

сторону его уменьшения. Различия в динамике изменения времени удерживания при варьировании температурными диапазонами отображены на рис. 1.

Приведенные графики позволяют сделать вывод о том, что при данных условиях эксперимента гексафторид серы подвержен наибольшему влиянию температуры при проведении хроматографического разделения методом ГХ.

Список литературы

1. Зацаринная Ю.Н., Нурмеев Т.А. Преимущества эксплуатации комплектных рас-пределительных устройств с элегазовой изоляцией // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 22. – С. 129–130.
2. Другов Ю.С., Родин А.А. Газохроматографическая идентификация загрязнения воздуха, воды и почвы. Практическое руководство. – СПб. : ТЕЗА, 1999. – 624 с.
3. Руководство по газовой хроматографии // Пер. с нем. под ред. А.А. Жуховицкого – М. : Мир, 1969. – 503 с.
4. Конюхов В.Ю. Хроматография. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 224 с.

ВЫРАЩИВАНИЕ МОНОКРИСТАЛЛОВ СОЛЕЙ С ИЗМЕНЯЕМЫМИ УСЛОВИЯМИ

В. С. Федоров, Д. С. Токарев

Научный руководитель – к.х.н., доцент Э. С. Романенко

Национально исследовательский Томский политехнический университет
vsf23@tpu.ru

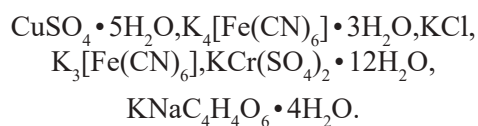
На данный момент, выращивание монокристаллов высокого качества является сложной инженерной проблемой требующего комплексного подхода к ее решению. В основном кристаллы выращивают из растворов и из расплавов. При выращивании из расплавов чаще всего используют методы: Вернейля, Чохральского.

Одной из основных частей таких установок является кристаллизационное оборудование, которое обеспечивает стабильность температуры, контроль раствора и его давления, а также равномерность распределения частиц в растворе. Кристаллизационное оборудование может быть выполнено в виде специальных кристаллизаторов или биореакторов, в которых создаются оптимальные условия для роста монокристаллов. Важной частью установок являются также системы контроля и автоматизации, которые обеспечивают мониторинг и регулирование всех параметров процесса выращивания. Такие системы включают в себя датчики температуры, давления, pH-уровня раствора и других параметров, а также программируемые логические

Полученные результаты анализа подтвердили общую тенденцию по сдвигу времени удерживания в меньшую сторону для компонентов в составе газовой смеси при повышении температуры в ходе хроматографического анализа, что потенциально позволяет сократить его общее время с целью повышения экспрессности процесса. Полученные данные позволяют осуществить подбор наиболее оптимального режим анализа в схожих условиях эксперимента.

контроллеры, которые позволяют контролировать работу установок и производить необходимые настройки. В этой работе осуществлено выращивание монокристаллов за счет испарения растворителя с введением ряда улучшений и воздействия внешних факторов: Использования метода паразитного наращивания с добавлением кристалла протектора, а также выращивание монокристаллов в сильном однородном магнитном поле. Для проведения опытов впоследствии была сконструирована установка, для выращивания монокристаллов с протектором и внешним испарителем.

Выращивание осуществлено из следующих солей:



Установка для выращивания монокристаллов, представляющая собой емкость, с широким горлом, снабженным термостатом и внешним испарителем с улавливанием побочных поверх-

ностных кристаллов. В процессе испарения воды с поверхности воронки и образования центров кристаллизации на поверхности испарителя кристаллы достигая определенной массы опускаются на дно уловителя и попадают в ловушку не представляя опасности для роста основного монокристалла. С помощью термостата осуществляется контроль температуры раствора, в целях сохранения качества роста монокристалла.

При выращивании в однородном магнитном поле дипольного постоянного магнита парамагнитных солей наблюдается искажение кристаллической решетки выращиваемого монокристалла. Влияние магнитного поля на процесс выращивания кристаллов. Магнитное поле может оказывать влияние на динамику процесса выращивания кристаллов, влияя на скорость роста, ориентацию кристаллической решетки, структуру и свойства получаемого материала.

Магнитное поле может приводить к формированию специфических структур кристаллов, таких как доменные структуры, а также изменить оптические и другие свойства выращиваемых кристаллов. Например, внесение магнитного поля может помочь уменьшить дефекты в кристаллической решетке и улучшить оптические свойства материала.

Использование монокристаллов для рентгеноструктурного анализа, а так же исследование составов различных рентген и ультрафиолетовых люминофоров. Основная задача исследования рентген-люминофоров заключается в определении их структурного и физико-химического состава, а также выявлении возможных способов их синтеза и улучшения светоизлучающих свойств. Для этого используются различные методы анализа, включая рентгеноструктурный анализ.

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ КЕРАМИКА $\text{Li}_2\text{ZnTi}_3\text{O}_8$ СО СПЕКАЮЩЕЙ ДОБАВКОЙ В СИСТЕМЕ $\text{Li}_2\text{O-ZnO-B}_2\text{O}_3$

В. В. Холодова

Научный руководитель – к.т.н., доцент Д. И. Вершинин

ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева»
125047, Россия, Москва, Миусская пл., 9
veronika.holodowa@mail.ru

Для создания изделий микроэлектроники используется технология низкотемпературного со-обжига керамики (LTCC), позволяющая миниатюризировать компоненты, используя материалы с относительной диэлектрической проницаемостью ϵ_r от 20 до 50 [1]. Перспективным для LTCC является соединение $\text{Li}_2\text{ZnTi}_3\text{O}_8$, обладающее $\epsilon_r = 25,6$. Однако данное соединение имеет высокую температуру спекания 1075 °С, что не удовлетворяет требованиям в технологии LTCC [2]. Целью работы является получение керамики на основе $\text{Li}_2\text{ZnTi}_3\text{O}_8$ с температурой спекания менее 961 °С, $\epsilon_r \geq 18$ для микроэлектроники.

Методика синтеза соединения $\text{Li}_2\text{ZnTi}_3\text{O}_8$ изложена в работе [3]. Для активации спекания керамики в работе использовали эвтектическую добавку в системе $\text{Li}_2\text{O-ZnO-B}_2\text{O}_3$. Исходными материалами для эвтектики служили Li_2CO_3 , ZnO , H_3BO_3 квалификации не ниже «хч». Порошки смешивали по мокрому способу в валковой мельнице. После сушки и дезагрегации

шихту подвергали расплавлению при температуре 950 °С с последующей грануляцией. Затем материал повторно измельчали, высушивали и дезагрегировали. Порошок $\text{Li}_2\text{ZnTi}_3\text{O}_8$ смешивали с 5, 10 и 15 мас. % спекающей добавки по мокрому способу, а после введения связки образцы формовали полусухим прессованием в виде дисков при 100 МПа. Отформованные образцы обжигали при температурах 850, 900 и 950 °С при конечной выдержке 2 ч. Результаты определения структурных и диэлектрических свойств образцов после обжига представлены в табл. 1. Микроструктура керамики, содержащей добавку в различной концентрации и полученная при 950 °С, представлена на рис. 1.

Увеличение температуры обжига и концентрации добавки позволяет повысить плотность и снизить пористость за счет активации процесса спекания. При этом диэлектрические свойства улучшаются при увеличении концентрации добавки от 5 до 10 мас. %, а при 15 мас. % немного