

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ”
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА
ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
«АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ ХІМІЇ: ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ»
ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ КОНФЕРЕНЦІЇ



17-18 травня 2017 р.

м. Житомир

УДК 061.54(06)

ББК Гя431

А 43

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 13 від 26 травня 2017 року).

Всеукраїнська наукова конференція «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи» (17-18 травня 2017 року). Матеріали конференції. – Житомир: Видавництво Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2017. – 258 с., іл.

Збірник містить тези доповідей, у яких викладені результати наукових досліджень у галузях неорганічної та фізичної хімії, матеріалознавства та нанотехнологій, аналітичної хімії та хімії навколошнього середовища, хімії органічних та високомолекулярних сполук, теорії та методики навчання хімії. Дослідження виконані у навчальних закладах та наукових установах України. Матеріали друкуються в авторській редакції.

Програмний організаційний комітет

<i>Саух Петро Юрійович</i>	ректор ЖДУ імені Івана Франка, д.філос.н., проф., (голова);
<i>Шендрік Олександр Миколайович</i>	декан хімічного факультету, завідувач кафедри біохімії та фізичної хімії ДНУ імені Василя Стуса, д.х.н., проф.;
<i>Голуб Олександр Андрійович</i>	декан факультету природничих наук НаУКМА, д.х.н., проф.;
<i>Нінова Тетяна Степанівна</i>	директор ННІ природничих наук ЧНУ імені Богдана Хмельницького, к.пед.н., доц.;
<i>Сейко Наталія Андріївна</i>	проректор з наукової роботи ЖДУ імені Івана Франка, д.пед.н., проф.;
<i>Мінаєв Борис Пилипович</i>	завідувач кафедри хімії та наноматеріалознавства ЧНУ імені Богдана Хмельницького, д.х.н., проф.;
<i>Чумак Володимир Валентинович</i>	завідувач кафедри хімії ЖДУ імені Івана Франка, к.х.н., доц.;
<i>Радіо Сергій Вікторович</i>	завідувач науковою частиною, доцент кафедри неорганічної та аналітичної хімії ДНУ імені Василя Стуса, к. х.н., доц.;
<i>Вакалюк Поліна Василівна</i>	заступник декана факультету природничих наук, доцент кафедри хімії НаУКМА, к.х.н.;
<i>Розанцев Георгій Михайлович</i>	завідувач кафедри неорганічної та аналітичної хімії ДНУ імені Василя Стуса, д. х.н., проф.;
<i>Гетьман Євген Іванович</i>	професор кафедри неорганічної та аналітичної хімії ДНУ імені Василя Стуса, д. х.н.;
<i>Жильцова Світлана Віталіївна</i>	доцент кафедри біохімії та фізичної хімії ДНУ імені Василя Стуса, к. х. н., доц.;
<i>Листван Віталій Володимирович</i>	доцент кафедри хімії ЖДУ імені Івана Франка, к.х.н.;
<i>Кусяк Наталія Володимирівна</i>	доцент кафедри хімії ЖДУ імені Івана Франка, к.х.н.;
<i>Листван Володимир Миколайович</i>	доцент кафедри хімії ЖДУ імені Івана Франка, к.х.н.;
<i>Кичкирук Ольга Юріївна</i>	доцент кафедри хімії ЖДУ імені Івана Франка, к.х.н.;
<i>Денисюк Роман Олександрович</i>	доцент кафедри хімії ЖДУ імені Івана Франка, к.х.н.;
<i>Анічкіна Олена Василівна</i>	асистент кафедри хімії ЖДУ імені Івана Франка, к.п.н..

Адреса редколегії:

10008, м. Житомир, вул. Пушкіна, 42, природничий факультет, кафедра хімії

©ЖДУ імені Івана Франка, 2017

ШОВКОВАЯ О. В., КЛИМЕНКО Л. Ю., ШОВКОВАЯ З. В. ЭКСТРАКЦІЯ СЕКНИДАЗОЛА ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ АМФИФІЛЬНЫМИ РАСТВОРІТЕЛЯМИ.....	41
ШУЛЬГА В. П., ПОГРЕБНЯК О. С. СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ БРОМАТИВ 2-БРОМО-N,N-ДІЕТИЛАНІЛІНОМ.....	42
ЯЦКОВ М.В., КОРЧИК Н.М., КИРИЛЮК С.В.. СТІЧНІ ВОДИ ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ЯК КОНЦЕНТРОВАНІ ВОДНІ СИСТЕМИ	43
ЯЦКОВ М.В., МИСІНА О.І. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МАГНІТНО-ЕЛЕКТРИЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СЕРЕДОВИЩ ВІД ФЕРУМВМІСНИХ ДОМІШОК	45
МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ.....	48
АБРАМОВ М.В, ГОРБИК П.П., ДУБРОВІН І.В СИНТЕЗ І ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАНОСТРУКТУРОВАНОГО ЗАЛІЗО-ІТРІСВОГО ГРАНАТУ.....	49
БІЛОБРОВ О.М., ДЕНИСЮК Р.О., ТОМАШІК В.М., ЧАЙКА М.В. ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ ПРИ РОЗЧИНЕННІ $ZN_{0,1}CD_{0,9}TE$ В $K_2CR_2O_7$ – НВР – ЕТИЛЕНГЛІКОЛЬ.....	49
ВАХІТОВА Л.М., ТАРАН Н.А., ДРІЖД В.Л., ПРУДЧЕНКО А.П., БЕССАРАБОВ В.І. НАНОКОМПОЗИТИ НА ОСНОВІ ПОЛІМЕРІВ І МОНТМОРИЛОНІТУ	50
ГАРКАВИЙ Д.Ю., АВРАМЕНКО В.Л. ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕРМЕТИЗУЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ БУТИЛКАУЧУКУ	52
ГВОЗДІЄВСЬКИЙ Є.Є., ДЕНИСЮК Р.О., ТОМАШІК В.М. , ТОМАШІК З.Ф. ОСОБЛИВОСТІ ХІМІКО-ДИНАМІЧНОГО ПОЛІРУВАННЯ СДТЕ ЙОДОВИДЛЯЮЧИМИ ТРАВНИКАМИ СИСТЕМИ HNO_3 – НІ – ОРГАНІЧНИЙ КОМПОНЕНТ.....	53
ГЕТЬМАН Е.И., ЧЕБЫШЕВ К.А., ПАСЕЧНИК Л.В., БОРИСОВА Е.В., СЕЛИКОВА Н.И., АРДАНОВА Л.И., РАДИО С.В. ВЛИЯНИЕ ИЗОМОРФНЫХ ЗАМЕЩЕНИЙ НА СОСТАВ, КРИСТАЛЛИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ, ДЕФЕКТНОСТЬ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ КЕРАМИКИ НЕКОТОРЫХ ТВЕРДЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ	55
ІВЧЕНКО В.Д, ПОНОМАРЬОВА Л.М. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ СКАНУЮЧОЇ ЕЛЕКТРОНОЇ МІКРОСКОПІЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИРОДНИХ ТА СИНТЕТИЧНИХ СОРБЕНТІВ	56
КАМІНСЬКИЙ О.М., КУСЯК Н.В., ПЕТРАНОВСЬКА А.Л., ТУРАНСЬКА С.П., ГОРБИК П.П. ВПЛИВ РН СЕРЕДОВИЩА НА АДСОРБЦІЮ КОМПЛЕКСІВ ЦІС – ДИХЛОРДІАМІНПЛАТИНИ(ІІ) ПОВЕРХНЕЮ НАНОКОМПОЗИТУ FE_3O_4/G – АПС	59
КАРАКУРКЧИ А.В., САХНЕНКО Н.Д., ВЕДЬ М.В., ГОРОХІВСКИЙ А.С. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ДОПИРОВАННЫХ ОКСИДАМИ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ПЭО-ПОКРЫТИЙ НА АК12МГ2Н	61
КАРАНДАШОВ О.Г., АВРАМЕНКО В.Л., ПІДГОРНА Л.П. ДОСЛІДЖЕННЯ СОРБЦІЙНО-ДИФУЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В ЕПОКСИДНИХ СКЛОПЛАСТИКОВИХ ТРУБАХ	64
КИРИЧУК М. Ю., КУСЯК А. П., КУСЯК Н.В., ГОРБИК П.П. СЕЛЕКТИВНЕ ВИЛУЧЕННЯ КАТИОНІВ AG^+ , AU^{3+} , CU^{2+} З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ПОВЕРХНЕЮ КОМПОЗИТУ FE_3O_4/AL_2O_3 ..	64

ВЛИЯНИЕ ИЗОМОРФНЫХ ЗАМЕЩЕНИЙ НА СОСТАВ, КРИСТАЛЛИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ, ДЕФЕКТНОСТЬ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ КЕРАМИКИ НЕКОТОРЫХ ТВЕРДЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Гетьман Е.И.¹, Чебышев К.А.¹, Пасечник Л.В.¹, Борисова Е.В.¹, Селикова Н.И.¹, Арданова Л.И.², Радио С.В.¹

¹ Кафедра неорганической и аналитической химии, Донецкий национальный университет имени Васыля Стуса, Винница, Украина, radio@donnu.edu.ua

² Department of Chemistry and Geology, Minnesota State University, Mankato, Minnesota, USA

Для получения керамики модифицированного диоксида циркония с кубической структурой типа флюорита (CaF_2) — традиционного материала для твердых электролитов, — требуются высокие температуры синтеза и спекания (примерно до 1300 °C и 1750 °C соответственно). Примерно такие же температуры необходимы и для новых перспективных материалов, превосходящих по анионной проводимости при средних рабочих температурах диоксид циркония — силикатов редкоземельных элементов со структурой апатита. Поэтому возникает необходимость изучения альтернативных материалов, обладающих высокой анионной электропроводностью при средних и низких температурах, но меньшими температурами спекания. К ним относятся двойные силикаты редкоземельных элементов и натрия со структурой апатита, а также молибдаты редкоземельных элементов различного состава и структуры.

Ранее твердофазным [1], механохимическим [2] и гидротермальным методом [3] по различным причинам не удавалось получить поликристаллы двойных силикатов состава $\text{NaLn}_9(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ со структурой апатита, пригодные для изготовления керамики. Поэтому нами был использован золь-гель метод синтеза наноразмерных поликристаллов соединений $\text{NaLn}_9(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ [4]. Из полученных поликристаллов при 1100 °C изготовлена керамика с достаточной прочностью для измерения электропроводности. Установлено, что ее проводимость при 500–700 °C имеет тот же порядок, что и у силиката лантана со структурой апатита и модифицированного диоксида циркония. Показано, что для двойных силикатов цериевой подгруппы она больше, чем для иттриевой в несколько раз, что обусловлено большим радиусом каналов апатита по которым перемещаются носители тока. Действительно, расстояния $\text{Ln}(2)$ — $\text{Ln}(2)$ в случае силикатов натрия и Ho, Gd, Eu, Nd, ионные радиусы которых в этом ряду возрастают, составляют соответственно 3,81; 3,85; 3,87; 3,94 Å.

Молибдаты лантана Ln_2MoO_6 , как и флюорит, имеют отношение металл : кислород = 1 : 2, но в отличие от модифицированного диоксида циркония не относятся к кубической сингонии, не содержат в достаточном количестве кислородных вакансий и не обладают высокой анионной проводимостью. Нами установлено, что при гетеровалентном замещении в Ln_2MoO_6 по схеме: $2\text{Ln}^{+3} + \text{O}^{-2} \rightarrow 2 \text{Cd}(\text{Ho})^{+2} + \square$ образуется соединение состава $\text{Ln}_{2-x}\text{Cd}_x\text{MoO}_{6-x/2}\square_{x/2}$ кубической структуры типа флюорита с вакансиями в подрешетке кислорода. Его общая проводимость по сравнению с Ho_2MoO_6 при составе $\text{Ho}_{1,4}\text{Cd}_{0,6}\text{MoO}_{5,7}\square_{0,3}$ возрастает при 500 °C от 10 до 92, а при 600 °C от 37 до 110 mS/cm.

Соединение $\text{Nd}_5\text{Mo}_3\text{O}_{16}$ кристаллизуется в структуре флюорита и обладает анионной проводимостью. Замещение неодима на другие РЗЭ происходит по разным механизмам: изовалентное для La, Pr и гетеровалентное для Ce по схеме: $\text{Nd}^{+3} + 0.5 \text{V}_i \rightarrow \text{Ce}^{+4} + 0.5 \text{O}_i^{-2}$, где V_i — октаэдрическая пустота в структуре. Увеличение проводимости от 2 до 5 и 10 mS/cm в случае вхождения в структуру больших по размеру катионов La и Pr вместо Nd обусловлено увеличением размеров октаэдрических пустот, по которым перемещаются носители тока — анионы кислорода, и от 2 до 9 mS/cm — увеличением количества подвижных анионов кислорода в этих пустотах за счет выше приведенной схемы гетеровалентного замещения.

Удельные электропроводности (σ , mS/cm) и температуры спекания твердых электролитов приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Удельные электропроводности (σ , мS/см) и температуры спекания твердых электролитов

Системы	Удельные электропроводности σ , мS/см			Температура спекания, °C
	500 °C	600 °C	700 °C	
NaLn ₉ (SiO ₄) ₆ O ₂	0.2—1.3	0.3—2.7	0.5—4.1	1100
Ho _{2-x} Cd _x MoO _{5.7}	10—92	37—110	—	1100
Nd _{5-x} La _x Mo ₃ O ₁₆	—	2—10	—	1050
Nd _{5-x} Ce _x Mo ₃ O ₁₆	—	2—9	—	1050
Nd _{5-x} Pr _x Mo ₃ O ₁₆	—	2—5	—	1050

1. Felsche J. Rare earth silicates with the apatite structure // J. Solid State Chem. – 1972. – Vol. 5, № 2. – P. 266–275.

2. Rosales I., Orozco E., Bucio L., Fuentes M.E., Fuentes L. Structural Characterization of Na_{0.96}Ho_{0.04}(SiO₄)₆Cl_{0.02}O_{1.98} Apatite Prepared by Mechanical Milling // J. Chem. Crystallogr. – 2010. – Vol. 40, № 4. – P. 323–327.

3. Ferdov S., Sá Ferreira R.A., Lin Zh. Hydrothermal Synthesis, Structural Investigation, Photoluminescence Features, and Emission Quantum Yield of Eu and Eu–Gd Silicates with Apatite-Type Structure // Chem. Mater. – 2006. – Vol. 18, № 25. – P. 5958–5964.

4. Пат. 114285. Спосіб одержання кремнієвих оксіапатитів натрію та рідкісноземельних металів. Гетьман Є.І., Пасічник Л.В., Борисова К.В., Чебишев К.О., Радіо С.В. (Україна) Заявка № 201607529 від 11.07.2016, МПК (2006) C01D 7/00, C01B 33/00, C01B 33/20 (2006.01), дата публікації 10.03.2017, Бюл. № 5. – 4 с.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ СКАНУЮЧОЇ ЕЛЕКТРОНОЇ МІКРОСКОПІЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИРОДНИХ ТА СИНТЕТИЧНИХ СОРБЕНТІВ

Івченко В.Д., Пономарьова Л.М.

Сумський національний аграрний університет, iuchenkovd@gmail.com

Базовою ознакою речовин, що використовуються в якості адсорбентів, є наявність розвинutoї поверхні. Такі характеристики як площа поверхні, присутність нерівностей та включень, пористість, хімічний склад визначають ефективність адсорбентів. Серед методів дослідження поверхневих характеристик сорбентів чільне місце займає скануюча електронна мікроскопія (SEM) та рентгеноспектральний аналіз.

В основі методу електронної мікроскопії лежить сканування поверхні зразка керованим пучком електронів, що генеруються у вакуумі електронною пушкою, фокусуються електромагнітними лінзами та направляються електромагнітними відхиляючими катушками. Електронний пучок, сфокусований на поверхні зразка, викликає появу відображеніх, вторинних і поглинених електронів, які вловлюються спеціальними детекторами і використовуються для отримання зображення. Рентгеноспектральний аналіз методом енергетичної дисперсії дозволяє визначити елементний склад окремих частинок чи зерен у зразку SEM. Методика базується на генеруванні характеристичного рентгенівського випромінювання в результаті контакту електронного променя із зразком, яке забезпечує отримання даних про якісний та кількісний вміст хімічних елементів в складі частинки [1-3].

В нашій роботі ми досліджували поверхневі характеристики двох типів адсорбентів, використовуваних для вилучення з розчинів катіонів d- металів. Першу групу складали