

**«6D060600 – Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған
Таттибаева Жадра Аширхановнаның «Суды сазды тасымалдаушыларда иммобилизацияланған микроағзалар
жасушаларының көмегімен Cr (III) және Cr (VI) иондарынан сорбциялық тазарту» 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 (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</u> 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)	Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасының Білім және Ғылым Министрлігі қаржыландырған "BR05236419 – Жоғары эффективті кең спектрлі практикалық қолданыс мүмкіндігі бар функционалданған органикалық заттар мен материалдарды құру" ғылыми бағдарлама шеңберінде орындалды (2018-2021 ж.ж.).
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін <u>қосады</u> , ал оның маңыздылығы <u>ашылған</u> .	Диссертациялық жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады, ал оның маңыздылығы ашылған, яғни теориялық және қолданбалы маңызы бар ғылыми зерттеу жұмысы болып табылады. Диссертациялық жұмыста қойылған мақсаттар мен міндеттерге сәйкес зерттеу жұмыстары жүргізіліп, жоғары сорбциялық қасиетке ие биосорбенттер мен сазды биокөпозиттер синтездеу және олардың қасиеттерін анықтау бойынша жаңа нәтижелерге қол жеткізілген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Диссертанттың өзі жазу деңгейі жоғары. Диссертациялық жұмысты орындау кезінде докторант өз бетінше үлкен көлемдегі теориялық және тәжірибелік зерттеулерді іске асырған, бұған куә ретінде автордың жариялаған мақалалары мен халықаралық конференцияларда жасаған баяндамаларын және пайдаланған әдебиет тізімінің (248) қомақтылығын келтіруге болады.
4.	Ішкі бірлік	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:	Хром өндіру көлемі бойынша Қазақстан әлемнің жетекші елдері қатарына

	принципі	<p>1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.</p>	<p>(Оңтүстік Африка, Үндістан және Қытай) енеді. Экологиялық мәліметтерге сәйкес, еліміздің өндірістік сулары құрамындағы хром иондарының концентрациясы қауіпсіз деп саланатын мөлшерден 2-3 есеге асып түседі. Диссертациялық жұмыстың өзектілігіне «Жасыл химия» талаптарына сай өндірістік қалдық суларын құрамындағы ауыр метал иондарынан, оның ішінде уыттылығы жоғары деп саналатын хром иондарынан тазалауға мүмкіндік беретін тиімді және қолжетімді биосорбенттер жасауды және олардың физика-химиялық және сорбциялық қасиеттерін заманауи әдістер арқылы зерттеп, дәлелдегенді жатқызуға болады.</p>
		<p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды</p>	<p>Диссертацияда зерттелген және қарастырылған материалдар оның тақырыбына толық сәйкес келеді, яғни әдеби шолу да, зерттеу нәтижелері де өндірістік ағын суларды хром иондарынан адсорбциялық әдіспен тазалау мәселесін шешуге бағытталған. Ол үшін балдырдың 2 түрі алынып, олардың химиялық құрамы, физика-химиялық, беттік сипаттамалары анықталып, жоғары сорбциялық қасиеттері зерттеп дәлелденген.</p>
		<p>4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді</p>	<p>Диссертацияның мақсаты оның тақырыбына сәйкес келеді, ал қойылған міндеттер осы мақсатқа жетуге бағытталған.</p>
		<p>4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ</p>	<p>Диссертацияның барлық бөлімдері мен жасалған тұжырымдары өзара логикалық байланысқан. Олар қойылған міндеттердің орындалуын, теориялық зерттеулер мен тәжірибелік нәтижелер арасындағы байланысты дәйекті түрде көрсетеді.</p>
		<p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген</p>	<p>Биосорбенттер мен биокөмпитті сорбенттер алу үшін құрамы мен құрылысы әртүрлі жасушалар алынып, олардың сорбциялық қасиеттері басқа аналогтармен салыстырылған, айырмашылықтары анықталып, оларға сынайы талдау жасалған. Ал биокөмпиттерді алуда және олардың сипаттамаларын жақсарту мақсатында отандық сазды шикізат таңдалып, оны модификациялау және оған жасушаларды отырғызу (иммобильдеу) алға қойған мақсатқа жету ретінде жүргізілген.</p>
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа;</p>	<p>Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар толығымен жаңа, өйткені Cr (III) және Cr (VI) иондарының <i>Spirulina platensis</i> және <i>Chlorella vulgaris</i> ZBSI балдыр жасушалары бетіне адсорбциялануы алғаш рет жан-жақты зерт-</p>

		<p>2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</p> <p>3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>телген, процестің кинетикалық және термодинамикалық сипаттамалары, сонымен қатар иондардың коагуляциялық және токсикалық әсерлері зерттеліп дәлелденген.</p>
		<p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма?</p> <p>1) толығымен жаңа;</p> <p>2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</p> <p>3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Қорытындылар теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері негізінде жасалған. Cr (III) және Cr (VI) иондарының <i>Spirulina platensis</i> және <i>Chlorella vulgaris</i> ZBSI балдыр жасушалары бетінде адсорбциясы жан-жақты зерттеліп, оған әсер ететін факторлар (электрокинетикалық потенциал, металл иондарының концентрациясы, температура, ортаның рН мәні) анықталған және процестің оңтайлы жағдайы нақтыланған. Алынған нәтижелер негізінде ағын суларды тазалау барысында сорбенттердің физика-химиялық қасиеттері мен биологиялық табиғаты шешуші рөл атқаратындығы атап көрсетілген. Биосорбенттердің судан бөлінуін жеңілдету мақсатында оларды хитозанмен өңделген цеолит бетіне отырғызу (иммобильдеу) ұсынылған. Сонда цеолит-хитозан-балдыр жасушалары биокөмпозиті арқылы өндірістік ағын суды құрамындағы Cr (III) және Cr (VI) иондарынан тазалау дәрежесі, сәйкесінше, 98,5 % және 94,6 % құрайтындығы дәлелденген. Зерттеу нәтижелері беделді ғылыми басылымдарда мақалалар түрінде (“<i>Heliyon</i>”, “<i>Eastern-European Journal of Enterprise Technologies</i>”) және халықаралық конференциялардың материалдарында жарияланған.</p>
		<p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?</p> <p>1) толығымен жаңа;</p> <p>2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</p> <p>3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Зерттеу нәтижелерінің техникалық жаңалығы ретінде балдыр жасушалары мен табиғи сазбалшықты (цеолит) пайдалана отырып, өндірістік ағын суларды құрамындағы хром иондарынан тазалау үшін қажетті биосорбенттер алуды жатқызуға болады. Технологиялық және экономикалық басқару шешімдерінің жаңалығы ретінде лиофильдігі жоғары жасушаларды судан бөліп алу процесін жеңілдету мақсатында оларды қатты дене бетіне отырғызуды ұсыну және ол үшін тасушы материал ретінде арзан және қолжетімді отандық шикізат - цеолитті пайдалану шешімін атап өтуге болады. Бұл нәтижелер “ҚазҰУ хабаршысы, Химия сериясы” журналында шыққан мақалада жарияланған.</p>
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	<p><u>Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген</u> (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)</p>	<p>Барлық қорытындылар жеткілікті түрде негізделген. Тәжірибелік мәндер СЭМ, электрофорез, ИҚ-спектроскопия, рентгенфлюоресценттік спектроскопия және т.б. сияқты заманауи физика-химиялық зерттеу әдістері көмегімен алынған және олар Ленгмюр, Фрейндлих, Дубинин-Радушкевич, Темкин адсорбция модельдері арқылы өңделген. Алынған нәтижелер әдебиеттерде белгілі нәтижелермен сынайы түрде салыстырылып талқыланды.</p>

7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	<p>Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p>	<p>Қорғауға ұсынылған барлық қағидаттар тәжірибелер арқылы расталған және сипатталған, жаңа болып табылады, сондықтан тривиальды емес. Бұл қағидаттар жарияланған мәліметтерге негізделген.</p>
		<p>1. Cr (III), Cr (VI) иондарының <i>Spirulina platensis</i> және <i>Chlorella vulgaris</i> ZBSI балдыр жасушалары бетінде адсорбциясы бағаланып, нәтижелер Ленгмюр, Фрейндлих, Дубинин-Радушкевич және Темкин модельдері шеңберінде өңделді. Адсорбция негізінен ковалентті емес электростатикалық әрекеттесулермен анықталады, алайда адсорбцияланған иондардың жасуша бетінің функционал топтарымен байланысуында ион алмасу, тотығу-тотықсыздану процестері және донорлық-акцепторлық әрекеттесулердің рөлі маңызды.</p>	<p>1. Cr (III) және Cr (VI) иондарының <i>Spirulina platensis</i> және <i>Chlorella vulgaris</i> ZBSI балдыр жасушалары бетінде адсорбциясы зерттеліп, нәтижелері заманауи адсорбция модельдері арқылы өңделген. Адсорбция процесінің онтайлы шарттары анықталған. Жасуша бетінің функциональдық топтары мен адсорбцияланатын иондардың әрекеттесу механизмі анықталған. Қағидат жаңа болып табылады. Тәжірибе нәтижелері заманауи әдістер арқылы алынған және толықтай талқылаған. Зерттеу нәтижелері "Eastern-European Journal of Enterprise Technologies" (2021 ж.), "Heliyon" (2022 ж.) және "КАХАК" журналдарында жарияланған.</p>
		<p>7.1 Қағидат дәлелденді ме? <u>1) дәлелденді;</u> 7.2 Тривиалды ма? <u>2) жоқ</u> 7.3 Жаңа ма? <u>1) ия;</u> 7.4 Қолдану деңгейі: <u>2) орташа;</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? <u>1) ия;</u></p>	
		<p>2. Есептелген (ΔG°, ΔH°, ΔS°) термодинамикалық параметрлер бойынша <i>Chlorella Vulgaris</i> ZBSI балдыр жасушаларының бетіндегі Cr (VI) иондарының адсорбциясы эндотермиялық және өз еркімен жүрмейтіндігі, ал <i>Spirulina platensis</i> балдыр жасушаларының бетіндегі Cr (III) иондарының адсорбциясы экзотермиялық және өз еркімен жүретіндігі адсорбцияланатын иондардың зарядымен және ортаның рН-ымен анықталады.</p>	<p>2. Бұл қағидат бойынша адсорбция процесінің кинетикалық және термодинамикалық нәтижелері қарастырылған. <i>Chlorella Vulgaris</i> ZBSI балдыр жасушаларының бетіндегі Cr (VI) иондарының адсорбциясы эндотермиялық және өздігінен жүрмейтіндігі, балдыр жасушалары бетінің аниондық топтары мен Cr (VI) аниондары арасындағы электростатикалық тебісу күшін бәсеңдету үшін энергия шығыны болатындығы анықталған. Ал <i>Spirulina platensis</i> балдыр жасушалары бетіндегі Cr (III) иондарының адсорбциясы экзотермиялық және өздігінен жүретіндігі анықталған. Бұл жағдай адсорбцияланатын иондардың зарядымен, ортаның рН-ымен тығыз байланыста қарастырылған. Қағидат жаңа болып табылады. Зерттеу нәтижелері заманауи әдістермен алынған,</p>

	<p>7.1 Қағидат дәлелденді ме? <u>1) дәлелденді;</u> 7.2 Тривиалды ма? <u>2) жоқ</u> 7.3 Жаңа ма? <u>1) ия;</u> 7.4 Қолдану деңгейі: <u>2) орташа;</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? <u>1) ия;</u></p>	<p>толықтай сипаттамасы берілген. Зерттеу нәтижелері “<i>Eastern-European Journal of Enterprise Technologies</i>” (2021 ж.) және <i>Heliyon</i>” (2022 ж.) журналдарында жарияланған.</p>
	<p>3. Cr (III) иондарының 10^{-3} моль/л концентрациясы <i>Spirulina platensis</i> жасушаларына уыттылық әсерге қарсы тұру қабілетін беретіні, 7 күннен соң жаңа балдыр жасушаларының пайда болуы олардың Cr (III) иондарын қоректік орта ретінде пайдаланатындығын көрсетеді. Ал Cr (VI) иондарының токсикалық әсері жасушаның қорғаныс және гидратталған микроортасын бұзып, жасушаішілік ортаға түсетіндігімен ерекшеленеді.</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме? <u>1) дәлелденді;</u> 7.2 Тривиалды ма? <u>2) жоқ</u> 7.3 Жаңа ма? <u>1) ия;</u> 7.4 Қолдану деңгейі: <u>2) орташа;</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? <u>1) ия;</u></p>	<p>3. Cr (III) және Cr (VI) иондарының балдыр жасушаларына уыттылық әсері зерттелген. Cr (III) иондарының 10^{-3} моль/л концентрациясы <i>Spirulina platensis</i> балдыр жасушаларына уыттылық әсерге қарсы тұру қабілетін тудыратындығы және 7 күннен соң жаңа балдыр жасушаларының пайда болуы олардың Cr (III) иондарын қоректік зат ретінде пайдаланатындығын анықтай түскен. Ал Cr (VI) иондарының токсикалық әсері жасушаның қорғаныс және гидратталған микроортасын бұзып, жасушаішілік ортаға енетіндігімен ерекшеленеді, оның айғағы ретінде Cr (VI) иондары концентрациясы 10^{-5} моль/л –ден 10^{-1} моль/л-ге дейін өзгергенде жасушалардың өсуі тежелетіндігін айтуға болады. Яғни Cr (VI) иондары балдыр жасушаларына токсикалық әсер етеді деп айтуға негіз бар.</p> <p>Қағидат жаңа болып табылады. Зерттеу нәтижелері заманауи әдістермен зерттеліп, толықтай сипатталған. Зерттеу нәтижелері “<i>Eastern-European Journal of Enterprise Technologies</i>” (2021 ж.) журналдарында және халықаралық конференциялар материалдарында жарияланған.</p>
	<p>4. Cr (III) иондарының 10^{-5} – 10^{-3} моль/л концентрация аралығында <i>Spirulina platensis</i> жасушаларының бетіндегі адсорбциясы олардың суспензияларының коагуляциясын тудырады. Алайда, Cr (III) тұзының концентрациясы 10^{-1} моль/л-ге жеткенде коагуляция жасуша бетінің көп зарядты Cr (III) ионда-</p>	<p>Бұл қағидат дәлелденген және тривиалды емес. Cr (III) иондарының 10^{-5} – 10^{-3} моль/л концентрациясындағы <i>Spirulina platensis</i> балдыр жасушаларының бетіне адсорбциясы олардың суспензияларының коагуляциясын тудыратындығы анықталған. Балдыр жасушалары суспензияларына электролит қосу барысында жүйенің тұрақтылығының күрт төмендеуі, жасуша бетіне хром иондарының адсорбцияланып, беттік зарядтың бейтараптанып, диффузиялық қабаттың сығылуы салдарынан</p>

	<p>рымен қайта зарядталуына байланысты тұрақтануға ауысады.</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме? <u>1) дәлелденді;</u> 7.2 Тривиалды ма? <u>2) жоқ</u> 7.3 Жаңа ма? <u>1) ия;</u> 7.4 Қолдану деңгейі: <u>2) орташа;</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? <u>1) ия;</u></p>	<p>дзета-потенциал мәнінің төмендеуімен түсіндірілген. Ал Cr (III) тұзының концентрациясы 10^{-1} моль/л-ге жеткенде жасуша бетіне көп зарядты Cr (III) иондарының артық мөлшері адсорбциялануы нәтижесінде жасуша беті қайта зарядталып, жүйе тұрақты күйге көшетіндігі анықталған. Қағидат жаңа болып табылады. Зерттеу нәтижелері коагуляцияның ДЛФО теориясы шеңберінде талқыланды. Зерттеу нәтижелері “<i>Eastern-European Journal of Enterprise Technologies</i>” (2021 ж.) журналдарына жарияланған.</p>
	<p>5. Cr (III), Cr (VI) иондарының балдыр жасушалары бетінен десорбциясы 0,1 моль/л HCl және 0,1 моль/л NaOH ерітінділерінде 120 минутта сәйкесінше 78,5 % және 80,3 % жетеді. Биосорбенттерді судан Cr (III), Cr (VI) иондарын бөліп алу үшін кемінде 5 рет регенерациядан өткізіп, қайталап қолдануға болады.</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме? <u>1) дәлелденді;</u> 7.2 Тривиалды ма? <u>2) жоқ</u> 7.3 Жаңа ма? <u>1) ия;</u> 7.4 Қолдану деңгейі: <u>2) орташа;</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? <u>1) ия;</u></p>	<p>Жоғары концентрациялы қышқыл ортада хром (III) иондарының және жоғары концентрациялы сілті ортада теріс зарядталған хром (VI) иондарының десорбциялануы процестерінің толығымен жүрмейтіндігі осы екі иондардың адсорбциясы барысында физикалық күштермен қатар химиялық әрекеттесулер де орын алатындығын дәлелдей түседі. Cr (III) пен Cr (VI) иондарының адсорбция-десорбциясын 5 рет қайталанғаннан кейінгі <i>Spirulina platensis</i> пен <i>Chlorella vulgaris</i> ZBS1 сорбенттері көмегімен 68,1 % және 70,5 % металл иондары ерітіндіден бөліп алынған. Бұл жайт сорбенттердің тұрақтылығын және оларды қайта пайдалану мүмкіндігін көрсетеді. Қағидат жаңа болып табылады. Зерттеу нәтижелері заманауи әдістермен зерттеліп, толықтай сипатталған. Зерттеу нәтижелері “<i>Heliyon</i>” (2022 ж.) журналында жарияланған.</p> <p>Диссертациялық жұмысқа қатысты жалпы қатаң ескерту мен кемшілік жоқ. Дегенмен, мынадай мәселеге көңіл бөлу керектігін атап өткім келді. Хром иондарының (Cr (III) және Cr (VI)) жасушалар беттеріне адсорбциясының термодинамикалық параметрлерін есептеу барысында алынған мәндерді (ΔG°, ΔH°, ΔS°) талдау және теориялық тұрғыдан түсіндіру, менің ойымша, толыққанды іске аспаған.</p>

8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған <u>1) ия;</u> 2) жоқ	Ғылыми зерттеуді жүргізу әдістемесі толық сипатталып, алынған сынамаларды зерттеу әдістері келтірілген.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: <u>1) ия;</u> 2) жоқ	Диссертациялық жұмысты орындау кезінде рентгенфазалық талдау Rigaku MiniFlex 600 (Жапония), рентгенфлюоресценттік талдау Фокус 2М (Ресей), атомдық-абсорбциялық спектроскопия Agilent 240FS AA (АҚШ), ИҚ-спектроскопия Spectrum 65 (Perkin-Elmer, АҚШ), УК-спектрофотометрия UV-7504 (Қытай), сканерлеуші электрондық микроскопия (СЭМ) Quanta 200i 3D (FEI, АҚШ), оптикалық микроскопия Axio Vert A. 1 (Carl Zeiss, Германия), электркінетикалық талдау (Z-сайзер) Malvern Zetasizer Nano ZS 90 (Malvern, Ұлыбритания) және 4MP камера-мониторы бар EX30 маркалы тікелей зертханалық микроскоп (Қытай) сияқты заманауи физика-химиялық талдау әдістері қолданылған және алынған нәтижелер осы саладағы соңғы әдеби мәліметтермен салыстыра отырып талқыланды. Зерттеу барысында сертификатталған әдістемелер мен МемСТ қолданылған.
		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): <u>1) ия;</u> 2) жоқ	Диссертациялық жұмыс қорытындылары мен анықталған заңдылықтар тәжірибелік зерттеу нәтижелері арқылы расталған.
		8.4 Маңызды мәлідемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге <u>сілтемелермен расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған	Диссертация нәтижелерін талқылау үшін пайдаланылған маңызды мәлідемелер осы саладағы сенімді ғылыми әдебиеттеріне сілтемелермен расталған. Олардың басым бөлігі ауыр металл иондарының микроағзалар жасушалары бетіндегі адсорбциясына арналған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті/жеткіліксіз</u>	Диссертациялық жұмыста 248 дерек көзі пайдаланылған, яғни пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға және қажетті қорытындылар жасау үшін әбден жеткілікті.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: <u>1) ия;</u> 2) жоқ	Диссертациялық жұмыстың теориялық маңызына Cr (III) және Cr (VI) иондарының құрылысы мен құрамы әртүрлі <i>Spirulina platensis</i> және <i>Chlorella vulgaris</i> ZBS1 балдыр жасушаларының бетіне адсорбциялану

			заңдылықтарын және адсорбция процесіне әртүрлі факторлардың әсер ету заңдылықтарын анықтауды, сонымен бірге кинетикалық және термодинамикалық есептеулер негізінде адсорбция процесінің табиғаты мен қозғаушы күші туралы мәліметтерді, жасушалардың өміршеңдігіне хром иондарының токсикалық әсері және басқа да нәтижелерді жатқызуға болады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u>	Диссертациялық жұмыс нәтижелерінің практикалық маңыздылығына жоғары сорбциялық қасиетке ие биосорбенттер алу және олардың адсорбциялық сипаттамаларын анықтау жатады. Нәтижелерді практикада қолдану өндірістік ағын суларды құрамындағы уыттылығы жоғары хром иондарынан тазалауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар биосорбенттер мен биокомпозиттерді алу және қолданудың экономикалық тиімділігі шикізаттардың арзандығымен және қолжетімділігімен негізделген.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) <u>жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады)</u> ; 3) <u>жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</u>	Диссертациялық жұмыста алғаш рет балдыр жасушалары-цеолит-хитозан негізіндегі композиттік материалдарды өндірістік ағын суларды құрамындағы уыттылығы жоғары хром иондарынан тазалау үшін тиімді биосорбенттер ретінде пайдалану ұсынылған. Тазалау процесінің оңтайлы жағдайлары толығымен анықталған.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ; 2) <u>орташа</u> ; 3) <u>орташадан төмен</u> ; 4) <u>төмен</u> .	Диссертациялық жұмыс мемлекеттік тілде жоғары деңгейде жазылған. Дегенмен, кейбір сөздерді, терминдер мен сөз-тіркестерін қазақшаға аударғанда мұқият болған жөн. Айталық, «өзінен-өзі жүретін реакция» дегеннің орнына «өз еркімен жүретін реакция» немесе «өздігінен жүретін реакция», «тесіктер пайда болады» дегеннің орнына «қуыстар пайда болады», «эксперимент» дегеннің орнына «тәжірибе», «бос энергия» дегеннің орнына «еркін энергия» деген дұрыстау сияқты.

Таттибаева Жадра Аширхановнаға «6D060600 – Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру ұсынылады.

Ресми рецензент:

Химия ғылымдарының докторы,
Сәтбаев университеті, О.А. Байқоңыров атындағы
Тау-кен металлургия институтының «Химиялық процестер
және өнеркәсіптік экология» кафедрасының профессоры



Handwritten signature of Q. Zh. Abdiev

Қ.Ж. Әбдиев