

«8D05311 – Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін іздену үшін ұсынылған Мурзақасымова Назгуль Саттарқұловнаның «Сульфокөмір және модификацияланған анниониттер көмегімен суды ауыр металл иондарынан сорбциялық тазалау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

СЫН-ПІКІРІ

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) <u>Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған</u> (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы) 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)	Диссертация Ә.Б. Бектұров атындағы Химия ғылымдары институтының “Ионалмастырғыш шайырлар және мембраналар” лабораториясының фундаменталдық зерттеулерінің аясында орындалған.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады, себебі жұмыста алғаш рет ауыр металдардың қоршаған ортаға теріс әсерін азайту үшін сульфатталған табиғи көмір мен лимон қышқылымен модификацияланған аннионит негізінде жаңа сорбенттер алынған. Сонымен қатар бастапқы және модификацияланған анион алмастырғыш шайыр мен сульфокөміртегі бойынша металл иондарының адсорбциясының термодинамикалық сипаттамалары және әрекеттесу энергиялары есептелген. Жұмыстың маңыздылығы ашылған, жұмыс нәтижелері су сапасын арттыруға бағытталған.
3.	Өзі жазу	Өзі жазу деңгейі:	Диссертанттың жұмысты өзі жазу деңгейі жоғары, ол тақырып

	принципі	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) жоғары;</li> <li>2) орташа;</li> <li>3) төмен;</li> <li>4) өзі жазбаған</li> </ol>	<p>бойынша әдебиеттерді шолу, әдістемелер бойынша тәжірибелер қою, алынған нәтижелерді талдау және талқылау арқылы көрсетілген. Адсорбция үрдісінің сипаттамалары есептеліп, нәтижелерді талқылау үшін қолданылған.</p>
4.	Ішкі бірлік принципі	<p>4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>негізделген</u>;</li> <li>2) жартылай негізделген;</li> <li>3) негізделмеген.</li> </ol>	<p>Диссертация тақырыбының өзектілігі ағынды суларды ауыр металдардан тазарту мақсатында сорбция әдісін қолдану үшін тиімділігі жоғары сорбенттер жасау қажеттілігімен негізделген. Ол үшін табиғи шикізаттарды және полимерлік ионаламастырғыштарды модификациялау өзекті болып табылады, ал алынған нәтижелердің үлкен практикалық және экономикалық маңызы бар.</p>
		<p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) айқындайды;</li> <li>2) жартылай айқындайды;</li> <li>3) айқындамайды</li> </ol>	<p>Диссертация мазмұны оның тақырыбын толық айқындайды, себебі жұмыс нәтижелері толығымен диссертация тақырыбына сай келеді және оны ашуға, оның негізінде қойылған міндеттерді орындауға бағытталған.</p>
		<p>4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>сәйкес келеді</u>;</li> <li>2) жартылай сәйкес келеді;</li> <li>3) сәйкес келмейді</li> </ol>	<p>Жұмыстың мақсаты диссертация тақырыбына сәйкес келеді, ол - ауыр металл катиондарының су объектілеріне теріс әсерін азайту үшін сульфатталған табиғи көмір мен лимон қышқылымен модификацияланған анионит негізінде жаңа сорбциялық материалдарды әзірлеу. Осы мақсатқа сәйкес күкірт қышқылымен модификацияланған Шұбаркөл кен орнының көмірі және лимон қышқылымен модификацияланған анионит (АВ-17-8:С<sub>6</sub>Н<sub>8</sub>О<sub>7</sub>) негізінде сорбенттер синтездеу; олардың бетінде өтетін адсорбцияның заңдылықтарын және термодинамикалық сипаттамаларын анықтау; алынған сорбенттерді қолдану бойынша ұсыныстар беру. Мақсатқа жету үшін қойылған міндеттерге қол жеткізілген және олар диссертацияның тақырыбына толығымен сәйкес келеді.</p>
		<p>4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>толық байланысқан</u>;</li> <li>2) жартылай байланысқан;</li> <li>3) байланыс жоқ</li> </ol>	<p>Диссертацияның барлық құрамдас бөлімдері өзара тығыз логикалық байланыста. Әдебиеттерді шолу негізінде жұмыс мақсаты мен міндеттері қойылған. Тәжірибелік бөлімде келтірілген әдістемелер осы мақсатқа қол жеткізуге бағытталған. Ал диссертацияның нәтижелері мен қорытындысы мақсат пен міндеттерді орындаудың кезеңдерін көрсетеді.</p>

		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар</u> ; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	Автор ұсынған жаңа шешімдер диссертацияда келтірілген және жарияланған мақалалардағы мәліметтер мен олардың талқылануы негізінде дәлелденген. Адсорбция нәтижелері мен механизмі әдебиеттердегі мәліметтермен салыстырылып, сыни талданған.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Диссертацияның ғылыми нәтижелері мен қағидаттары толығымен жаңа, олардың жаңалығы алынған жаңа сорбенттердің беттік қасиеттері, адсорбциялық қабілеті, адсорбциялық снымдылығы алдымен модельдік адсорбаттар, одан кейін Cu, Ni, Hg иондарының адсорбциясы бойынша бағаланып, ортаның рН-ы, температурасы бойынша оңтайландырылуымен және жарияланған ғылыми мақалалармен дәлелденеді. Жұмыста алғаш рет Шұбаркөл көмірлері термоқышқылдық өңдеуден өткізіліп, бетіне сульфотоптар енгізілген, ал АВ-17-8 аниониттерінің беті лимон қышқылымен өңделіп, катионалмасырғыш қасиетіне иеленген.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Жұмыстың қорытындылары толығымен жаңа. Өңделген көмір мен ионалмасырғыш шайыр бетіндегі металл иондары мен бояулардың адсорбциясы Ленгмюрдың мономолекулалақ адсорбция типі бойынша жүретіндігі көрсетілді, ал адсорбцияланатын заттардың беттегі топтармен түзген қосылыстарының ерігіштік константасын $K_s$ есептеу процестің ықтималдығын болжауға мүмкіндік береді. $Me(II)$ катиондарының сорбциясы екі түрлі кеуектер арқылы: мөлшері 0,5-3,0 нм, негізінен сульфокөмірдің кеуектерінде локализацияланған және сульфокөмірдің сыртқы бетінде орналасқан үлкенірек бөлшектерде (4-8 нм) жүретіндігі көрсетілді. Гаммет индикатор әдісімен металл катиондарының адсорбциясы сульфокөмірдің әртүрлі белсенді орталықтары арқылы жүретіндігі анықталды. Бұл нәтижелердің барлығы алғаш рет алынып отыр.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа</u> ;	Термоқышқылдық өңдеуден өткізілген сульфокөмірлермен және АВ-17-8:С <sub>6</sub> Н <sub>8</sub> О <sub>7</sub> сорбентімен суды толық тазарту (~100%) мүмкіндігі көрсетілген. Алынған сорбенттердің коммерциялық КФГМ-7 сорбентімен салыстырғанда тиімді екендігі эксперимент

		2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	арқылы анықталған. Бұл нәтижелердің техникалық, технологиялық, экономикалық шешімдерінің жаңалығын дәлелдейді.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Барлық қорытындылардың ғылыми тұрғыдан дәлелденуі негізделген, алынған нәтижелер ҚР ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдарда шыққан 5 мақаламен, халықаралық конференциялар материалдарында жарияланған 8 мақалалар және баяндама тезистерімен дәлелденген. Сонымен қатар зерттеу жұмысының барлық өлшем нәтижелері МемСТ әдістемелері бойынша тексерілген заманауи қондырғылар мен жабдықтардың көмегімен алынған және олар әдебиеттердегі деректермен жақсы үйлеседі.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	<p>Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p> <p>1-қағидат</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p> <p>1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) шамамен дәлелденбеді;</p> <p>4) дәлелденбеді</p> <p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p> <p>7.3 Жаңа ма?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) жоқ</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) тар;</p> <p>2) орташа;</p> <p>3) <u>кең</u></p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) жоқ</p>	<p>1- қағидат - Шұбаркөл кен орнындағы көмірді сульфурлеу және АВ-17-8 анионитті лимон қышқылымен модификациялау негізінде суды тазарту үшін жаңа перспективті сорбенттер алу әдісі.</p> <p>Өңдеу нәтижесінде көміртегінің және иониттің бетінде металл иондарымен әрекеттесетін фенолдық топтар мен қышқыл топтары – SO<sub>3</sub>H, –COOH, –ОН пайда болады, олар сорбенттерге жоғары сорбциялық қабілет береді.</p> <p>Қағидат элементтік анализ, Cu, Ni, Hg иондарының адсорбциясы бойынша тәжірибе нәтижелерімен дәлелденді.</p> <p>Қағидат <u>тривиалды емес, жаңа, себебі алғаш рет</u> көмірдің термоқышқылдық өңделуі және бетіне қышқылдық топтар отырғызылып, жаңа катиониттер алынып отыр.</p> <p>Қағидаттың қолдану деңгейі <u>кең</u>, оны суды металл иондарынан тазалау үшін ұсынуға болады.</p> <p>Қағидат “ҚР ҒА Хабарлары” журналында 2020 жылы жарияланған мақаламен және халықаралық конференцияларының материалдарында шыққан баяндама тезистерімен <u>дәлелденген</u>.</p> <p>2- қағидат - Көмірді модификациялауда күкірт қышқылының ролін нақтылау барысында сульфотоптардың беткі қабатқа орналасуын және &lt;5 нм Me(II) катиондарының ассоциаттарының</p>

	<p>2-қағидат</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p> <p>1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) шамамен дәлелденбеді;</p> <p>4) дәлелденбеді</p> <p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p> <p>7.3 Жаңа ма?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) тар;</p> <p>2) орташа;</p> <p>3) <u>кең</u></p> <p>7.5 Мақалала дәлелденген бе?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ.</p> <p>3-қағидат</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p> <p>1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) шамамен дәлелденбеді;</p> <p>4) дәлелденбеді</p> <p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p> <p>7.3 Жаңа ма?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) тар;</p> <p>2) орташа;</p>	<p>тұрақтануын сульфокөмірдің беткі қабатына біркелкі таралуын қамтамасыз етеді. Сульфокөмір бетінде <math>Me(II)</math> катиондарының екі түрі қалыптасады: өлшемі 0,5-3 нм кеуектер ішінде шоғырланған және сыртқы бетінде орналасқан үлкенірек бөлшектер (4-8 нм). Қағидат металл иондарының адсорбциясы бойынша жасалған зерттеу нәтижелерімен, процестің оңтайлы режимдерін анықтаумен және алынған сорбенттердің қасиеттерін анықтау арқылы <u>дәлелденген</u>.</p> <p>Қағидат <u>тривиалды емес, жаңа</u>. Қағидатты қолдану деңгейі <u>кең</u>, себебі алынған сорбенттерді өнеркәсіп суымен қатар ауыз суын тазарту үшін де қолдануға болады. Қағидат “News of Academy of Science”, 2021 ж., “ҚР Химиялық журналы” журналдарында жарияланған мақалалармен дәлелденген.</p> <p>3-қағидат - Ауыр метал катиондарының адсорбция заңдылықтарын белгілеу, негізгі табиғи факторлардың <math>t</math>, <math>^{\circ}C</math>, <math>pH</math> әсерінен <math>Cu(II)</math>, <math>Ni(II)</math>, <math>Hg(II)</math> ауыр металдардың жалпы катиондарына қатысты сорбенттердің сорбциялық қабілеті мен тиімділігін салыстырмалы бағалау. Бастапқы және модификацияланған АВ-17-8 анион алмастырғыш шайыр мен сульфокөмір бойынша адсорбцияның термодинамикалық сипаттамалары мен нақты әрекеттесу энергияларының мәндерін есептеуді жүргізу.</p> <p>Қағидат алынған сорбенттердегі металл иондарының сорбция жағдайларын оңтайландыру және адсорбцияның кинетикасын сараптау арқылы <u>дәлелденген</u>.</p> <p>Қағидат <u>тривиалды емес, жаңа</u>. Қағидатты қолдану деңгейі <u>кең</u>. Алынған жаңа сорбенттерді кез келген өнеркәсіп суларындағы металл немесе басқа да катиондық поллютанттарды бөліп алу үшін қолдануға болады.</p> <p>Қағидат “News of Academy of Science”, 2022 ж., 2023 ж., “ҚР Химиялық журналы”, 2023 ж. журналдарында жарияланған мақалалармен және халықаралық конференциялардың материалдарында шыққан тезистермен <u>дәлелденген</u>.</p>
--	--	--

		<p>3) <u>кең</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>; 2) жок.</p> <p>4-қағидат 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u>; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) <u>ия</u>; 2) <u>жок</u> 7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u>; 2) жок 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>; 2) жок.</p>	<p>4-қағидат. АВ-17-8:С<sub>6</sub>Н<sub>8</sub>О<sub>7</sub> аниониттің және сульфокөмірдің сорбциялық қабілетінің жоғарылауы, беттік өңдеумен және кейінгі беттік морфологияның өзгеруімен байланысты, бұл ауыр металдар катиондарының сорбцияланған ассоциацияларының таралуымен дәлелденеді (Қосымша А). Импортты алмастыру мүмкіндігін анықтау үшін ұсынылған жаңа сорбенттерді коммерциялық сорбентпен салыстыру.</p> <p>Бұл нәтижелер табиғи және өнеркәсіптік сулардан ауыр металдар иондарын адсорбциялау, оның ішінде химиялық, фармацевтикалық және басқа да кәсіпорындардың ағынды суларын тазарту үшін сорбциялық жүйені құруға негіз болады.</p> <p>Қағидат <u>тривиалды емес, жаңа</u>. Қағидатты қолдану деңгейі <u>кең</u>. Алынған жаңа сорбенттерді кез келген өнеркәсіп суларындағы металл немесе басқа да катиондық поллютанттарды бөліп алу үшін қолдануға болады. Әсіресе отандық шикізаттан алынған сульфокөмірлер үлкен сұранысқа ие болуы мүмкін.</p> <p>Қағидат “News of Academy of Science”, 2020, 2021, 2022 жж., “ҚР Химиялық журналы”, 2023 ж. журналдарында жарияланған мақалалармен және халықаралық конференциялардың материалдарында шыққан баяндамалар тезистерімен <u>дәлелденген</u>.</p>
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ия</u>; 2) жок</p> <p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу</p>	<p>Жұмыста келесідей заманауи физика-химиялық зерттеу әдістері қолданылған: ИҚ-спектроскопия, адсорбциялық порометрия, электрондық микроскопия, спектрофотометрия, термогравиметрия. Зерттеу әдістемелері және бетті түрлендіру процестерінің жағдайлары негізделген және әдіснамалар нақты жазылған.</p> <p>Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған, атап айтқанда сорбенттер</p>

		және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) ия; 2) жоқ	бетінде кеуектердің таралуын анықтауда, бетке отырған заттарды колориметриялық әдіспен анықтау және адсорбцияның кинетикасын зерттеу барысында. Сонымен қатар диссертант адсорбция нәтижелерін Ленгмюр, Фрейндлих модельдері шеңберінде өңдеу үшін олардың математикалық аппаратын қолданған.
		8.2 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	Жұмыстың теориялық қорытындылары, анықталған өзара байланыстар мен заңдылықтар дәлелденген және расталған. Металл иондарының адсорбциясының нәтижелері Ленгмюр және Фрейндлих модельдері шеңберінде өңделген және максималды адсорбция мәндері табылған. Суды сорбциялық тазалау әдісінің тиімділігі “ҚР Химиялық журналында”, 2020 ж., жарияланған әдеби шолумен және халықаралық конференциялардың материалдарында шыққан тезистермен дәлелденген.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған	Жұмыстағы маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған, олардың ішінде басым бөлігі ағылшын тіліндегі деректер.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз	Қолданылған дереккөздер саны 128, олар әдеби шолуға және тұжырым жасауға жеткілікті.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия; 2) жоқ	Диссертацияның теориялық маңыздылығы сульфокөмірдегі МКҚ сорбция изотермаларының мәліметтері бойынша жеке катиондардың шекті сорбция мәндерін, металл катиондарының сорбция-десорбциялық процесінің тепе-теңдік константаларын, $K_S$ ерігіштік константаларын анықтаумен негізделеді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия; 2) жоқ	Диссертацияның практикалық маңызы ұсынылған сульфокөмірмен және модификацияланған ионит көмегімен суды Cu, Ni, Hg иондарынан 100 %-ға тазалау мүмкіндігімен анықталады. Сонымен қатар сульфокөмірлер отандық шикізат - Шұбаркөл көмірінен алынған, сол себепті олардың арзандығы, қолжетімділігі практикада қолдану мүмкіндігін жоғарылатады.

		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Практикалық ұсыныстар жаңа, олар РФ Томск қаласының Сынақ Лабораторияларының аймақтық Консорциумында өзен және өндіріс суларын алынған сорбенттермен тазарту бойынша өткізілген сынақтар құжаттарымен дәлелденген (N308, 17.05.2023; N 311, 18.05.2023).
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары. Жұмыс бойынша мынадай ескертпелерді атап өтуге болады: 1. Диссертация мәтінінің басым бөлігінде суды ластайтын металдар жалтылап көрсетіледі, тек адсорбцияны қарастырғанда <i>Cu, Ni, Hg</i> нақтыланады. Олардың ион түрінде адсорбцияланатындығын және иондардың зарядын көрсету дұрыс болар еді. 2. Калибровка графиктері, жұтылу спектрлері сияқты кейбір қосалқы мәліметтерді Қосымшаларға жіберу жөн болар еді. 3. Диссертация суды металл катиондарынан тазалауға арналған, алайда докторанттың "Talanta", Q1 журналында жарияланған мақаласы фторид анионын анықтауға арналған. FЖБМ 09.01.2023 ж. бұйрығының 6 т. орындалмай отыр; Негізгі нәтижелер халықаралық рецензияланатын журналдарда жариялауы қажет

«8D05311 – Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін іздену үшін ұсынылған Мурзакасымова Назгуль Саттаркуловнаның «Сульфокөмір және модификацияланған аниониттер көмегімен суды ауыр металл иондарынан сорбциялық тазалау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы қайта қорғауға ұсынылады.

**Ресми рецензент:**

химия ғылымдарының докторы,  
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің  
аналитикалық, коллоидтық химия және  
сирек элементтер технологиясы кафедрасының профессоры



С.М. Тажибаева