

**Таблица 1.** Результаты вскрытия проб при разных временных режимах с 30 %-ым избытком  $\text{NaHSO}_4$ 

Номер пробы	Масса осадка, г	Степень выщелачивания, %	Номер пробы	Масса осадка, г	Степень выщелачивания, %
Время сплавления 20 минут			Время сплавления 40 минут		
1	0,5745	31,11	1	0,2492	70,12
2	0,5536	33,62	2	0,5226	37,34
3	0,6494	22,13	3	0,5306	36,38
4	0,5286	36,61	4	0,3825	54,13
5	0,5166	38,06	5	0,3816	54,24
6	0,6355	23,80	6	0,4604	44,79
Время сплавления 60 минут					
1	0,6623	20,58	4	0,6070	27,22
2	0,7430	10,91	5	0,6903	17,23
3	0,7506	10,00	6	0,5556	33,38

живая тигли с помощью палочки и омывая стенки стаканов 5 %-ным раствором серной кислоты и доводили до метки. Приготовленные растворы отфильтровывали. Фильтры с твердым остатком высушивали и взвешивали.

По результатам исследования было установлено, что вскрытие диоксида титана при выщелачивании 5 %-ой серной кислотой более полно происходит при 40 минутах. Более полно диоксид титана вскрывается при использовании гидросульфата натрия с избытком 150 %.

### Список литературы

1. Миронов И. В., Притчина Е. А., Бейзель Н. Ф., Полякова Е. В. *Оптические методы анализа: методическое пособие / Новосиб. гос. ун-т. – Новосибирск, 2013. – 72 с.*

**Таблица 2.** Результаты вскрытия проб со 150 %-ым избытком  $\text{NaHSO}_4$  при 20 минутах

Номер пробы	Масса осадка, г	Степень выщелачивания, %
1	0,3460	58,51
2	0,3546	57,48
3	0,3212	61,49
4	0,4079	0,5108
5	0,2622	0,6856
6	0,2398	0,7125

## ПОЛУЧЕНИЕ ХЛОРИДА ЛИТИЯ

М. А. Пустовойтов

Научный руководитель – к.т.н., доцент ОЯТЦ ИЯТШ ТПУ Ф. А. Ворошилов

Национальный исследовательский томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, [tar29@tpu.ru](mailto:tar29@tpu.ru)

Для получения металлического лития в промышленности применяют электролиз расплава смеси хлорида лития с хлоридом калия. Поэтому к чистоте исходных солей предъявляют повышенные требования. Способ получения хлорида лития основан на растворении гидроокиси лития в соляной кислоте. Хлорид лития может быть получен так же прямым хлорированием оксида лития или карбоната лития хлором или хлористым водородом [1].

В данной работе изучался способ получения хлорида лития, основанный на растворении гидроокиси лития в соляной кислоте. Целью работы являлось определение стадий, на которых возможно внесение загрязнений в исходное сырье. Взаимодействие гидроокиси лития и соляной кислоты описывается следующей реакцией:



В стеклянном химическом стакане происходит процесс перевода лития из гидроксида лития в хлорид лития при нейтрализации соляной кислотой с получением кислой среды  $pH = 4$ . После этого провели подщелачивание раствора с помощью очищенного от примесей раствора гидроксида лития до достижения значения  $pH$  среды от 7,5 до 8,5. Полученный раствор дополнительно отфильтровали. Далее раствор отправляется на процесс упаривания до выпадения кристаллов. Отфильтровали полученную суспензию. Маточный раствор повторно использовали в процессе упаривания. Выделенные кристаллы хлорида лития сначала высушивали в муфельной печи при температуре  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение одного часа. Затем температуру печи увеличили до  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$  и прокаливали кристаллы еще в течение трех часов.

Анализ на содержание примесей проводился на рентгенофлуоресцентном спектрометре ARL ThermoScientific QUANT'X, результаты представлены в Таблице 1.

Сравнивая содержание примесных элементов в исходном гидроксида лития  $\text{LiOH}$  и в конечном продукте хлорида лития  $\text{LiCl}$ , можно сделать вывод, что используемые стадии в ходе исследуемого процесса получения хлорида лития являются эффективными, за исключением

содержания алюминия  $\text{Al}$ , содержание которого не уменьшилось. В ходе эксперимента не получилось достичь требуемого содержания примесных элементов в конечном продукте, как того требовалось по ТУ. Это можно объяснить неполной очисткой, а также изначально загрязненным гидроксидом лития.

Следующим этапом работы является подбор оптимальных параметров для осуществления процесса, таких как изменение времени сушки и прокаливания, изменения времени упаривания и т. д.

**Таблица 1.** Результаты рентгенофлуоресцентного анализа

Примеси, %	Анализируемые вещества	
	$\text{LiOH}$	$\text{LiCl}$
$\text{Al}$	0,1679	2,348
$\text{Fe}$	0,0045	0,0035
$\text{K}$	0	0
$\text{Pb}$	0,0005	0,0071
$\text{Mg}$	0	0
$\text{Si}$	0,5	0,237
$\text{Ca}$	0,093	0,060
$\text{Cu}$	0,0023	0
$\text{Cr}$	0	0

### Список литературы

1. Остроушко Ю. И., Бучихин П. И., Алексеева В. В. *Литий, его химия и технология: Атомиздат, 1960 г. – 202 с.*
2. *Химия и технология соединений лития, рубидия и цезия В. Е. Плющев, Б. Д. Степин. – М., Издательство «Химия» 1970 г. – 408 с.*

## ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МИНЕРАЛОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ПРОЦЕССЕ УДАЛЕНИЯ ИОНОВ $\text{Cr(VI)}$ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

Д. А. Пьянков, Д. В. Мартемьянов, С. О. Казанцев  
Научный руководитель – к.х.н., доцент ОЯТЦ С. П. Журавков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, dap62@tpu.ru

Одними из наиболее опасных химических загрязнителей, находящихся в воде, являются тяжёлые металлы. Среди них, ионы хрома представляют особую опасность для человека, и требуется проводить водоочистные мероприятия, для удаления их из водной среды. Ионы хрома  $\text{Cr(III)}$  и  $\text{Cr(VI)}$ , попадают в воду в результате природных процессов, а также антропогенного воздействия человека. По большей части, ионы

хрома поступают в поверхностные водные объекты вместе со сточными водами различных производств, таких как: текстильные, сталелитейные, химические, кожевенные и т. д. Особый вклад в загрязнение водных сред ионами хрома вносят гальванические производства. При поступлении данного загрязнителя в организм человека, возможны следующие негативные последствия для жизни и здоровья: рак лёгких, за-