

РЕФЕРАТ

Отчет 62 с., 21 рис., 9 табл., 111 источн.

СИНТЕЗ, ТВЕРДЫЙ РАСТВОР, КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА, ИМПЕДАНСНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, СЛОЖНООКСИДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, СЛОИСТАЯ СТРУКТУРА, ИНДАТ ЛАНТАНА, ФЕРРИТ ВИСМУТА, КОБАЛЬТИТ НАТРИЯ, ПИРАЗОЛЫ, МЕЗОМОРФНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ЭФИРНЫЕ МАСЛА, ГАЗОЖИДКОСТНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ, ЭНАНТИОМЕРЫ

Объекты исследования – сложные оксиды $Nd_{1-x}Ba_{1-y}FeCo_{0,5}Cu_{0,5}O_{5+\delta}$, $Na_{0,55}Co_{0,9}M_{0,1}O_2$ ($M = Cr, Ni, Zn, W, Bi$), $Bi_{1,9}La_{0,1}Fe_4O_9$, $La_{1-x}Sm_xInO_3$, $La_{0,98}Sm_{0,02}In_{0,98}Sb_{0,02}O_3$, композиционные покрытия $Cu-Sn-TiO_2$, эфирные масла базилика обыкновенного (*Ocimum basilicum* L.) и базилика тонкоцветного (*Ocimum tenuiflorum* L.), углеродистая сталь марки Сталь 3, каолин «Дедовка», эфиры 3-арил-5-гидроксипиразолов.

Цели работы: разработка и исследование новых функциональных материалов на основе сложнооксидных соединений, которые могут быть использованы в качестве функциональных материалов различного назначения; исследование коррозии углеродистой стали марки Сталь 3 на границе раздела фаз электролит–металл в среде водной карбамидо-аммиачной смеси (КАС) в присутствии ингибитора коррозии – 30 %-ной смеси этиленгликоля и ортофосфата натрия; изучение компонентного состава и особенностей распределения энантиомеров основных компонентов эфирного масла *Ocimum* L.; разработка способов получения электрохимических композиционных покрытий на основе меди; разработка удобных методов синтеза эфиров 3-арил-5-гидроксипиразолов; оптимизация условий хроматографического разделения основных компонентов и их энантиомеров в эфирных маслах базилика обыкновенного; разработка способа повышения показателя белизны для обогащенного каолина «Дедовка».

В результате работы был проведен синтез различных веществ, определены параметры структуры и изучены свойства полученных соединений, которые могут быть использованы в качестве материалов различного назначения: электроды ТОТЭ, термоэлектрики, фотокатализаторы, люминофоры. Разработан метод получения и изучены свойства композиционных покрытий $Cu-Sn-TiO_2$, обладающих бактерицидными свойствами. Изучены способы ингибирования коррозии углеродистой стали. Оптимизированы условия газо-хроматографического разделения оптических изомеров компонентов эфирных масел растений новых районированных сортов; получены данные по компонентному составу и характеру распределения энантиомерных соединений летучих вторичных метаболитов, выделенных из новых сортов растений *Ocimum basilicum* L. и *Ocimum tenuiflorum* L. Разработаны методы синтеза мезоморфных материалов эфиров 3-арил-5-гидроксипиразолов. Разработан метод химической обработки каолиновых суспензий для повышения показателя белизны.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы со сложнооксидными соединениями определяется необходимостью разработки новых функциональных материалов, в том числе для создания высоко- и среднетемпературных твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), термоэлектрических модулей, в которых «потерянная» теплота может быть преобразована в электрический ток, мультиферроиков, магнитные свойства которых зависят от электрического поля, а электрические свойства зависят от магнитного поля, фотокатализаторов, люминофоров и т.д. Кислороддефицитные двойные перовскиты типа $\text{LnBaMe}'\text{Me}''\text{O}_{5+\delta}$ ($\text{Ln} = \text{Y}$, редкоземельный элемент (РЗЭ), Me' , Me'' – Mn , Fe , Co , Ni , Cu) представляют интерес в качестве основы для разработки новых материалов различного назначения, в том числе электродных материалов для ТОТЭ, поскольку содержат подвижный кислород и обладают комплексом уникальных электротранспортных свойств. Кобальтиты натрия являются перспективной основой для создания p -ветвей термоэлектрических генераторов. В последнее время повысился интерес к исследованию феррита $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$, что обусловлено наличием у этого соединения целого комплекса важных для практического применения физико-химических свойств, в частности, фотокаталитической активности. Индаты лантана, в которых ионы лантана замещены ионами других редкоземельных элементов рассматривают как новые перспективные фотолюминесцентные материалы для изготовления светодиодов белого света и других устройств электронной техники.

В последнее время наметился прогресс в расширении спектра используемых эфирных масел при разработке лекарственных и косметических препаратов растительного происхождения. Применение эфирномасличного сырья и эфирных масел в пищевой, фармацевтической и косметической промышленности обусловлено содержащимися в них биологически активными веществами, не вызывающими аллергических реакций, не оказывающими раздражающего действия, и которые в большинстве случаев характеризуются низкой токсичностью и активностью в отношении штаммов микроорганизмов и вирусов, устойчивых к антибиотикам и синтетическим лекарственным препаратам. Каждое эфирное масло многофункционально, но есть общие свойства эфирных масел: они обладают бактерицидным, антисептическим и противовоспалительным действием, положительно воздействуют на нервную систему, делясь на стимуляторы, адаптогены и седативные масла; благотворно воздействуют на эмоции и психическое здоровье; обновляют механизм саморегуляции в организме; имеют биоэнергетическую ценность; обладают выраженной косметической и дерматологической активностью. Важную роль в проявлении биологической активности эфирных масел играет характер распределения их оптически активных. В этой связи изучение компонентного состава и особенностей распределения энантиомеров основных компонентов эфирного масла *Ocimum* L. новых районированных сортов базилика, произрастающего в Республике Беларусь, представляется актуальным.

На современном этапе развития мировой экономики в странах с развитой структурой сельского хозяйства постоянно возрастают объемы производства и потребления минеральных удобрений, в том числе жидких. Следствием этой ощутимой тенденции имеется необходимость исследований, направленных на разработку эффективных растворимых ингибиторов коррозии углеродистых сталей, применяемых в качестве изготовления емкостей для хранения и транспортировки жидких удобрений.

Сплавы меди с оловом, вследствие их привлекательного внешнего вида и достаточно высокой коррозионной устойчивости широко используются в качестве защитных и декоративных покрытий. В последнее время повышенный интерес к меди и ее сплавам вызван их антибактериальной, противогрибковой и противовирусной активностью по отношению к широкому спектру микроорганизмов. Последние исследования показали, что использование контактных поверхностей на основе меди и ее сплавов позволяет не только снизить бактериальную нагрузку, но и уменьшить распространение устойчивых к антибиотикам бактерий в окружающей среде. По сравнению с чистой медью ее сплавы обладают более низкими биоцидными свойствами, но имеют ряд преимуществ: привлекательный декоративный вид, высокие значения микротвердости, износо- и коррозионной стойкости. Электроосаждение медьсодержащих сплавов различными наполнителями является перспективной стратегией в области создания покрытий с улучшенными защитно-декоративными, биоцидными и физико-механическими свойствами, а исследования в этой области являются актуальными и научно обоснованными.

Интерес к различным соединениям с замещенными пятичленными гетероциклами связан с широкими возможностями их синтетического и практического применения. К такого рода гетероциклическим соединениям относятся, в частности, замещенные пиразолы. Некоторые пиразолы – коммерчески доступные вещества, производящиеся в промышленных масштабах. Это связано с широким использованием их, например, в качестве лекарственных препаратов. Кроме того, пиразолы широко используют в органическом синтезе в качестве промежуточных веществ при получении биологически активных веществ, пестицидов, красителей, материалов для электронной техники. Однако несмотря на такое достаточно широкое использование пиразолов их синтетический потенциал и возможности практического применения далеко не исчерпаны. Поэтому, по нашему мнению, разработка методов синтеза и получение новых пиразолов представляет большой научный и практический интерес.

Среди множества возможных направлений исследования в этой области можно отметить синтез мезоморфных материалов, которые могут быть использованы в жидкокристаллических композициях. Кроме того, на их основе вполне возможен синтез новых органических аналитических реагентов.

Таким образом, проведение исследований в указанных направлениях является весьма актуальным, а полученные результаты представляют научную и

практическую значимость и играют важную роль для поиска новых материалов для различных технических приложений.

Тема БП 19-22 соответствует следующим приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021-2025 гг (Указ Президента Республики Беларусь № 156 от 07.05.2020):

«2. Биологические, медицинские, фармацевтические и химические технологии и производства: фармацевтические субстанции, диагностические препараты и системы, лекарственные средства и иммуномодуляторы»;

«4. Машиностроение, машиностроительные технологии, приборостроение и инновационные материалы: композиционные и многофункциональные материалы».