

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

- Поддерживать. Energy Rev. 2016 , 59 , 1471–1481. [Академия Google] [CrossRef] [Зеленая версия]
3. Арутюнов В.С. Водородная энергетика: значение, источники, проблемы и перспективы (обзор). Домашний питомец. хим. 2022 , 62 , 583–593. [Академия Google] [CrossRef]
 4. Рыжков, С.В. Гелий-3 как перспективное топливо для генерации электроэнергии методом анейтронного термоядерного синтеза. Физ. В. Нукл. 2020 , 83 , 1434–1439. [Академия Google] [CrossRef]
 5. Ван, К.; Джи, Б.-Л.; Гу, С.-Х.; Ци, К.; Чен, Л.; Чжоу, Х.-С.; Лю, С.-Л.; Луо, Г.-Н. Последние результаты исследований совместимости размножителей трития с конструкционными материалами и покрытиями термоядерных реакторов. Вольфрам 2022 , 4 , 170–183. [Академия Google] [CrossRef]
 6. J.X. Bi, C.H. Chen, Y.B. Lin, K.C. Zhou, S.Y. Zou, Q.H. Zhang , "Structural and electrical properties of La_{0.6}Sr_{0.4}CoO_{3-δ} perovskite as an anode for solid oxide fuel cells", Journal of Power Sources, Vol. 182, Issue 1, (2008), pp. 110-115
 7. F.M.F. de Lima, J.A. Varela, V.S. Silva, J.M. Sasaki, "Dielectric properties of Ba_{0.6}Sr_{0.4}TiO₃ ceramics prepared by the Pechini method", Cerâmica, Vol. 51, No. 330, (2005), pp. 162-168
 8. A.K. Shukla, S. Sharma, "Effect of La substitution on the structural and electrical properties of SrTiO₃ ceramics", Materials Chemistry and Physics, Vol. 103, Issue 2, (2007), pp. 392-399
 9. Y.D. Zhang, D. Zhou, Pseudo phase diagram and microwave dielectric properties of Li₂O-MgO-TiO₂ ternary system, J. Am. Ceram. Soc. 99 (2016) 3645-3650.
 10. J.X. Bi, Y.J. Niu, H.T. Wu, LiMg₂Ti₂O₇: A novel low-loss microwave dielectric ceramic for LTCC applications, Ceram. Int. 43 (2017) 7522-7530
 11. H.L. Pan, H.T. Wu, Crystal structure, infrared spectra and microwave dielectric properties of new ultra low-loss Li₂Mg₂Ti₃O₁₆ ceramics, Ceram. Int. 43 (2017) 14484-14487.
 12. Z.F. Fu, P. Liu, J.L. Ma, X.G. Zhao, H.W. Zhang, Novel series of ultra-low loss microwave dielectric ceramics: LiMgBO (B=Ti, Sn, Zr), J. Eur. Ceram. Soc. 3 (2016) 625-629,

УДК 544.6.018

УРАН (VI) ИОНДАРЫНА ҚАТЫСТЫ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ СОРБЦИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ КВАНТТЫҚ ХИМИЯЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

Тұрар Жібек Шәкизатқызы

Магистрант 1 курса ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан
Ғылыми жетекші -Абуова Ф.У.

Композициялық материалдардың уран (VI) иондарына қатысты сорбциялық қасиеттерін зерттейді және сорбция процесіне қатысатын негізгі механизмдерді зерттеу және түсіну үшін кванттық химиялық модельдеуді пайдаланады. Зерттеу уран (VI) иондарын сулы ерітінділерден тазартудағы композициялық материалдардың тиімділігі туралы түсінік беруге, сондай-ақ композициялық материал мен уран иондары арасындағы молекулалық өзара әрекеттесуді түсіндіруге бағытталған.

Диссертация уран (VI) иондарына ерекше назар аудара отырып, ауыр металдар иондарын жою үшін қолданылатын сорбциялық процестер мен композициялық материалдар туралы қазіргі әдебиеттерді қарастырудан басталады. Бұдан кейін әртүрлі композициялық материалдардың сорбциялық қасиеттерін, оның ішінде олардың бетінің ауданын, кеуектілігін және уран (VI) иондарының сорбциясын жеңілдететін функционалдық топтарын егжей-тегжейлі талдау жүргізіледі.

РН, концентрация және жанасу уақыты сияқты әртүрлі жағдайларда композициялық материалдардың уран (VI) иондарына қатысты сорбциялық тиімділігін зерттеу үшін

эксперименттік зерттеулер жүргізіледі. Нәтижелер сорбциялық кинетика мен изотермаларды түсіну үшін талданады, бұл сорбциялық механизмдер туралы құнды түсінік береді.

Нәтижелер және талқылау

Уран концентратының негізгі физика-химиялық қасиеттері: сыртқы түрі кристаллдық зат тәрізді, құрамындағы қоспалардың мөлшеріне қарай сары түстен қоңыр түске дейін болады, үйінді салмағы – 1,9-2,2 г/см³, суда аз ериді, қышқылдар ерітінділерінде уранилдің сәйкес тұздарын түзіп ериді, химконцентрат әлсіз белсенді, меншікті белсенділігі – 0,238...0,340 мкКи/г.[1]

Сонымен қатар, молекулалық деңгейде композициялық материал мен уран (VI) иондарының өзара әрекеттесуін модельдеу үшін кванттық химиялық модельдеу әдістері қолданылады. Бұл уранды кетіруге арналған композиттік материалдарды жобалау және оңтайландыру үшін маңызды ақпаратты қамтамасыз ете отырып, сорбция процесін реттейтін байланыстыру орындары мен механизмдерін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді.

Тұтастай алғанда, бұл тезис уран (VI) иондарына қатысты композициялық материалдардың сорбциялық қасиеттерін жан-жақты зерттеуді қамтамасыз ету және негізгі механизмдер туралы түсінігімізді жақсарту үшін кванттық химиялық модельдеуді қолдану арқылы қоршаған ортаны қалпына келтіру саласына үлес қосады. Осы зерттеудің нәтижелері уранды ластанған су көздерінен тазартудың тиімдірек және тұрақты әдістерін әзірлеуге негіз бола алады.

Сульфат-хлорид ерітінділерінен уранды сорбциялау механизмі ашылды винилпиридин Иониті Ахionit VPA⁻². Уран шығарылатыны анықталды жұмыс С1-де орналасқан ионит- нысанда, ион алмасу механизмі бойынша анион [U₂O₅ (SO₄)₂]⁻², сондай-ақ UO₂Cl катионы түріндегі қосылу реакциясы бойынша жұмыс істейтін SO₄²⁻-ке аударылған ионитпен уранды сорбциялау механизмі нысаны, ұқсас.[2]

Ауыр металдардың иондарын сулы ерітінділерден тазартудың тұрақты және тиімді әдістерін іздеу олардың қоршаған ортаға және адам денсаулығына зиянды әсеріне байланысты барған сайын өзекті бола түсуде. Осы ауыр металдардың ішінде уран (VI) иондары радиоактивті қасиеттері мен ұзақ мерзімді ластану әлеуетіне байланысты қоршаған ортаға айтарлықтай қауіп төндіреді. Осы сынаққа жауап ретінде зерттеушілер ластанған су көздерінен уран (VI) иондарын кетіру үшін ерекше сорбциялық қасиеттері бар композициялық материалдарды әзірлеуге назар аударды. Сонымен қатар, кванттық химиялық модельдеу әдістері молекулалық деңгейде сорбциялық процестердің негізгі механизмдерін түсіндірудің қуатты құралы ретінде пайда болды, осылайша жаңа сорбенттік материалдарды жобалау мен оңтайландыруға басшылық жасады. Бұл эссе уран (VI) иондарына қатысты композициялық материалдардың сорбциялық қасиеттерін зерттеуді және осы салада кванттық химиялық модельдеуді қолдануды зерттейді.

Екі немесе одан да көп құрамдас бөліктерден тұратын композициялық материалдар дәстүрлі сорбенттермен салыстырғанда сорбциялық қолдану үшін бірегей артықшылықтар береді. Бетінің жоғары ауданы, химиялық тұрақтылығы және белгілі бір функционалдық топтары сияқты бірін-бірі толықтыратын қасиеттері бар әртүрлі материалдарды біріктіру арқылы композициялық материалдар мақсатты иондарға қатысты сорбциялық қабілеті мен селективтілігін арттыра алады. Уран (VI) иондарының сорбциясы жағдайында әртүрлі композициялық материалдар, соның ішінде полимер негізіндегі композиттер, бейорганикалық-органикалық будандар және наноккомпозиттер зерттелді. Бұл материалдар уран (VI) иондарын сулы ерітінділерден тиімді тазартуға қол жеткізу үшін олардың құрамдас бөліктерінің синергетикалық әсерін пайдаланады, осылайша қоршаған ортаның ластану және адамның әсер ету қаупін азайтады.

Уран (VI) иондарын сорбциялау үшін композициялық материалдарды әзірлеудегі негізгі міндеттердің бірі сорбция тиімділігін арттыру үшін олардың құрылымдық және химиялық қасиеттерін оңтайландыру болып табылады. Дәл осы жерде кванттық химиялық модельдеу шешуші рөл атқарады. Кванттық механика принциптеріне негізделген кванттық химиялық есептеулер сорбент материалдарының электрондық құрылымы, энергетикасы және

реактивтілігі және олардың уран (VI) иондарымен әрекеттесуі туралы түсінік береді. Сорбция процесін молекулалық деңгейде модельдеу арқылы зерттеушілер қолайлы байланыстыру орындарын анықтай алады, сорбент-ион әрекеттесулерінің беріктігін бағалай алады және сорбция тепе-теңдігін реттейтін термодинамикалық параметрлерді болжай алады. Бұл білім уран (VI) иондарын жою үшін оңтайландырылған бейімделген қасиеттері бар композициялық материалдарды ұтымды жобалауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, кванттық химиялық модельдеу сорбцияның жаңа механизмдерін зерттеуге және қоршаған ортаның әртүрлі жағдайларында сорбциялық кинетиканы болжауға ықпал етеді. Рн, температура және бәсекелес иондар сияқты факторларды қарастыра отырып, зерттеушілер сорбцияның нақты сценарийлерін модельдей алады және уақыт өте келе композициялық материалдардың тұрақтылығы мен өнімділігін бағалай алады. Сонымен қатар, кванттық химиялық есептеулер композициялық материалдардың сорбциялық тиімділігі мен қайта өңделуін арттыру үшін оңтайлы синтез әдістері, прекурсорларды таңдау және өндеуден кейінгі стратегиялар бойынша ұсыныстар беру арқылы эксперименттік зерттеулерге басшылық жасай алады.

R1 және R2 шайырларындағы U(VI) иондары мен амин белсенді учаскелерінің өзара әрекеттесу механизмі олардың үйлестіру режимдерімен байланысты болуы мүмкін. U (VI) иондары R1 және R2 шайырларының төрт, бес немесе алты амин белсенді учаскелерімен үйлестіре алады [3]. Сорбцияланған U(VI) иондары мен шайырларының белсенді учаскелерінің молярлық қатынасы 1 : 4, 1 : 5 және 1 : 6 құрайды. R-1 және R-2 үшін 92 мг/г (0,39 ммоль/г) және 158 мг/г (0,66 ммоль/г) эксперименттік максималды сорбциялық сыйымдылықтар 1 : 6 молярлық қатынасына сәйкес келетін теориялық сорбциялық мәнге жақынырақ. (R-1 және R-2 үшін 0,92 және 1,4 ммоль/г). Эксперименттік және күтілетін сорбциялық сыйымдылық мәндерінің арасындағы байқалған айырмашылықтар барлық белсенді учаскелердің U(VI) - мен үйлестіру үшін қол жетімсіздігіне байланысты болуы мүмкін. Бұл мінез-құлық текстуралық қасиеттердің байланыстыру сипатына, сондай-ақ сорбциялық қабілетіне әсерін растайды.[4]

Кесте 1

Кинетикалық мәліметтер.U(VI) немесеR-1 жәнеR-2 шайырларының адсорбциясы үшін

Шайыр	Эксперимент (mg/g)	Кинетикалық бірінші псевдо-қатынасы			Кинетикалық екінші псевдо-қатынасы		
		(mg/g)	(min ⁻¹)	0.942	(mg/g)	(min ⁻¹)	0.997[4]
R-1	92	51.17	0.06	0.942	100	0.003	0.997[4]
R-2	158	74.13	0.07	0.935	200	0.002	0.993[4]

Қорытындылай келе, уран (VI) иондарына қатысты композициялық материалдардың сорбциялық қасиеттерін зерттеу сулы ортадағы ауыр металдардың ластану мәселелерін шешудің перспективалы тәсілі болып табылады. Эксперименттік сипаттау әдістері мен кванттық химиялық модельдеудің синергетикалық үйлесімі арқылы зерттеушілер уран (VI) иондарын тиімді жою үшін арнайы сорбциялық қасиеттері бар композициялық материалдарды жобалап, оңтайландыра алады. Молекулалық деңгейде сорбция механизмдері туралы түсінігімізді жетілдіре отырып, бұл пәнаралық тәсіл қоршаған ортаны қалпына келтіру және суды тазарту қолданбалары үшін тұрақты және тиімді шешімдерді әзірлеуге үлес қоса алады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Мақсұтхан Аружан Мұратханқызы “ Өнімдік уранқұрамды ерітінділерден өнімділігі 800 т/жылына уран концентратын алатын кен байыту кешенінің жобасы”
2. Титова Светлана Михайловна “Разработка технологии сорбционного извлечения урана из сульфатно-хлоридных растворов скваженного подземного выщелачивание.”
3. A. M. Donia, A. A. Atia, E. M. M. Moussa, A. M. El-Sherif, and M. O. Abd El-Magied, “Removal of uranium(VI) from aqueous solutions using glycidyl methacrylate chelating resins,” Hydrometallurgy, vol. 95, no. 3-4, pp. 183–189, 2009.
4. Mahmoud O. Abd El-Magied “Sorption of Uranium Ions from Their Aqueous Solution by Resins Containing Nanomagnetite Particles”

УДК 539.25; 536.66

МИКРОСТРУКТУРА СПЛАВА ГЕЙСЛЕРА СИСТЕМЫ Ni-Mn-Sn-Co-Cr

Якупова Лия Алмазовна

liya.yakupova.2001@mail.ru

Магистрант 2 курса Уфимского университета науки и технологий

Физико-технический институт

Научный руководитель – И.И. Мусабилов

Сплавы Гейслера системы Ni-Mn-Sn демонстрируют высокие значения функциональных эффектов. Легирование сплавов позволяет влиять на магнитные свойства материала и тем самым на характер мартенситного превращения. Это оказывает влияние на чувствительность к управлению мартенситным превращением с помощью магнитного поля и как следствие повышает величину функционального эффекта. Недостатком данных сплавов в исходном литом состоянии является высокая хрупкость, которая может быть снижена с помощью деформационно-термической обработки. В работе представлены результаты исследований режимов получения регламентированной структуры сплава $Ni_{42.7}Mn_{40.4}Sn_{10.7}Co_5Cr_{1.2}$ для дальнейшей деформационно-термической обработки. Показано, что после выплавки методом аргоно-дуговой плавки и остывания слитка в медном водоохлаждаемом тигле его структура характеризуется неравновесным состоянием. Наблюдается ликвация состава и наличие вторичной фазы. Гомогенизационный отжиг при 900°C в течение 24 часов и 48 часов с последующей закалкой позволяют исключить ликвацию состава и практически полностью растворить вторичную фазу.

Сплавы Гейслера на базе системы Ni-Mn привлекают широкое внимание исследователей благодаря наличию в них ферромагнитного эффекта памяти формы [1-3], магнитокалорического эффекта [4-7] и др. Значения функциональных величин вполне достаточны для практического применения сплавов. Но основным препятствием на пути практической реализации является весьма низкая механическая прочность сплавов Гейслера, приводящая к быстрому разрушению образца под воздействием напряжений при термоциклировании в области температур мартенситного превращения [8]. Известно, что повышение механических свойств материала наиболее эффективно достигается за счет деформационно-термической обработки (ДТО). Для эффективного проведения ДТО весьма важно, чтобы структура сплава была однофазной. В противном случае при обработке многофазного состояния при повышенных температурах и из-за высокой скорости диффузионных процессов возможно перераспределение элементного состава сплава. В конечном итоге это приведет к изменению температур фазовых превращений, поскольку точки мартенситного и магнитного превращений весьма чувствительны к составу сплава [9].