

«6D060600 – Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD)

дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Борсынбаев Асхат Сакеновичтің

**«Электргидроимпульстік разрядты пайдаланып Жезқазған және Қарағайлы байыту фабрикаларының қалдықтарынан металдарды бөліп алу процесінің физика-химиялық сипаттамаларын зерттеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің
ЖАЗБАША ПІКІРІ**

р/н №	р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі (жауап нұсқаларының бірін сызу)
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	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);	Ғылыми жұмыс «Инновация және жаңа технологиялар жөніндегі» ғылыми кеңес аясындағы «Қазақмыс корпорациясы» ЖШС сұранысына сәйкес Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды Университеті мен «Қазақмыс корпорациясы» ЖШС арасындағы келісім-шарт 17.05.2019 жылғы № D1941-190943-126581/371-2 «Мысты (және басқа да түсті металдарды) алу үшін электрохимиялық процестерді және электргидроимпульстік разрядты (ЭГИР) энергиясын пайдалана отырып, тау-кен металлургиялық өндірісінің қалдықтарынан металдарды алу технологиясын әзірлеу» жобасы негізінде Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университетінің «Физика-химиялық зерттеулердің әдістері» инженерлік бейіндегі зертханасында, сонымен қатар, Молекулалық нанофотоника институтында, Нанотехнология және функционалды наноматериалдар ғылыми орталықтарында орындалған.
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Үлес қосады, түсті металлургия кәсіпорындарының, қалдықтарын өңдеу үшін электргидроимпульстік разряд (ЭГИР) технологиясына негізделген металдарды алудың жаңа әдісін қолдану. Экологиялық және экономиканың күрделі мәселелерді шешуге үлкен үлес қосады.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары	Диссертанттың өзіндік ой қорытулары, пайымдауларынан ғылыми жазу стилінің қалыптасқандығын аңғаруға болады. Диссертацияда минералдар мен қалдықтарды өңдеудің әртүрлі әдістеріне қатысты әдеби шолу шетелдік ғылыми журналдарға шолу жасаған.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген.	Қазақстандағы металлургия және мыс өнеркәсібінің тұрақты әрі табысты дамуы үшін кендер мен үйінділердегі пайдаланылмаған қалдықтарды кешенді өңдеудің жаңа инновациялық әдістерін қолдану және экологиялық мәселелерді тиімді шешуге негізделген.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды:	Диссертацияның мазмұны Жезқазған байыту фабрикасы (ЖБФ) және Қарағайлы байыту фабрикаларының (ҚБФ) қалдықтарын өңдеу

		1) айқындайды.	кезінде ЭГИР пайдаланумен қатар фторлаушы реагент ретінде бифтрод аммония қосу арқылы мысты еріндіге өткізу және физика химиялық сипаттамаларын зерттеу жұмыстары диссертацияның тақырыбын толық айқындайды.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді.	Электр-гидроимпульстік разрядты пайдаланып Жезқазған және Қарағайлы байыту фабрикаларының қалдықтарынан металдарды бөліп алу процесінің физика-химиялық сипаттамаларын зерттеу мақсатына негізделіп, шикізатты байыту үшін елеуіш әдісімен үлгілерге гранулометриялық талдау жүргізу, элементтік және минералдық құрамын зерттеу, көп факторлы тәжірибе негізінде электрогидроимпульстік әсерден кейін қалдықтарынан металдарды алу процестерін талдау, аммоний бифторидінің әсер ету тиімділігін салыстыру, рентгендік дифракциялық, энергиядисперсионды спектрлік, инфрақызыл спектроскопия және иондық хроматографиялық талдаулар жүргізу, сканерлеуші электронды микроскоптың көмегімен қалдықтардың құрылымының өзгеру процесін зерттеу, металдардың құрамы бойынша ерітінділерді концентрлеу арқылы электролиттік мыс алу бойынша бұл міндеттер диссертацияның тақырыбын толықтай сәйкес келеді және кешенді зерттеу жұмыстарын қамтамасыз етеді.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан.	Зерттеу жұмысының құрылымы кіріспеден, екі тарау, үш бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттерден тұрады. Көрсетілген әдебиеттер сілтемесіне талдау жасай отырып, жеке тұрғыда сапалы тұжырымдалған және диссертацияның бөлімдері мен құрылымы толық байланысқан.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар.	Автор ұсынған диссертациялық жұмыста жаңа шешімдер дәлелденіп белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған және сыни талдау жасалған. Жұмыс нәтижелері шетелдік (Journal of the Serbian Chemical Society) және ҚР ҒЖБССҚК ұсынған журналдарда жарияланған және халықаралық конференцияларда жарияланған.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма? 1) толығымен жаңа	Алғаш рет Жезқазған және Қарағайлы байыту фабрикаларының қалдықтарын ЭГИР көмегімен шаймалау арқылы мысты және басқада түсті металдарды ерітіндіге өткізу арқылы химиялық құрамы, сандық, сапалық спектрлік талдаулар жүргізілген.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	Диссертацияның қорытындылары толығымен жаңа және диссертант әрбір ойды нақтылап, қорытындылаған.

		1) толығымен жаңа.	
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа.	Техникалық, технологиялық, басқару шешімдері толығымен жаңа. Жаңа технологияны қолданудың техника-экономикалық тиімділігі есептелген. Үлкейтілген зертханалық қондырғыда Жезқазған және Қарағайлы байыту фабрикаларының қалдықтарынан түсті металдарды алу бойынша сынау актісі жасалған.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген.	Диссертацияда берілген қорытындылар ғылыми тұрғыда нақты дәлелдермен негізделген. Барлық қорытындылардың негізділігі тәжірибиелерді бірнеше рет қайталаулар арқылы математикалық есептеулермен орташа мәндері алынған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	<p>Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:</p> <p><u>1-ші ереже:</u> Зерттелетін қалдықтарда мақсатты металл (Cu) гранулометриялық фракцияға байланысты біркелкі емес таралады. Әртүрлі елеуіштерден ($d > 0,4$; $0,16 < d < 0,4$; $0,08 < d < 0,16$; $d < 0,08$ мм) електен өткізу нәтижелері бойынша жүргізілген үлгілердегі металдың сандық талдауы диаметрі $0,16 < d < 0,4$ және $0,08 < d < 0,16$ болатын фракцияларда мыстың концентрленгенін көрсетті.</p> <p>7.1 Ереже дәлелденді ме? дәлелденді.</p> <p>7.2 Тривиалды ма? жоқ</p> <p>7.3 Жаңа ма? ия</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі: орташа.</p>	<p><u>1-ші ереже бойынша:</u> 7.1 Ереже дәлелденді: ЖБФ және ҚБФ қалдықтарына алдын ала елеуіш әдісімен гранулометриялық талдау барысында мысты белгілі бір фракцияда концентрлеу мүмкін емес екені анықталған.</p> <p>7.2 Тривиалды емес Қалдықтардағы мақсатты металл (Cu) гранулометриялық фракцияға байланысты біркелкі емес таралуы маңызды емес, себебі әртүрлі фракцияларда мыстың концентрациясы өзгертінін көрсетілген.</p> <p>7.3 Жаңа болып табылады Бұл зерттеулер гранулометриялық фракцияға байланысты мыстың біркелкі емес таралуын және оның белгілі бір фракцияларда жоғары концентрацияланғанын анықтау маңызды әрі жаңа мәлімет болып табылады. Бұл ақпарат металлургия саласында тиімді өңдеу әдістерін әзірлеуге, қалдықтарды тиімді қайта өңдеуге және ресурстарды рационалды пайдалануға ықпал етеді.</p> <p>7.4 Түсті және қара металлургия саласында қалдықтардағы металдарды қайта өңдеу барысында елеуіш әдістерін таңдау арқылы өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді және энергия шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.</p> <p>7.5 Қарағанды университетінің Хабаршысы – (Химия сериясы) журналында жарияланған «Possibility of enrichment of ore processing waste from Karagaily and Zheskazgan mining plants by dry separation method» мақаласымен дәлелденген.</p>

	<p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия.</p> <p><u>2-ші ереже:</u> ЖБФ және ҚБФ байыту фабрикаларының қалдықтарынан металдарды ерітіндіге өткізу үшін ЭГИР аммоний бифториді бар ерітіндіде жүргізіліп, ортаның қышқылдылығы рН = 1-2 дейін ортофосфор қышқылымен жеткізілді. ЭГИР процесінде отқа төзімді силикат минералдарының бұзылуы орын алады, реагенттердің мақсатты объектілермен химиялық әрекеттесу мүмкіндігі пайда болады, олардың тотығуы, фторлануы және сулы фазада аммиак-мыс кешендері түзілді.</p> <p>7.1 Ереже дәлелденді ме? дәлелденді.</p> <p>7.2 Тривиалды ма? жоқ</p> <p>7.3 Жаңа ма? ия</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі: орташа.</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия.</p>	<p><u>2-ші ереже бойынша:</u> 7.1 Ереже дәлелденді: Зерттеу нәтижелері бойынша, ЖБФ және ҚБФ байыту фабрикаларының қалдықтарынан металдарды ерітіндіге шаймалау кезінде ЭГИР мен қоса фторлаушы реагент аммоний бифторидін қосу және ортаның қышқылдылығы рН = 1-2 реттеу оптималды мәндері зерттелген. Осы процесс кезінде силикат минералдарының бұзылуы, химиялық реакциялардың жүруі, аммиак-мыс кешендерінің түзілуі дәлелденген. 7.2 Бұл процесс тривиалды емес. Зерттеу нәтижелері бойынша, ЖБФ және ҚБФ байыту фабрикаларының қалдықтарына аммоний бифторидін пайдалану мен ортаның қышқылдылығын реттеу арқылы реакциялардың тиімділігін арттыру мүмкіндігі бар. 7.3 Бұл жаңа болып табылады. Электрогидроимпульстік разряд технологиясын одан әрі дамыту және зерттеу осы саланы жақсартуға, жаңа әдістер мен тәсілдер табуға көмектеседі. Бұл жаңа технологиялық шешімдерді енгізуге және инновацияларға жол ашады. 7.4 Қолдану деңгейі орташа. Бұл әдіс металлургиялық зауыттардағы қалдықтардан бағалы металдарды тиімді алу мүмкіндігін береді. Бұның арқасында, мысалы, мыс сияқты металдарды қайта өңдеп, экономикалық тиімділікті арттыруға болады. 7.5 Жұмыс нәтижелері халықаралық конференцияларда талқыланып тезистерде келтірілген сонымен қатар Вестник Карагандинского университета. – Серия Химия журналында жарияланған «Extraction of copper from the waste of the Karagayly concentrator under the action of an electric hydro-pulse discharge depending on the pH of the medium in the cell» мақаласымен дәлелденген.</p> <p><u>3-ші ереже бойынша:</u></p>
--	--	--

	<p><u>3-ші ереже:</u> Қалдықтардан металдарды шаймалаудың ең жоғары тиімділігін анықтайтын зертелген факторлардың ішінен мысты 80-85% ерітіндіге өткізу дәрежесі келесі параметрлермен қол жеткізіледі: Қ:С қатынасы (г/г) – 1:1; Си және F қатынасы (г/г) – 1:0,6; күкірт қышқылының концентрациясы (г/л) – 40; эксперименттердің ұзақтығы 30 мин; разрядтық кернеу 10 кВ.</p> <p>7.1 Ереже дәлелденді ме? дәлелденді.</p> <p>7.2 Тривиалды ма? жоқ</p> <p>7.3 Жаңа ма? ия</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі: орташа.</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия.</p> <p><u>4-ші ереже:</u> ЭГИР қондырғысында қалдықтардың жаңа порцияларын қосу арқылы ерітіндіні үш рет айналымы мысты 0,25 моль/л құрамға дейін концентрлеуге мүмкіндік береді, содан кейін электролиз қолданған кезінде рутений-титан анодында және тот баспайтын болаттан жасалған катодта тазалығы 99,99% болатын мыс алынды.</p>	<p>7.1 Ереже дәлелденді: Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, қалдықтардан металдарды шаймалаудың ең жоғары тиімділігін қамтамасыз ететін оптималды параметрлер бойынша мысты 80-85% ерітіндіге өткізуге дәлелденді.</p> <p>7.2 Тривиалды емес Бұл параметрлер нақты және маңызды ғылыми зерттеуге негізделген, сондықтан оларды тривиалды деп атауға болмайды. Олар металлургия процестерін жетілдіруде және қалдықтарды өндеуде маңызды рөл атқарады.</p> <p>7.3 Жаңа Қалдықтардан металдарды шаймалаудың ең жоғары тиімділігін анықтайтын зерттеу параметрлері ғылыми тұрғыдан маңызды және жаңашыл деректерді ұсынады. Мұндай мәліметтер металлургия процестерін жетілдіруге, қалдықтарды тиімді өндеуге және ресурстарды рационалды пайдалануға ықпал етеді.</p> <p>7.4 Бұл нәтижелер металлургия саласындағы зерттеулердің құнды құралы болып табылады және олардың кеңінен қолданылуы мүмкін. Жаңа технологиялар мен әдістерді әзірлеу үшін алынған мәліметтер пайдаланылып, өнеркәсіптің дамуына ықпал етеді.</p> <p>7.5 Journal of the Serbian Chemical Society 34 % (Scopus), IF=0.9, Q4 (WoS)) «A study of copper leaching from the tailings of the Karagaily (Republic of Kazakhstan) concentrating factory using an electric hydropulse discharge» жоғары ретингісі бар журналында дәлелденген.</p> <p><u>4-ші ереже бойынша:</u></p> <p>7.1 Ереже дәлелденді Концентрленген ерітіндіні электродтарды поляризациялау тұрақты ток көзі құрылғысы арқылы рутений-титан анодында және тот баспайтын болаттан жасалған катодта электролиз процесін жүргізіп лазерлік атомдық сәулелену спектрометрiнiң көмегiмен таза мыс екенi талданып дәлелденген.</p> <p>7.2 Тривиалды емес Бұл маңызды ғылыми және практикалық мәні бар нәтиже болып табылады, сондықтан оны тривиалды деп атауға болмайды.</p> <p>7.3 Жаңа</p>
--	--	--

		<p>7.1 Ереже дәлелденді ме? дәлелденді.</p> <p>7.2 Тривиалды ма? жоқ</p> <p>7.3 Жаңа ма? ия</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі: орташа.</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия.</p>	<p>ЖБФ және ҚБФ қалдықтарын қайта өңдеу барысында катодта тазалығы 99,99% болатын мыс алынды.</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі - жоғары</p> <p>Электролиз саласында бұл зерттеу нәтижелері өте құнды болып табылады және әртүрлі қолдану бағыттары бар.</p> <p>7.5 Қарағанды университетінің Хабаршысы – (Химия сериясы) журналында жарияланған «Production of electrolytic copper from tailings leaching solutions using a hydro-pulse discharge of the Zhezkazgan Processing Plant» мақаласымен дәлелденген.</p>
8.	Дәйектілік қағидаты.	<p>8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) ия.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Қалдықтардан металдарды алу және оларды зерттеу кезінде заманауи құрылғылар мен әдістер қолданылып, көптеген спектрлік талдаулар жүргізілген.</p> <p>Диссертациялық жұмыста физика-химиялық заманауи әдістері мен компьютерлік технологияларды қолдану, деректерді өңдеу және интерпретациялау, ықтималдық-детерминистік эксперименттік жоспарлау әдістемелері пайдаланылған.</p> <p>Теориялық қорытындылар, анықтамалар ғылыми еңбектерге сүйене отырып дәлелденген. Зерттеу жұмысының нәтижелерін диссертант халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференцияларда жариялаған.</p>

		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған.	Маңызды ғылыми мәлімдемелер жасау барысында зерттеу нәтижелері сенімді журналдар мен әдебиеттерге сілтеме жасау арқылы расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	Зерттеу жұмысында отандық және шетелдік авторлардың ғылыми еңбектеріне сілтемелер жасалынған. Жалпы саны 192 әдебиеттік сілтеме.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы: 1) бар.	Зерттеу жұмысы химия және металлургия салаларындағы теориялық білімді арттыруға және жаңа ғылыми-зерттеу бағыттарын дамытуға үлес қосады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия.	Металлургия саласындағы технологияларды жетілдіруге және өндірістің тиімділігін арттыруға елеулі үлес қосады.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма? 1) толығымен жаңа.	Диссертациялық жұмыста практикалық ұсыныстары жаңа және инновациялық болып табылады. Жаңа технологияны қолданудың техника-экономикалық тиімділігі есептелді. Кен байыту фабрикаларының қалдықтарынан түсті металдарды алу тәсілі бойынша патент алынды
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары;	Диссертациялық жұмыстың мазмұны, құрылымы, тілі, ғылыми әдебиеттерді пайдалану дәрежесі, көлемі философия докторы (PhD) дәрежесіне қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Зерттеу барысында қол жеткізген ғылыми нәтижелер мен тұжырымдар тиянақталып, негізгі ой-байламдар түйінделген. Академиялық жазу сапасы жоғары.
11	Диссертацияға ескертулер	1. Диссертант докторлық диссертациялық жұмыста минералдар мен қалдықтарды өңдеудің әртүрлі әдістеріне қатысты 192 әдебиетке шолу жүргізген, алайда соңғы 3 жылда жарияланған шет елдік ғалымдарының ғылыми жарияланымдарына аз шолу жүргізген. 2. Диссертациялық жұмыста байыту фабрикаларының қалдықтарынан металдарды шаймалау кезінде фосфор қышқылы қандай рөл атқаратыны көрсетілмеген. Жалпы бұл ескертпелер диссертацияның ғылыми және практикалық нәтижелерінің маңыздылығына алынған мәліметтердің дәлдігіне диссертацияның жоғарғы деңгейде орындалғанына әсер етпейді. Бұл ұсыныстар зерттеудің сапасын және оның ғылымға қосқан үлесін төмендетпейді.	
12	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы	Докторанттың мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі өте жоғары. Web of Science және Scopus деректер қорында индекстелетін рецензияланатын ғылыми басылымда 1 мақала шығарылған. Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті бекіткен басылымда 3 мақала жарияланған	

	бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)	Қазақстан Республикасының пайдалы модельге 1 патент алынған. Халықаралық конференцияларда жарияланған 4 баяндама тезистері зерттеуінің кең ауқымда талқылаған.
13	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)	Борсынбаев Асхат Сакеновичтің «Электргидроимпульстік разрядты пайдаланып Жезқазған және Қарағайлы байыту фабрикаларының калдықтарынан металдарды бөліп алу процесінің физика-химиялық сипаттамаларын зерттеу» атты диссертациясына оң пікірімді бере отырып, философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық деп есептеймін.

Ресми рецензент:

PhD, қауымдастырылған профессор
Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық
университетінің жоғары оқу орынан
кейінгі білім департамент директоры



Молдир Абдраймова

