

**«8D05311 – Химия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған
Мурзакасымова Назгуль Саттаркуловнаның «Сульфокөмір және модификацияланған аниониттер көмегімен суды ауыр металл
иондарынан сорбциялық тазалау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің жазбаша пікірі**

р/н №	Критерийлер	Критерийлерге сәйкес келуі (жауаптың біреуін сызыңыз)	Ресми рецензент ұстанымының негіздемесі (ескертуді курсивпен бөліп көрсетіңіз)
1.	Диссертация тақырыбы (оның бекітілген күні) ғылымды дамыту және/немесе мемлекеттік бағдарламалар бағытына сәйкес келеді	1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) Диссертация мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылатын жоба немесе мақсатты бағдарлама шеңберінде орындалды (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету) 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама шеңберінде орындалды (бағдарламаның атауын көрсету) 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылымды дамытудың басым бағытына сәйкес келеді (бағыт көрсетілсін)	Диссертация BR24992867 «Қазақстанның су шаруашылығы мен қайта өңдеу өнеркәсібін дамыту және басқару үшін ресурс үнемдейтін технологияларды әзірлеу, инновациялық инжинирингтік орталық құру» жобасы бойынша мемлекеттік гранттық қаржыландыру негізінде жүзеге асырылған. Сонымен қатар, диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес келетін, суды тазарту мәселелерін шешу үшін табиғи шикізаттан жаңа сорбциялық материалдарды жасауға арналған. Негізгі бағыттары: 1. Экология, қоршаған орта және табиғатты ұтымды пайдалану; 8. Суды тазарту, газды тазарту, топырақ пен шаңды жинау жүйелері; 26. Табиғи ресурстарды тұрақты пайдаланудың инновациялық әдістерін әзірлеу мақсатында экология және технология саласындағы пәнаралық ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер.
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға айтарлықтай үлес қосады және оның маңыздылығы жақсы ашылған	Алынған нәтижелер табиғи және өнеркәсіптік сулардан ауыр металдарды адсорбциялау, оның ішінде химиялық, фармацевтикалық және басқа да кәсіпорындардың ағынды суларын тазарту үшін сорбциялық жүйені құруға негіз болады.
3.	Өз бетінше жұмыс істеу кағидаты	Өз бетінше жұмыс істеу деңгейі 1) Жоғары;	Диссертациялық жұмыстың құрылымы, жазу стилистикасы, әдебиеттерді қолдану, және де алынған нәтижелер мен оларды талқылаудағы логикалық тізбек сақталған деп ойлаймын.
4.	Ішкі бірлік кағидаты	4.1 4.1 Диссертацияның өзектілік негіздемесі: 1) негізделген; 4.2 2 Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын көрсетеді: 1) көрсетеді;	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі су объектілерінің ластануын төмендету және жалпы экологиялық жағдайды жақсартудағы суды ауыр металдардың катиондарынан тазарту арқылы негізделген.. Ағынды суларды ауыр металдардан тазарту мақсатында сорбция әдісін қолдану және сорбент ретінде табиғи материалдарды қолдану ұсынылған. Диссертация мазмұны тақырыбына сәйкес келеді. Әдеби шолу, негізгі бөлім және қорытындыда келтірілген ақпараттар толықтай жұмыстың тақырыбын ашуға бағытталған.

		4.3. Мақсаты мен міндеті диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық тұрғыдан өзара байланысты: 1) толықтай өзара байланысты; 4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (принциптер, әдістер) дәлелді және белгілі шешімдермен салыстырғанда бағаланады: 1) критикалық талдау бар;	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен сол мақсатқа жетуге арналған міндеттер диссертация тақырыбына толықтай сәйкес келеді. Жұмыстың мақсаты мен міндеті сульфатталған табиғи көмір мен лимон қышқылымен модификацияланған анионит негізінде жаңа сорбциялық материалдарды әзірлеуге негізделген. Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері өзара логикалық түрде байланысқан. Кіріспе бөлімінде жұмыстың өзектілігі мен маңыздылығы анықталып, оны шешу жолдарын әдеби шолуда қарастырған. Әдеби шолу бойынша қажетті әдістер мен нәтижелерді өңдеу жолдары қарастырылған. Жұмыста алынған нәтижелер мен олардың дұрыс болуы ілгеріде жарияланған әдебиеттердегі нәтижелермен сәйкестілігі қарастырылған. Салыстырудың негіздемесі жарияланған мақалалар.
5.	Ғылыми жаңалық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма? 1) толықтай жаңа; 5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма? 1) толықтай жаңа; 5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген: 1) толықтай жаңа;	Диссертациялық жұмыста келтірілген жаңалықтар мен қорғауға ұсынылған қағидаттар жаңа болып табылады. Алынған нәтижелердің жаңалығы жарияланымдарда көрсетілген. Диссертациялық жұмыстың қорытындысында ұсынылған материалдар негізінде алынған сорбенттердің ауыр металдарды сорбциялау қабілеттілігі, оларды модификациялаудың негізгі сорбциялық қасиеттеріне әсері, сонымен қатар коммерциялық сорбенттермен салыстыру жүргізілгендігі баяндалады. Берілген ақпараттар бұл бағыт бойынша жаңа болып табылады. Диссертациялық жұмыста ұсынылған сорбент, оны алу және сипаттамаларын анықтау бойынша жүргізілген жұмыстар мен шешімдер жаңа. Келтірілген сорбенттерді қолданудағы техникалық және экономикалық шешімдері негізделген.
6.	Негізгі тұжырымдардың дұрыстығы	Барлық негізгі тұжырымдар ғылыми тұрғыдан маңызды дәлелдерге негізделген/негізделмеген немесе жеткілікті түрде негізделген (qualitative research және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша дайындық бағыттары үшін) Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:	Диссертацияда келтірілген зерттеулер, тұжырымдамалар мен қорытындылар талдаудың заманауи физикалық-химиялық әдістерін қолдана отырып, сенімді эксперименттік және теориялық материалдарға негізделіп дәлелденген.
7.	Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер	7.1 Ереже дәлелденген бе? 1) дәлелденген; 2) біршама дәлелденген; 3) керісінше дәлелденді; 4) дәлелденбеген; 5) ағымдағы тұжырымдамада Ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	1-ереже. Концентрілі күкірт қышқылымен модификацияланған көмірдің (сульфокөмір) ауыр металдарды (Cu(II), Ni(II), Hg(II)) сорбциялау қабілеті бастапқы көмірмен салыстырғанда 1,3-1,4 есеге артық. Қағидат дәлелденген, тривиальды емес, жаңа, қолдану деңгейі кең. Зерттеу нәтижелері келесі <u>мақалада</u> жарияланған: Bektenov N.A., Murzakassymova N.C., Gavrilenko M. et al. Production of sulfocationite by modification of natural coal with concentrated sulfuric acid // Series Chemistry and technology. – 2020. – Vol. 3, Issue 441. – P. 104-109. 2-ереже. Лимон қышқылымен модификацияланған анионалмастырғыштың (AB-17-8:C6H8O7) ауыр метал катиондарын (Cu(II), Ni(II), Hg(II)) сорбциялау қабілеті

	7. Тривиальды ма? 1) иә; 2) жок; 3) ағымдағы тұжырымдамада ереженің тривиальдылығын тексеру мүмкін емес. 7.3 Жаңалық болып табылады ма? 1) иә; 2) жок; 3) ағымдағы тұжырымдамада ереженің тривиальдылығын тексеру мүмкін емес. 7.4 Қолданылу деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең; 4) ағымдағы тұжырымдамада ереженің тривиальдылығын тексеру мүмкін емес. 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) иә; 2) жок; 3) ағымдағы тұжырымдамада ереженің тривиальдылығын тексеру мүмкін емес..	бастапқы анионитпен (AB-17-8) салыстырғанда 1,2-1,7 есеге артық. Қағидат дәлелденген, тривиальды емес, жаңа, колдану деңгейі кең. Зерттеу нәтижелері келесі <u>мақалада</u> жарияланған: Murzakasymova N. S. et al. Control for selective sorption of heavy metals cations with anion exchanger AB-17-8 by modifying the surface with citrate groups //Mendelev Communications. – 2024. – Т. 34. – №. 5. – С. 755-757. 3-ереже. Анионалмастырғышты (AB-17-8:С₆Н₈О₇) қышқылмен модифицирлеу нәтижесінде pK_a 4,1- 5,5 аймағында әлсіз қышқылдық- негіздік орталықтардың санының өсуіне, қайта адсорбциялау қабілеті артып, беткі ерекше электростатикалық әрекеттесу қасиетін жоғарылатады. Қағидат дәлелденген, тривиальды емес, жаңа, колдану деңгейі кең. Зерттеу нәтижелері келесі <u>мақалада</u> жарияланған: Murzakasymova N. S. et al. Control for selective sorption of heavy metals cations with anion exchanger AB-17-8 by modifying the surface with citrate groups //Mendelev Communications. – 2024. – Т. 34. – №. 5. – С. 755-757.
8. Сенімділік принципі Пайдаланылған әдебиеттер мен ұсынылған акпараттардың сенімділігі	8.1 Әдістемені таңдау негізделген немесе әдістеме жеткілікті егжей-тегжейлі сипатталған 1) иә; 8.2 Диссертациялық жұмыстың нәтижелері ғылыми зерттеулердің заманауи әдістерін және компьютерлік технологияларды қолдана отырып деректерді өңдеу және түсіндіру әдістерін қолдана отырып алынды: 1) иә; 8.3 Теориялық тұжырымдар, модельдер, анықталған қатынастар мен заңдылықтар эксперименттік зерттеумен дәлелденді және расталды (педагогикалық ғылымдар	Жұмыста қолданылған зерттеу әдістері 2. Зерттеу әдістері бөлімінде толықтай келтірілген. Жұмыста заманауи материалдарды сипаттаудың физика- химиялық әдістері, адсорбциялық зерттеу әдістері, беттік зерттеудің индикаторлық әдістері және математикалық талдау әдістері қолданылған. Зерттеу жұмысының барлық өлшем нәтижелері МемСТ әдістемелері бойынша тексерілген заманауи қондырғылар мен жабдықтарды пайдалана отырып, жоғары әдістемелік деңгейде зерттеулер жүргізуге, сондай-ақ қазіргі заманғы физика-химиялық әдістер кешенін пайдалануға, ізденуші алған нәтижелердің басқа зерттеушілердің деректерімен үйлесімділігіне негізделді. Жұмыс жүргізу барысында жоғары компьютерлік өңдеуді талап ететін 3Flex (Micrometritics, АҚШ) автоматты газ-адсорбциялық анализаторы, рентгендік фазалық талдау (РФТ), СМЭМ, ПЭМ детекторлы JEM-2200 FS (JEOL) микроскобы, «Shimadzu UV-1800», (Жапония), спектрофотометрі, Nicolet 5700 ИҚ-Фурье спектрометрі қолданылған. Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған. Жұмыстың

		бойынша дайындық бағыттары үшін Нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденді): 1) иә; 8.4 Маңызды мәлімдемелер өзекті және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған 8.5 Маңызды мәлімдемелер өзекті және сенімді. Ғылыми әдебиеттер сілтемелерімен расталған.	барлық дәлелдемелері шетелдік және отандық ғылыми журналдар шығарылған мақалаларда және халықаралық конференциялар баяндамаларында келтірілген.
9	Практикалық принципі	құндылық 9.1 Диссертацияның теориялық мағынасы бар 1) иә; 9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану ықтималдығы жоғары: 1) иә; 9.3 Тәжірибеге арналған ұсыныстар жаңа: 1) толықтай жаңа;	Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті. Диссертациялық жұмыста 129 басылымды қамтитын отандық және шет елдік әдебиеттер көзіне сілтеме берілген. Диссертациялық жұмыстың теориялық маңызы ретінде көмірді модифицирлеу мен оның сорбент ретінде қолдану кезіндегі процестерді түсіндіру мен сорбенттің адсорбциялық қасиеттерінің физика-химиялық сипаттамаларға тәуелділігін келтіруге болады. Диссертациялық жұмыстың нәтижесінде алынған сорбентті суларды ауыр металл катиондарынан тазартуда қолдануға болады. Сонымен қатар коммерциялық сорбенттен тиімділігі көрсетілген. Шұбаркөл көмірін модифицирлеу және оны сорбент ретінде қолдану жаңа практикалық ұсыныс болып табылады. Диссертациялық жұмыс өте құнды, мәліметтер толықтай келтірілген. Алайда, жұмыс нәтижелерін талқылау барысында синтаксистік және стилистикалық қателер кездеседі. Мысалы: «...Ағынды суларды ауыр металдардан тазарту мақсатында сорбция әдісін қолдана отырып сонымен қатар түрлі ерекше әдістер қолданылады...», «...бастапқы және модификацияланған анион алмасу шайыры мен сульфокөміртегі бойынша адсорбцияның термодинамикалық сипаттамаларын және ерекше әрекеттесу энергияларының мәндерін есептеу;...», теориялық маңыздылығында 1 пункт түсініксіз. Өлшем бірліктерді тексеру қажет және графиктердегі осьтердің атауын дұрыстау қажет.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық хаттар сапасы: 2) орташа;	
11.	Диссертацияға ескертулер	1. Теориялық маңыздылығындағы 1-пункт түсініксіз. 2. Адсорбция изотермалары нақты берілген, бірақ статистикалық деректер (кателер, қайталанушылық) толық емес: 14 сурет, 23 сурет, 29 сурет және т.б. 3. Кесте 8-де сульфирлеу шарттары (температура, уақыт, қатынас) берілген, бірақ олар қалай таңдалғаны түсініксіз. Мысалы, температуралық режим 60-110 °C аралығы деп көрсетілген. Нақты қай температуралар екендігі берілмеген. Нәліктен ары қарай зерттеу үшін 1:2 қатынас қолданылғаны көрсетілмеген. 4. Сульфотоптардың бетте біркелкі таралуы қалай анықталды? ...Алынған сульфокөмірдің элементтік талдауы барысында сорбент бетінің моноқабатты біркелкі модификациясы үшін жеткілікті 3-4% мөлшерінде сульфотоптардың болуын көрсетті...	

		5. Металдарды десорбциялау және сорбенттерді қайта жаңарту мүмкіндігі бар ма? Аталған мәселе алынған адсорбенттердің практикада қолданылуы үшін маңызды 6. Бәсекелес иондар (Ca^{2+}, Mg^{2+}) болғанда сорбенттердің жұмыс жасауы (реалды ерітінділер үшін) қалай?
12.	Зерттеу тақырыбы бойынша докторант мақалаларының ғылы-ми деңгейі (диссертацияны мақалалар сериясы түрінде қорғаған жағдайда ресми рецензенттер зерттеу тақы-рыбы бойынша докто-ранттың әрбір мақаласының ғылыми деңгейіне түсініктеме береді)	
13.	Ресми рецензенттің шешімі осы (типтік ереже-нің 28-тармағына сәйкес)	философия докторы (PhD) немесе бейіні бойынша доктор дәрежесін беру

Ресми рецензент:

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің
«Жалпы және бейорганикалық химия»
кафедрасының доцент м.а., PhD



Кеңес Қ.М.

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

[Handwritten signature]