

Малимбаева Замира Бакытжанқызының «8D05301 – Химия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған «Гидрометаллургияда празеодимді және неодимді алу технологиясының тәжірибелік негізі» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің жазбаша

СЫН-ПІКІРІ

р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1.1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету); 2) диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауын көрсету); 3) диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.	Ғылыми жұмыс «Гидрометаллургияның өнеркәсіптік ерітінділерінен сирек жер металдарының иондарын топтық әдіспен бөліп алу технологиясын зерттеу» (AP05131451, 2018–2020) және «Функционалды полимерлер мен молекулалық импринтингтің қашықтықтан өзара әрекеттесу әсеріне негізделген сирек кездесетін металдар иондарын алудың инновациялық әдістерін зерттеу» (AP08856668, 2020–2022) тақырыптары бойынша бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде жүргізілген.
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Ғылыми жұмыс Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының «Жаратылыстану ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер» басым бағытына сәйкес келеді.	Диссертациялық жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады. Зерттеу жұмысының маңыздылығы нақты айқындалған. Зерттеу жұмысы түсті металлургия кәсіпорындарының қалдық ерітінділерінен бағалы металдар иондарын бөлу үшін ионалмастығын шайырлар негізінде түрлі интерполимерлі жүйелер құруға негізделген. Бұл гидрометаллургия саласында сұранысқа ие болуы мүмкін. 3.Б. Малимбаеваның диссертациялық жұмысында көтерілген мәселенің маңыздылығы толықтай ашылған.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Диссертациялық жұмысты орындау барысында алынған нәтижелерді баяндау, әдебиеттегі бар деректермен салыстыра талдау, қорытындылар жасау т.с.с. жұмыстар ізденушінің өзіндік жазу деңгейі жоғары екенін көрсетеді. Барлық нәтижелер ізденушінің жеке қатысуымен орындалған. Ғылыми еңбектер мен деректерге жан-жақты шолу жасалған, мақсат-міндеттері айқындалған. Сонымен қатар, тәжірибелік зерттеулер жоғары

4.	Ішкі бірлік принцип	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	дережеде жүргізілуінің дәлелі ретінде ғылыми мақалалар жарияланған. Жұмыстың барлық бөлімдері өзара байланысқан, ішкі бірлік сақталған, ғылыми аппараты мен диссертация мазмұнына сәйкестендірілген.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	Еліміз түсті және сирек кездесетін металдарға бай. Уран, мыс, алтын, титан, вольфрам, молибден және сирек жер металдары сияқты элементтерді өңдеуде гидрометаллургиялық әдістер кеңінен қолданылады. Қазақстанда тау-кен және металлургия өнеркәсібінің маңызды бөлігі болып табылатын гидрометаллургия саласы – металдарды сулы ерітінділерден химиялық жолмен бөліп алуға және тазартуға негізделген. Қазақстандағы гидрометаллургия саласы экономиканың стратегиялық маңызды бөлігі болып табылады. Елдің бай шикізат ресурстары мен заманауи технологияларды енгізу және жетілдіру арқылы бұл сала одан әрі дамып келеді. Іздентушінің әдеби шолуға талдауы мен өзіндік зерттеу нәтижелері диссертациялық жұмыстың өзектілігін толығымен негіздейді.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Диссертациялық жұмыстың әр бөлімі зерттеудің негізгі тақырыбына сәйкес келетін сорбция процестерін зерттеуге бағытталған. Әдістер мен эксперименттік деректер толығымен сирек жер металдар иондарының сорбция процестерін зерттеуге бағытталған. Диссертацияның мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына толықтай сәйкес келеді. Міндеттер мақсатқа жетудің барлық кезеңдерін қамтыған. Зерттеу жұмысының мақсаты – неодим және празеодим иондарына сұрыпты интерполимерлі жүйелер құру; аталған сирек жер металдары иондарының әрқайсысының оңтайлы сорбциялану шарттарын анықтау. Зерттеудің жүзеге асырылған міндеттері: – Өнеркәсіптік иониттер мен гидрогельдердің электрохимиялық сипаттамаларын зерттеген; өнеркәсіптік иониттер мен гидрогельдер негізінде әртүрлі молярлық қатынаста (Х:У) ПАҚ-П4ВП, ПМАҚ-П4ВП, КУ-2-8-АВ-17-8, Amberlite IR120-AB-17-8 интерполимерлі жүйелері құрылған. Ісіну коэффициенттері анықталған. – Құрылған интерполимерлі жүйелердің су ортасындағы электрохимиялық сипаттамалары зерттелген. Интерполимерлі жүйелердің оңтайлы жұптары (Х:У) таңдалып, сирек жер металдарына қатысты сіңіру қасиеттері анықталған; – Интерполимерлік жүйелердегі Nd^{3+} және Pt^{3+} иондарына қатысты полимерлік тізбекті байланыстыру дәрежесі және тиімді динамикалық сыйымдылығы зерттелген;

		– СЖМ концентраттарынан неодим және празеодим иондарын сұрыптап бөлудің ғылыми - тәжірибелік әдісі құрылған. Жеке полимерлі иониттерге металл иондарының таралу коэффициенттері және бөлу дәрежелері есептелген; – Неодим және празеодим иондарын екі өнеркәсіптік сорбенттер – КУ-2-8 (Na⁺) және АВ-17-8 (Cl⁻) иониттерінен тұратын интерполимерлік жүйелермен аралас ерітінділерден әртүрлі молярлық қатынаста екі түрлі режимде сұрыпты бөлу мүмкіндіктері зерттелген. Диссертацияның бөлімдері мен құрылысы толығымен логикалық түрде өзара байланысқан. Зерттеу бағытының негіздемесі мен осы бағыттағы зерттеулердің қазіргі жағдайы келтірілген. Зерттеу нәтижелері логикалық бірізділікте орналастырылған және мақсатқа жетуді міндеттерге сай барлық кезеңдері толық қамтылған. Қорытынды мен пайдаланылған әдебиеттер тізімі берілген. Автор ұсынған барлық жаңа шешімдер жақсы негізделген және дәлелді. Ұсынылған әдістер ғылымның белгілі бір саласы үшін маңызды және жоғары ғылыми және практикалық құндылыққа ие екенін көрсетеді. Бұл полимерлердің қасиеттерін оңтайландыру бойынша ұсыныстар беруге мүмкіндік береді.	
	4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) ішінара байланысқан; 3) байланыс жоқ.		
	4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау ішінара жүргізілген; 3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сиптемелеріне негізделген; 4) талдау жоқ.		
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем). 5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма? 1) толығымен жаңа; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем). 5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар толығымен жаңа. Алғаш рет неодим және празеодим иондарын оңтайлы бөлу шарттары анықталып, толық конспектсіз жасалған. Диссертацияның қорытындылары толығымен жаңа болып табылады және ұсынылған нәтижелерге сәйкес келеді. Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері толығымен жаңа. Жұмыста сирек жер металдарын қалдық ерітінділерден бөліп алудың жетілдірілген әдістері ұсынылған, бұл металлургия саласымен байланысты экологиялық мәселелерді шешуге және алынған бағалы металдарды әртүрлі салаларда қолдануға мүмкіндік береді.

6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем). Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research (квалитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген. Барлық қорытындылардың негізділігі тәжірибелерді бірнеше рет қайталаулар арқылы математикалық есептеулермен орташа мәндері алынған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет: 7.1 Ереже дәлелденді ме? <u>1) дәлелденді;</u> 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді; 5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес. 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; <u>2) жоқ;</u> 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес. 7.3 Жаңа ма? <u>1) ия;</u> 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің жанашылдығын тексеру мүмкін емес. 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; <u>3) кең</u> 4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес. 7.5 Мақалада дәлелденген бе? <u>1) ия;</u> 2) жоқ 3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	7.1 Қорғауға ұсынылған қағидаттар дәлелденген. Қорғауға келесідей қағидаттар шығарылған: - ИП жүйелердің өзара активтену барысында құрамындағы ион алмастырғыштардың функционалды топтарының модификациялану дәрежесі потенциалды титрлеу әдісімен анықталған: Amberlite IR120 ионитінің модификациялану дәрежесі 20%, ал AB-17-8 ионитінің модификациялану дәрежесі 60%-ды құраған. - Қышқылдық және негіздік қасиетті иониттердің белгілі бір қатынасында бастапқы иониттермен салыстырғанда металл иондарының сорбциясының айтарлықтай жоғарылауы байқалған. Празеодим иондарына қатысты қарқынды сорбция ПАҚ : П4ВП=3:3 қатынасында өзара әрекеттесудің 48 сағатынан кейін бастапқы концентрациясы 6,4 мг/л-ге дейін, ал ПАҚ үшін 35,2 мг/л-ге дейін және П4ВП үшін 46,8 мг/л-ге дейін төмендеген. Неодим иондарына қатысты қарқынды сорбция Amberlite IR120-AB-17-8=5:1 қатынаста өзара әрекеттесудің 48 сағатынан кейін бастапқы концентрациясы 57,68 мг/л-ге дейін, Amberlite IR120 үшін 61,59 мг/л-ге дейін және AB-17-8 үшін 77,98 мг/л-ге дейін төмендеген. - Әртүрлі қасиеттерге ие гидрогельдер мен ионалмастырғыштар негізінде құрылған интерполимерлі жүйелермен Pt (III) иондарынан Nd (III) иондарын оңтайлы бөліп алу әдісі анықталған. Зерттелген ИП жүйелерінің барлық қатынасында празеодим иондарының таралу коэффициенті неодиммен салыстырғанда жоғары болатыны дәлелденген. ИП 5:1 молярлық қатынасында $Kd(Pt)=7,26$ мл/мг, $Kd(Nd)=2,87$ мл/мг. Масималды бөлу коэффициенті $\beta_{Sc/Lu}=4,269$. - Неодим және празеодим иондарын екі өнеркәсіптік сорбенттер – КУ-2-8 (Na⁺) және AB-17-8 (Cl⁻) иониттерінен тұратын интерполимерлік жүйелермен аралас ерітінділерден әртүрлі молярлық қатынаста екі түрлі режимде сұрыпты бөлу мүмкіндіктері зерттелген. 7.2 Қағидаттар тривиалды емес, себебі, жаңаша зерттеу бағыты таңдалған.

		7.3 Зерттеу жұмысының нәтижелері жаңа болып табылады. Түрлі қасиеттерге ие ионалмастырғыштардың негізінде құрылған интерполимерлі жүйелермен неодиим және празеодим иондарын сұрыпты бөлу алғаш рет зерттелген, сондықтан алынған деректер толығымен жаңа болып табылады. 7.4 Түсті металлургия саласында қалдық ерітінділердегі металдарды бөлу барысында тиімді әдістерді таңдау арқылы өнімділікті арттыруға және энергия шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. 7.5 Ізденуші зерттеу жұмысының нәтижелерін 12 ғылыми басшыларда жариялаған, оның ішінде: Web of Science және Scopus мәліметтер базасына енгізілген халықаралық ғылыми журналдарда 2 мақала, ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдарда 5 мақала, халықаралық ғылыми конференцияларда 5 баяндама тезистерін жариялаған. Барлық жарияланымдар жүргізілген зерттеу барысында дайындалған. Әдіснама жоғары деңгейде жазылған және талаптарға сай. Әдістеменің таңдауы негізделген, толық және логикалық құрылымды сипаттайды. Диссертациялық жұмыста қойылған мақсатқа байланысты әдістер тиімді пайдаланылған.
8.	Дәйектілік қағидаты. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) ия; 2) жоқ 8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) ия; 2) жоқ 8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді): 1) ия; 2) жоқ
		Диссертациялық жұмыста физика-химиялық заманауи әдістер мен компьютерлік технологиялар пайдаланылған. Деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелері пайдаланылған. Теориялық қорытындылар, анықтамалар ғылыми еңбектерге сүйене отырып дәлелденген. Зерттеу жұмысының нәтижелерін ізденуші халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференцияларда жариялаған.

		8.4 Манызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған.	Зерттеулер жүргізу барысында алынған негізгі нәтижелер және жасалған мәлімдемелер нақты болып табылады, олар сенімді дереккөздерге сілтемелермен расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз.	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті, олардың саны – 150. Әдеби шолу жасау барысында ізденуші зерттеу тақырыбына сай отандық және шетелдік ғылыми жұмыстарды, мақалаларды талдап, оларға негізделген қорытындыларын жасаған.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы: 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ 9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ 9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Зерттеу жұмысы химия және металлургия салаларындағы теориялық білімді арттыруға және ғылыми-зерттеу бағыттарын дамытуға елеулі үлес қосады. Гидрометаллургия саласындағы технологияларды дамытуға және өндірістің тиімділігін арттыруға үлес қосады.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Практикалық ұсыныстар толығымен жаңа және инновациялық болып келеді. Оның жаңалығын жарияланған мақалалар дәлелдейді.
11.	Диссертацияға ескертулер	Диссертациялық жұмыс бойынша бірнеше ескертулер бар: 1. Amberlite IR 120 – AB-17-8 интерполимерлі жүйесінің максималды ісінуі 2:4 қатынаста 4,5 сағатта, 4:2 қатынаста 6 сағатта байқалған. Nd^{3+} иондарын осы жүйемен сорбциялаудың максималды мөні 5:1 қатынаста байқалған. Себебі? 2. Жұмыста Amberlite IR 120 – AB-17-8 интерполимерлі жүйесінің және жеке иониттердің катиондарды сорбциялау жұмыстары жүргізілген, дәлелденген. Жеке AB-17-8 анионитінің катионды сорбциялауын қалай түсіндіресіз? 3. Неодим иондарының десорбциясын зерттеуде органикалық еріткіштен этил спирт қолданылған, термодинамикалық жақсы және нашар еріткіштерді ескеріп басқа органикалық еріткіштерде зерттеу не себепті жүргізілмеді? Зерттеу жеке гидрогельдерге, иониттерге қатысты жүргізілген, интерполимерлі жүйелерде жүргізілмеген. 4. Диссертациялық жұмыста грамматикалық, стилистикалық қателіктер, суреттерді және кестелерді безендіруде қателіктер жіберілген.	Академиялық жазу сапасы жоғары. Диссертация мазмұны логикалық тұрғыдан алғанда түсінікті баяндалған. Барлық терминдерге нақты анықтама беріліп, талдау жұмыстары жүйелі жасалған. Рәсімдеу, құрылымы мен мазмұны бойынша диссертациялық жұмыс арнайы талаптарға толықтай сай келеді.
12.	Докторант	Ізденушінің зерттеу тақырыбы бойынша мақалаларының ғылыми деңгейі жоғары. Басылымдарда жарияланған еңбектері	

	мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)	тақырыпқа сай әдеби шолулары мен зерттеу жұмысының барысында алынған нәтижелері өзара бірлікте болуымен танылады. Зерттеу жұмысының негізгі нәтижелері 12 басылымда жарияланған, соның ішінде Web of Science және Scopus мәліметтер базасына енгізілген халықаралық ғылыми журналдарда 2 мақала (Chemistry and Chemical Technology, процентиль 33 және Polymers, процентиль 76), ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдарда 5 мақала, халықаралық ғылыми конференцияларда 5 баяндама тезистері жарияланған, нәтижесінде жарық көрген барлық жарияланымдары ізденушінің өзі жүргізген зерттеулері барысында дайындалған.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)	Малимбаева Замира Бакытжанқызының «8D05301 – Химия» білім беру бағдарламасы бойынша «Гидрометаллургияда праеодимді және неодимді алу технологиясының тәжірибелік негізі» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылатын диссертацияның талаптарына толығымен сәйкес келеді. Малимбаева Замира Бакытжанқызын «8D05301 – Химия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық деп санаймын.

Ресми рецензент:

Академик Е.А.Бөкетов атындағы
Қарағанды университеті, органикалық химия
және полимерлер кафедрасының профессоры, х.ғ.к.



Жумағалиева Т.С.

