затем растворы смешивают и нагревают до температуры кипения. После предыдущих этапов полученный раствор гидроксида лития и карбоната кальция дают отстояться.

Уравнения химического способа получения LiOH:

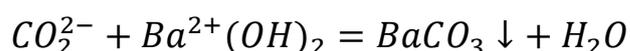


Осветленный раствор с содержанием гидроксида лития около 35 г/л подвергается декантации и переливается в бак для хранения. Осадок карбоната кальция так же содержит остатки гидроксида лития [4]. Чтобы извлечь остатки гидроксида лития шлам промывают дистиллированной водой 2-3 раза. В конечном итоге содержание гидроксида лития с каждой промывкой уменьшается. При последней промывке содержание гидроксида лития в воде составляет примерно 2 г/л.

Далее раствор упаривается и отправляется в кристаллизатор. Температура в кристаллизаторе медленно, на протяжении 8 часов, снижается с 100°C до 40°C. В результате происходит кристаллизация гидроксида лития в моногидрат $LiOH \times H_2O$. Потом кристаллы моногидрата лития вместе с остальным (маточным) раствором отправляется на обезвоживание в центрифугу. Оставшийся маточный раствор отправляют на повторное упаривание. Первичные кристаллы моногидрата лития имеют в своем составе примеси карбоната кальция и другие вещества, поэтому их отправляют на повторную кристаллизацию.

Основная задача современной химии состоит в поиске новых способов очистки гидроксида лития, так как при использовании химического способа получения гидроксида лития содержит около 0,05% примеси гидроксида натрия, 0,08% монооксида кальция и около 0,2% примеси диоксида кальция.

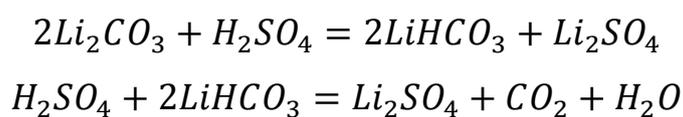
Выше описанная схема химического способа получения гидроксида лития является лишь основной идеей [5]. На предприятии технология этого метода может различаться. Например, декантация может быть заменена на фильтрование, а для устранения примесей карбонат-ионов может быть использован раствор гидроксида бария.



Перейдем к рассмотрению более нового способа получения гидроксида лития.

Электролизный способ получения гидроксида лития.

Электролизный способ получения гидроксида лития был разработан относительно недавно Н.М. Немковым, А.Д. Рябцевым, В.В. Мухиным [6]. Сырьем для данного метода, как и для предыдущего, является карбонат лития. Идея этого метода состоит в том, чтобы перевести плохо растворимый в воде карбонат лития в более растворимую его соль, например сульфат лития. Преимущество сульфата лития от карбоната лития состоит так же в положительной специфике анодных процессов при электролизе сульфата лития. При электролизе на аноде протекает реакция с образованием кислорода и серной кислоты, что позволяет проводить электролиз на не дорогих и доступных свинцовых анодах. Так же образующийся кислород легко утилизируется, а образовавшаяся серная кислота повторно реагирует с исходным карбонатом лития. Основные реакции:



Данный способ так же учитывает и содержащиеся в сырье примеси кальция, магния, алюминия и т.д. Примесные компоненты осаждают с помощью подщелачивания раствора [7]. Таким образом примесные компоненты в электролизере не препятствуют образованию чистого гидроксида лития. На катоде образуются гидроксиды: лития, натрия, калия и газообразный водород. Катион обменная мембрана в межэлектродном пространстве под действием электрического поля обеспечивает беспрепятственный переход катионов (преимущественно катионов лития из-за их высокого содержания). Далее маточный раствор гидроксида лития отправляется на упаривание и кристаллизацию. В результате образуются моногидрат лития, гидроксид натрия и гидроксид калия. Часть образовавшегося гидроксида лития отправляется на подщелачивание исходного раствора. При использовании электролизного способа получения гидроксида лития содержит около 0,007%

примеси гидроксида натрия и 0,043% примеси кальция.

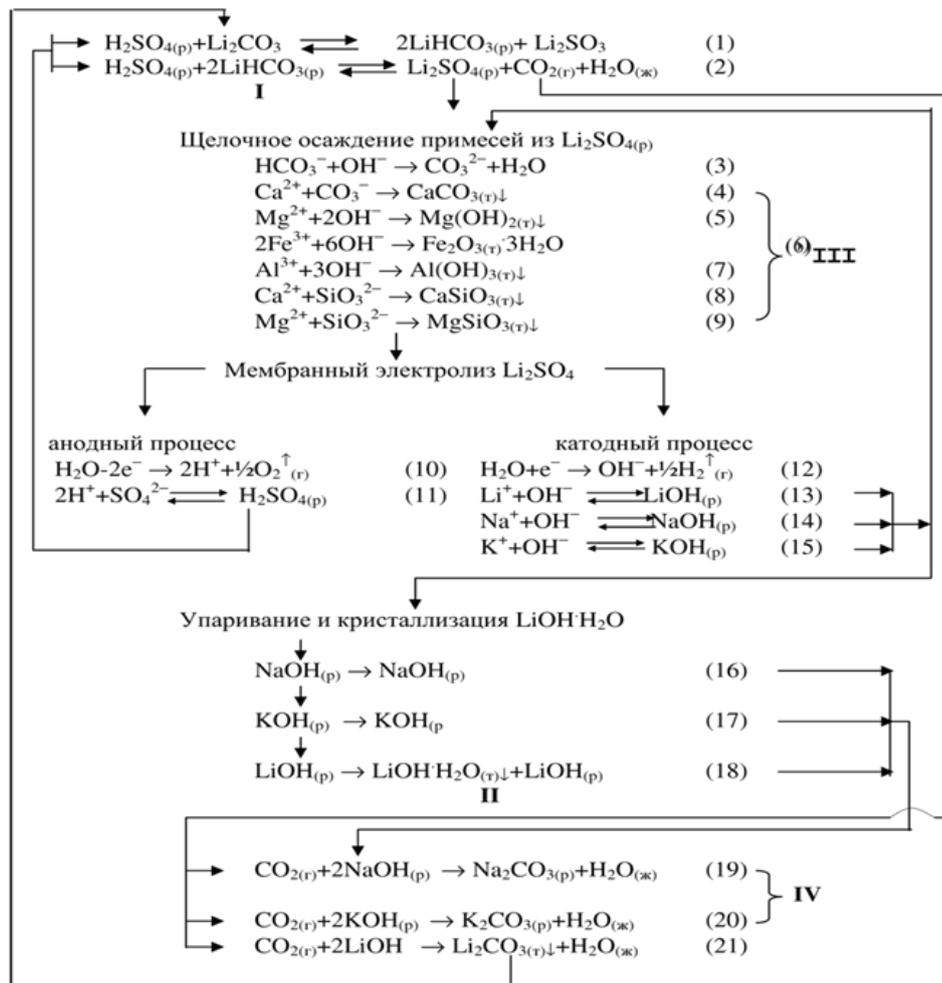


Рис.1. Полный цикл электролизного способа образования гидроксида лития.

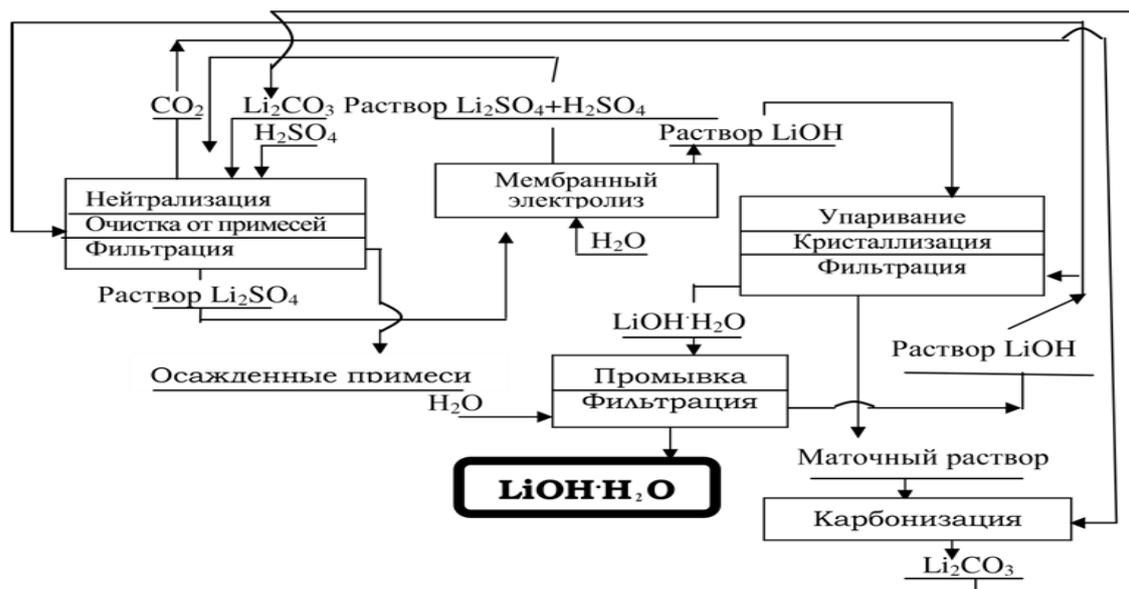


Рис.2. Схема получения $LiOH \times H_2O$ из технического карбоната лития

Выводы.

Подведем итог. Изложенные выше способы получения гидроксида лития позволяют использовать не только технический карбонат лития, но так же отходы различных сфер производств, содержащие карбонат лития. Россия имеет огромный потенциал в сфере добычи лития, но по ряду причин закупает дешевый чилийский карбонат лития, который содержит примеси целого ряда металлов. Выше перечисленные методы позволяют получить моногидрат лития высшего качества. Гидроксид лития, как и сам литий в современном мире пользуется огромным спросом. Это связано с быстрым развитием химической, электрической, стекольной и др. промышленности. Электролизный метод очистки гидроксида лития имеет преимущество перед химическим методом получения, так как новейший метод позволяет получить гидроксид лития высшего качества.

Список литературы:

1. Рябцев А.Д. Гидроминеральное сырьё – неисчерпаемый источник лития в XXI веке // Физикотехнические проблемы атомной энергетики и промышленности (производство, наука, образование). Тез. докл. Междунар. научно-практ. конф. Томск, 2004. С. 64-70.
2. Микушевский В.В., Ватулин И.И. Технология переработки литиевых отходов // Экология и промышленность России. 2003. № 1. С. 23-25.
3. Заявка 2700748 ФРГ. МКИ7 C01D 15/02. Способ получения гидроксида лития с высокой степенью чистоты из рассолов, содержащих галогениды лития и др. щелочных металлов, а так же галогениды щёлочноземельных металлов // E. Berkenfeld, P. Brown. Заявл. 04.03.1976. Оpubл. 08.09.1977.
4. Пат. 2071819 РФ. МПК6 B01D 61/44, C25B 1/16. Способ получения гидроксида лития / В.А. Пермяков, В.В. Мухин, В.Г. Богомолов. Заявл. 10.06.1993. Оpubл. 20.01.97. Бюл. № 2.

5. Пат. WO 98/59385 A1. МПК6 H01M 6/52, 10/54; B01D 61/14; 61/16; 061/18, C02D. Lithium Recovery a purification / K.W. Mok, P. Pickring, J. Broome. Data of publ. 10 Sep. 1998, PCT.

6. Остроушко Ю.И., Бучихин П.И., Алексеева В.В. и др. Литий, его химия и технология. М.: Атомиздат, 1960. 199 с.

7. Пат. 2196735 РФ. МПК7 C01D 15/02, C25B 1/16, C01D 1/40. Способ получения моногидрата гидроксида лития высокой степени чистоты из материалов, содержащих карбонат лития / А.Д. Рябцев, Н.М. Немков, Л.А. Серикова, В.И. Титаренко, С.В. Сударев. Заявл. 26.07.2001. Оpubл. 20.01.2003. Бюл. № 2.