

REVIEW

for the foreign supervisor for the dissertation work of Malimbayeva Zamira Bakytzhankyzy on the topic: "Experimental foundations of the technology for extracting praseodymium and neodymium in hydrometallurgy", submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the education program 8D05301- «Chemistry»

The dissertation work of Z.B.Malimbayeva is devoted to the creation of highly selective interpolymer systems for neodymium and praseodymium ions, the study of the conditions for the mutual activation of hydrogels and ion exchangers, the sorption of neodymium and praseodymium ions, and the desorption of ions sorbed from a polymeric hydrogel matrix.

The aim of the dissertation is to create polymer systems highly selective to neodymium and praseodymium ions and to study the sorption properties of these elements in this system.

The scientific novelty of the research is that, for the first time in world practice, for the selective separation and production of neodymium and praseodymium ions, fundamentally new highly selective polymer systems based on cross-linked macromolecules and polymers with molecular imprints have been created that have higher sorption properties and selectivity for neodymium and praseodymium ions.

The results obtained can be used to create a technology for the selective extraction of rare earth ions. Neodymium, praseodymium, as well as their salts were chosen by the applicant as the object of research. The dissertation includes: introduction; analytical review of literature; methodical part; experimental part; general conclusions and bibliography. The introduction substantiates the relevance of the research topic, outlines the structure of the dissertation, and the theoretical and practical value of the work. The first chapter analyzes the areas of application described in the literature, distribution in nature, physicochemical properties, technologies for obtaining such rare earth metals as praseodymium and neodymium, and also studied the interactions of intergel systems for their extraction. The second chapter describes the initial materials for experiments, research methods and analysis, describes the effect of remote interaction of hydrogels, their synthesis, and also provides a description of anion exchangers and cation exchangers. The third chapter describes the creation of intergel systems with high selectivity for praseodymium and neodymium ions.

The conducted researches have demonstrated the following results:

- electrochemical and conformational changes of individual hydrogels (PAA, PMAA, P4VP) and ion exchangers (KU-2-8, Amberlite IR120, AV-17-8) in an aqueous medium, neodymium nitrate solutions, and praseodymium nitrate solutions were studied;
- The phenomenon of mutual activation of polymer ion exchangers PAA, PMAA, P4VP, Amberlite IR120, KU-2-8 and AV-17-8 in interpolymer systems PAA-P4VP,

PMAA-P4VP, Amberlite IR120-AV-17-8, KU-2-8-AV-17-8. The ratios of ion exchangers at which the polymers are in a highly ionized state are determined;

- The electrochemical and conformational properties of hydrogels and ion exchangers PAA, PMAA, KU-2-8, Amberlite IR120, AV-17-8, P4VP in interpolymer systems were studied during their remote interaction in an aqueous medium, solutions of neodymium nitrate and praseodymium; studied the degree of extraction of cations, the degree of binding of the polymer chain;
- The optimal conditions for the maximum sorption of neodymium and praseodymium ions were determined; the process of desorption of neodymium and praseodymium ions from the matrix of polymer hydrogels was studied;
- The highest sorption of neodymium ions in intergel systems was observed at the following ratios of hydrogels: Amberlite IR120:AV-17-8 = 5:1, a significant increase in the degree of sorption occurs over a period of 24 to 48 hours, an increase in sorption to 55.6%; hPAA: P4VP = 5:1, the degree of sorption after 24 hours of remote interaction is 86.8% respectively; PMAA: P4VP=4:2, the greatest sorption occurs after 54 hours of interaction, degree of sorption 76.5% respectively. The highest sorption of praseodymium ions was observed at the following ratios of hydrogels: PAA:P4VP = 3:3, the degree of sorption as a result of remote interaction for 48 hours is 93.6%; PMAA:P4VP = 1:5, the greatest sorption occurs after 24 hours of interaction, degree of sorption 63.7% respectively.
- The degree of binding of the polymer chain in intergel systems (relative to neodymium ions) has the greatest value at the following ratios of hydrogels: Amberlite IR120:AV-17-8 = 5:1 3.23%; PAA: P4VP=5:1 in the ratio of the degree of binding during the interaction of 24 hours is 3.25%; PMAA:P4VP = 4:2, the degree of binding of the polymer chain is 2.52%. The degree of binding of the polymer chain in intergel systems (relative to praseodymium ions) has the greatest value at the following ratios of hydrogels: PAA: P4VP=5:1 3.5%; PMAA:P4VP=1:5, the intense degree of binding of the polymer chain is 2.96%.
- pseudomatrixes and polymers with Nd^{3+} molecular imprints were obtained using ethylene glycol dimethacrylate and diethylene glycol dimethacrylate as a crosslinking agent. The obtained MTPs showed good sorption properties with respect to neodymium ions contained in the studied solutions.
- the resulting complexes of polymer hydrogels with neodymium ions were studied by IR spectroscopy and thermogravimetric analysis.

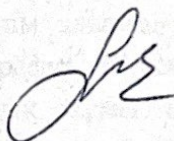
Careful analysis of the dissertation work of the candidate showed that the author answered to research questions and successfully coped with the tasks of the study. Besides, she presented valid and reliable through deep and thorough analysis of the date, along with including only trustworthy publications by well-known scientific journals and organizations, both domestic and foreign.

Having studied the dissertation work of the applicant, we can conclude that the author has successfully coped with the tasks of the study, where the reliability and validity of the results can be determined by the analytical and statistical information used, published by well-known scientific organizations and publications, both domestic and foreign.

Based on the results of the experimental work, I can indicate that Malimbayeva Z.B. is diligent and precise in terms of working with details, therefore, produced ingenious study outcome which eventually helped to draw up scientific articles and report. I believe that the dissertation work "Experimental foundations of the technology for extracting praseodymium and neodymium in hydrometallurgy" in terms of relevance, scientific novelty, theoretical and practical significance of the results obtained meets the requirements of the section "Rules for awarding academic degrees" of the Committee for Quality Assurance in Education and Science of the Ministry of Education and Science Republic of Kazakhstan, and its author Malimbayeva Zamira Bakytzhankyzy deserves to be awarded the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the education program 8D05301- «Chemistry».

Reviewer:

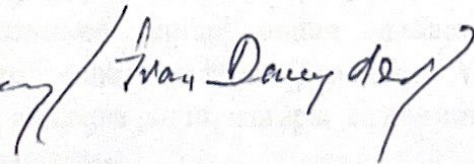
**Lviv Polytechnic National University
Department of Chemical Technology
of Plastics Processing
Head of Department
doctor of technical sciences, professor**



V.Y. Levytskyi

*The signature of Prof. Levytskyi V. Y.
is certified in Lviv*

*by
Vice-Rector for Scientific Research
of Lviv Polytechnic National University*



Ізденуші З.Б.Малимбаеваның 8D05301-«Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін «Гидрометаллургияда празеодимді және неодимді алу технологиясының тәжірибелік негізі» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына шетелдік ғылыми жетекшінің

ПІКІРІ

З.Б.Малимбаеваның диссертациялық жұмысы неодим және празеодим иондарының жоғары селективті интерполимерлі жүйелерін құруға, гидрогельдер мен ионалмастырғыштардың өзара белсендірілу жағдайларын зерттеуге, неодим және празеодим иондарының сорбциялануын және гидрогельден сорбцияланған иондардың десорбциясына арналған.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты неодим және празеодим иондарына жоғары селективті полимерлі жүйелерді құру және осы жүйелермен аталған элементтердің сорбциялық қасиеттерін зерттеу.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы әлемдік тәжірибеде алғаш рет неодим және празеодим иондарына қатысты сорбциялық қасиеттері мен сұрыптылығы жоғары, неодим және празеодим иондарын іріктеп бөлу және алу үшін өзара өткізгіштікке ие макромолекулалар мен молекулалық таңбалы полимерлер негізінде жаңа жоғары сұрыпты полимерлік жүйелердің жасалуында.

Алынған нәтижелер сирек жер иондарын іріктеп алу технологиясын құру үшін пайдаланылуы мүмкін. Зерттеу нысаны ретінде неодим, празеодим тұздары таңдалды. Диссертациялық жұмыс мынадай бөлімдерді қамтиды: кіріспе, әдеби шолу, тәжірибелік бөлім, алынған нәтижелерді талдау бөлімі, жалпы қорытындылар мен библиография. Кіріспеде зерттеу тақырыбының өзектілігі негізделіп, диссертациялық жұмыстың құрылымы, жұмыстың теориялық және практикалық құндылығы көрсетілген. Бірінші тарауда сирек жер металдарының қолдану салалары, табиғатта таралуы, физикалық және химиялық қасиеттері, празеодим және неодим сияқты сирек жер металдарын алу технологиялары талданады, сонымен қатар оларды алу үшін интерполимер жүйелерінің өзара белсендірілуі зерттеледі. Екінші тарауда тәжірибелік материалдары, зерттеу және талдау әдістері сипатталған, гидрогельдер мен иониттердің қашықтықтан әрекеттесуінің әсері, олардың синтезі сипатталған, сонымен қатар анион алмастырғыштар мен катионалмастырғыштардың сипаттамалары берілген. Үшінші тарауда празеодим және неодим иондары үшін жоғары селективті интерполимер жүйелердің қасиеттері сипатталған.

Жүргізілген зерттеулер келесі нәтижелерді көрсетті:

- Жеке гидрогельдердің (ПАҚ, ПМАҚ, П4ВП) және ион алмастырғыштардың (КУ-2-8, Amberlite IR120, АВ-17-8) сулы ортадағы, неодим нитраты ерітінділеріндегі және празеодим нитратының ерітінділеріндегі электрохимиялық және конформациялық өзгерістері зерттелді;
- ПАҚ-П4ВП, ПМАҚ-П4ВП, Amberlite IR120-АВ-17-8, КУ-2-8-АВ-17-8 интерполимерлі жүйесіндегі ион алмастырғыштардың өзара бенсендірілу құбылысы зерттелді. Полимерлер жоғары иондалған күйде болатын ион алмастырғыштардың қатынасы анықталды;
- Гидрогельдер ПАҚ, ПМАҚ, П4ВП мен иониттер КУ-2-8, Amberlite IR120, АВ-17-8 интерполимерлі жүйелердегі ион алмастырғыштардың электрохимиялық және конформациялық қасиеттері олардың сулы ортада, неодим және празеодим нитраты ерітінділерінде қашықтықтан әрекеттесу кезінде зерттелді; сорбция дәрежесі және полимер тізбегінің байланысу дәрежесі зерттелді;
- Неодим және празеодим иондарының максималды сорбциялануының оңтайлы шарттары анықталып, полимерлер матрицасынан неодим және празеодим иондарының десорбциялану процесі зерттелді;
- Интерполимер жүйелерінде неодим иондарының ең жоғары сорбциясы иониттердің келесі қатынасында байқалды: Amberlite IR120-АВ-17-8=5:1 қатынасында сорбция дәрежесінің айтарлықтай жоғарылауы 24 сағаттан 48 сағатқа дейін, сорбцияның 55,6%-ға дейін артады; ПАҚ:П4ВП=5:1 қатынасында 24 сағат қашықтықтан әрекеттесуден кейінгі сорбция дәрежесі сәйкесінше 86,8% құрайды; ПМАҚ:П4ВП=4:2 қатынасында ең үлкен сорбция 54 сағат әрекеттесуден кейін байқалған, сорбция дәрежесі сәйкесінше 76,5%. Празеодим иондарының ең жоғары сорбциясы гидрогельдердің келесі қатынасында байқалды: ПАҚ:П4ВП = 3:3 қатынасында 48 сағат қашықтықтан әрекеттесу нәтижесінде сорбция дәрежесі 93,6% құраған; ПМАҚ:П4ВП=1:5 қатынасында ең жоғары сорбция 24 сағат әрекеттесуден кейін болған, сорбция дәрежесі сәйкесінше 63,7%.
- Интерполимер жүйелеріндегі полимер тізбегінің байланысу дәрежесі (неодим иондарына қатысты) келесі қатынастарда ең үлкен мәнге ие: Amberlite IR120-АВ-17-8=5:1 қатынасында 3,23%; ПАҚ-П4ВП=5:1 қатынасында 3,25%; ПМАҚ-П4ВП=4:2 қатынасында 2,52%. Интерполимер жүйелеріндегі полимер тізбегінің байланысу дәрежесі (празеодим иондарына қатысты) келесі қатынастарда ең үлкен мәнге ие: ПАҚ-П4ВП=5:1 қатынасында 3,5%; ПМАҚ-П4ВП=1:5 қатынасында 2,96%.
- Тігуші агент ретінде этиленгликольдиметакрилат пен диэтиленгликольдиметакрилатын қолдану арқылы Nd^{3+} молекулалық таңбалы полимерлер мен псевдоматрицалар алынды. Алынған МТП зерттелетін

ерітінділердің құрамындағы неодим иондарына қатысты жақсы сорбциялық қасиеттерді көрсетті.

– неодим иондары мен ионалмастырғыштар негізінде алынған комплекстер құрамы ИҚ-спектроскопия және термогравиметриялық талдау арқылы зерттелді.

Ізденушінің диссертациялық жұмысын жан-жақты талдау автордың зерттеу сұрақтарына жауап беріп, зерттеу міндеттерін сәтті орындағанын көрсетті. Сонымен қатар, ол дәлелденген, нақты нәтижелер ұсынды және отандық және шетелдік ғылыми журналдарда еңбектерін жариялады.

Ізденушінің диссертациялық жұмысын зерделей келе, автордың ғылыми-зерттеу тапсырмаларын сәтті орындағандығы туралы қорытынды жасауға болады, мұнда алынған нәтижелердің сенімділігі мен негізділігін отандық және шетелдік белгілі ғылыми ұйымдар мен басылымдарда жарияланған аналитикалық және статистикалық ақпараттар арқылы анықтауға болады.

Зерттеу жұмысының нәтижесі бойынша Малимбаева З.Б. ұқыптылықпен, жауапкершілікпен зерттеу жүргізгенін байқауға болады. «Гидрометаллургияда празеодим және неодимді алу технологиясының тәжірибелік негізі» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы өзектілігі, ғылыми жаңалығы, алынған нәтижелердің теориялық және практикалық маңыздылығы жағынан Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі саласындағы бақылау Комитетінің «Ғылыми дәрежелер беру қағидаларының» талаптарына сәйкес келеді. Сондықтан Малимбаева З.Б. 8D05301-«Химия» » білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға лайық.

Пікір беруші

«Львов политехника» ұлттық университеті

Химия және химиялық технологиялар институты

Пластмассаны қайта өңдеудің химиялық

технологиясы кафедрасының

меңгерушісі: Т.Ғ.Д., профессор

В.Е.Левицкий

Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы.

Екі мың жиырма бесінші жыл ақпанның жиырма сегізі.

Бұл құжатты ағылшын тілден қазақ тілге аудармасын Гаухар Маратовна Шарапатдинова
(ЖСН 940504401357) жасады.

Шарапатдинова Гаухар Маратовна

Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы.

Екі мың жиырма бесінші жыл ақпанның жиырма сегізі.

Мен, Алматы қаласының нотариусы Егемберді Заңғар Төрегелдіұлы Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінің Халыққа құқықтық көмек және заңгерлік қызмет көрсетуді ұйымдастыру Комитеті 26.12.2006 жылы берген № 0000703 мемлекеттік лицензия негізінде әрекеттене отырып, өзіме танымал Гаухар Маратовна Шарапатдинованың менің көзімше қойған қолтаңба түпнұсқалығын куәландырамын. Құжатқа қол қоюшының жеке басы анықталып, әрекет қабілеттілігі, біліктілігі мен уәкілеттілігі тексерілді.



Құжат № 0600 тіркелген.

Әділетті тарифке сай

Нотариус:

Егемберді Заңғар Төрегелдіұлы

Бұл құжат
паракта негізінде
баспаға
прону
ровано на
листах, прошнуровано
скрепке то печатью
Нотариус:



ZZ8203191250228125149B70731C

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия