

«6D072000 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» амандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған Усербаева Бану Абдраймовнаның «Оңтүстік Қазақстанның бентонитті сазбалшығынан көпфункционалды адсорбенттер алу технологиясын жасақтау» тақырыбындағы диссертациясына ресми рецензенттің жазбаша

ШКІРІ

p/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	<p>1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:</p> <p>1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның ағауы мен нөмірі);</p> <p>2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның ағауы)</p> <p>3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)</p>	<p>1.1 Бағдарламаларға сәйкес келеді:</p> <p>1. Диссертациялық жұмыстың тақырыбы Қазақстанның 2050 Даму бағдарламасымен табиғи ресурстарды, оның ішінде су ресурстарын ұтымды пайдалану, геология, қайта өңдеу, жаңа материалдар мен технологиялар, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар бағытымен байланысты.</p> <p>2. Жұмыс М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінде 2016-2020 жж: Б-16-02-03 - шикізатты байытудың және өнеркәсіптің әртүрлі салаларының табиғи кен-минералдық ресурстары мен техногендік қалдықтарынан бейорганикалық қосылыстар синтезі өнімдерін алудың баламалы –инновациялық технологияларын жасау жөніндегі зерттеулер бағытында мемлекеттік бюджет бойынша орындалып жатқан ғылыми-зерттеу жұмыстарына сәйкес жүргізілген.</p>
2.	Ғылымға маңыздылығы	<p>Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады, ал оның маңыздылығы ашылған.</p>	<p>Жұмыста табиғи саз материалдары мен аломосиликатты минералдар негізінде жаңа экологиялық таза сорбенттер алу технологиясы қарастырылған. Бентониттердің жоғары химиялық белсенділігі олардың негізіндегі сорбенттердің адсорбциялық қасиеттерін химиялық түрлендіру арқылы бақылауға мүмкіндік туғызады, сондықтан табиғи саздар мен белсендірілген бентониттердің құрылымдық және сорбциялық қасиеттеріне зерттеулер жүргізілуі маңызды.</p>

3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары;	Ізденушінің диссертация жазу деңгейі жоғары бағаланады. Себебі, ғылыми әдебиеттерге жасалған шолу диссертацияның әрбір бөлімімен байланыстырылған. Тәжірибелік нәтижелерінің талдануы жүргізілген, қорытындылануы бір –бірімен жоғары үйлесім тапқан.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген;	Диссертацияның өзектілігі химия өнеркәсібінің ағынды суларын тазарту үшін түрлендірілген және белсендірілген көпфункционалды бентонит сорбентін дайындаумен байланысты. Көпфункционалды сорбенттер дайындау физика – химиялық ерекшеліктеріне, термодинамикалық және кинетикалық зерттеулер нәтижелеріне негізделген. Мұнай шламымен түрлендірілген жергілікті бентонит негізіндегі адсорбентті пайдаланып, фосфор және мұнай өндірісінің ағынды суларын зиянды қоспалардан тазарту дәрежесі 96- 98%-ға жететіні байқалған.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбына сәйкес келеді және жергілікті табиғи саздардан дайындалған көпфункционалды адсорбент ағынды суларды улы қоспалардан тазалауға бағытталған.	Диссертация мазмұны диссертация тақырыбына сәйкес келеді және жергілікті табиғи саздардан дайындалған көпфункционалды адсорбент ағынды суларды улы қоспалардан тазалауға бағытталған.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді;	Жұмыстың мақсатына жету үшін қойылған міндеттер диссертация тақырыбына сәйкес келеді. Ол міндеттер табиғи бентонит пен оның негізінде модификацияланған сорбенттердің құрылымы мен физика-химиялық сипаттамаларын зерттеу, органикалық қосылыстардың қатысуымен сорбциялық минералдардың түзілуін термодинамикалық зерттеу және $Al_2O_3 - 0,5SiO_2 - C_2H_6 - O_2$ мен $Al_2O_3 - 2SiO_2 - C_2H_6 - O_2$ жұмыс жүйелерін термодинамикалық модельдеу және термоөңдеу жағдайында элементтер мен қосылыстардың тепе –теңдік таралуын зерттеу, химия өнеркәсібінің ағынды суларын сорбциялық тазарту процесін математикалық жоспарлау, бентониттердің көпфункционалды сорбциялық әрекетін кинетикалық зерттеп, адсорбция механизмін анықтап, модификацияланған

		<p>4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан.</p> <p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидағтар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар.</p>	<p>сорбенттерді өндірудің технологиялық сұлбасын әзірлеу диссертация тақырыбын айқындайды.</p> <p>Жұмыстың барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық толық байланысқан. Әдебиеттерді шолу негізінде жұмыстың мақсаты мен міндеттері айқындалып, оларды шешу жолдары мен әдістері әдістемелік бөлімде көрсетілген. Жұмыс нәтижелері бойынша қорытындылар жасалып, жұмыстың жаңалығы негізделген.</p> <p>Ізденуші ұсынған тәсілдерін отандық және шетелдік ғылыми – техникалық әдебиеттерде келтірілген мәліметтермен салыстыра отырып бағалаған, алғаш рет жұмыс жүйелерінің <math>Al_2O_3 - 0,5SiO_2 - C_2H_6 - O_2</math> және <math>Al_2O_3 - 2SiO_2 - C_2H_6 - O_2</math> қосылыстарының тепе – теңдік таралуына термодинамикалық модельдеу жүргізілді, төмен температуралы аймақта 98% дейін алюминий оксидінің және 58% дейін кремний оксидінің максималды түзілуі байқалғанын көрсетті. Мұнай шламының құрамына тән <math>-CH_4</math>, <math>C_4H_{10}</math>, <math>C_6H_6</math> көмірсутектерінің қатысуымен кальций, магний және натрий алюмосиликаттарының түзілуіне термодинамикалық зерттеулер жүргізілген., Ағынды суларды сорбция әдісімен тазалаудың кинетикасы мен механизмі белгілі гетерогенді үрдістермен салыстырмалы сыни талданған.</p>
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидағтар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа.</p> <p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа.</p> <p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа;</p>	<p>Ғылыми нәтижелер мен қағидағтар толығымен жаңа, мұнай шламын қосып, көпфункционалды адсорбент алу алғаш рет жүзеге асырылды. Алынған адсорбенттермен химиялық өндіріс орындарының ағынды суларын тазартуды оңтайландыру жүргізілген.</p> <p>Диссертация қорытындылары толығымен жаңа, олардың жаңалық дәрежесі ғылыми журналдарда жарияланған басылымдармен алынған патенттермен дәлелденген.</p> <p>Жұмыстың технологиялық шешімдерінің жаңалығы әдебиеттерде мұнай шламымен түрлендірілген адсорбенттерді химия өндірістерінің ағынды суларын тазалау процесіне қолдану туралы деректердің жоқтығымен негізделген. Сондай –ақ, жұмыста ұсынылған технологиялық тәсілдердің жаңалығы</p>

			патенттермен қорғалған.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыда ауқымды дәлелдемелермен диссертацияда негізделген және ғылыми журналдарда жарияланған мақалаларда берілген мәліметтер және олардың талқылануы негізінде дәлелденген. Әрбір тұжырым диссертацияның негізгі нәтижелерін қамтиды және оларға сәйкес диссертацияның ғылыми жаңалығын көрсетеді. Келтірілген тұжырымдар әдебиеттерде келтірілген мәліметтерге сүйене отырып, диссертацияның қорытындылары ретінде тұжырымдалған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағида	<p>Әр қағида бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p> <p>Қағида -1</p> <p>органикалық қосылыстардың қатысуымен сорбциялық минералдардың түзілуін термодинамикалық зерттеу және <math>Al_2O_3 - 0,5SiO_2 - C_2H_6 - O_2</math> мен <math>Al_2O_3 - 2SiO_2 - C_2H_6 - O_2</math> жұмыс жүйелерін термодинамикалық модельдеу және термоөңдеу жағдайында элементтер мен қосылыстардың тепе – теңдік таралуын зерттеу;</p> <p>7.1 Қағида дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 7.2 Тривиалды ма? 2) жоқ 7.3 Жаңа ма? 1) ия; 7.4 Қолдану деңгейі: 3) кең 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия;</p>	<p>7.1 Қағида -1 жаңалығы дәлелденді.</p> <p>Алғаш рет жұмыс жүйелерінің <math>Al_2O_3 - 0,5SiO_2 - C_2H_6 - O_2</math> және <math>Al_2O_3 - 2SiO_2 - C_2H_6 - O_2</math> қосылыстарының тепе – теңдік таралуына термодинамикалық модельдеу жүргізілуімен дәлелденген.</p> <p>7.2 Қағида тривиальды емес, себебі алынған ғылыми нәтижелер өзекті және ғылыми жаңалығы бар.</p> <p>7.3 Қағида жаңа.</p> <p>Жұмыс жүйелері қосылыстарының тепе – теңдік таралуына термодинамикалық модельдеу алғаш рет жүргізілді.</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі кең.</p> <p>Төмен температуралы аймақта 98% дейін алюминий оксидінің және 58% дейін кремний оксидінің максималды түзілуі байқалғанын көрсетті. Жоғары температуралы аймақта алумосиликаттың 57%-ға дейін түзілуі байқалады. алынған мәліметтерді практикалық деңгейде қолдануға мүмкіншілігі бар.</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген</p> <p>Барлық қорытындылар, атап айтқанда түрлендірілген адсорбенттерде химия өндірісінің ағынды суларын залалсыздандырудың сапалық көрсеткіштерінің жақсарғандығы ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелермен келтірілген.</p>
	Қағида -2		Қағида -2

	<p>Мұнай шламының органикалық бөлігінің құрамына тән органикалық қосылыстардың қатысуымен алюмосиликатты сорбенттер минералдарының түзілу мүмкіндігін термодинамикалық зерттеу жүргізіліп, алюмосиликатты қосылыстардың түзілуінің Гиббс энергиясының өзгеруін есептеу нәтижелері.</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді;</p> <p>7.2 Тривиалды ма? 2) жоқ</p> <p>7.3 Жаңа ма? 1) ия;</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі: 3) кең</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия;</p>	<p>7.1 Қағидат дәлелденген.</p> <p>Мұнай шламының құрамына тән <math>-CH_4</math>, <math>C_4H_{10}</math>, <math>C_6H_6</math> көмірсутектерінің қатысуымен кальций, магний және натрий алюмосиликаттарының түзілуін термодинамикалық зерттеулердің нәтижелерімен дәлелденген.</p> <p>7.2 Қағидат тривиальды емес, себебі алынған ғылыми нәтижелер өзекті және ғылыми жаңалығы бар.</p> <p>7.3 Қағидат жаңа.</p> <p>Гиббс энергиясын есептеу нәтижелері бойынша реакциялардың жүру ықтималдығы келесі қатарды құрайды: <math>C_6H_6 &gt; C_4H_{10} &gt; CH_4</math> құрайтындығы анықталған.</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі.</p> <p>Жұмыстың практикалық құндылығын толықтыраты «Алюмосиликатты сорбенттерді пайдалана отырып, фосфор өндірісінің ағынды суларын тазартуды тәжірибелік-өнеркәсіптік сынау» 31.07.2019 жылы сынау АКТ алынды. Фосфорқұрамдас ақаба суды тазалауға арналған сорбент алу тәсіліне пайдалы моделге 1 патент алынды.</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген</p> <p>Алынған нәтиже «Исследование процесса получения сорбентов из бентонитовых глин с использованием техногенных отходов» ғылыми мақаласы Actual problems of applied sciences journal world Барселония, Испания. International Conference, «Oriental journal of chemistry»</p> <p>An International Open Access, Peer Reviewed Research of chemistry журналдарында мақалалары жарияланған.</p>
	<p>Қағидат -3</p> <p>Химия өнеркәсібінің ағынды суларын сорбциялық тазарту процесін математикалық жоспарлау. Химиялық өндірістердің ағынды суларын улы қосылыстардан сорбциялық тазартудың кинетикалық зерттеулері;</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p>	<p>Қағидат -3</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді</p> <p>Химиялық өндірістің ағынды суларын сорбциялық тазартудың технологиялық параметрлерін оңтайландыруды математикалық жоспарлауға Стюдент критерийін қолдану мүмкіндігі көрсетілген, регрессия тенденцияның сәйкестігін тексеру Фишер критерийі бойынша жүргізілген. Химиялық өндірістердің ағынды суларын сорбциялық тазартудың кинетикалық</p>

		<p>1) дәлелденді;  7.2 Тривиалды ма?  2) жоқ  7.3 Жаңа ма?  1) ия;  7.4 Қолдану деңгейі:  3) кең  7.5 Мақалада дәлелденген бе?  1) ия;</p>	<p>зерттеулері В. Яндер теңдеуінің қолданылуының жарамдылығын көрсетті. Фенол мен формальдегидтен сорбциялық тазартудың Екөрінісі алынған нәтижелері процестің диффузиялық аймақта жүретінін, ал механикалық қоспалардан тазарту кинетикалық факторлардың әсерімен өтпелі аймақта өтетіні көрсетілген.  7.2 Қағидаға тривиальды емес, себебі алынған ғылыми нәтижелер өзекті және ғылыми жаңалығы бар.  7.3 Қағидаға жаңа.  Табиғи бентонитті түрлендіруге бағытталған негізде әртүрлі мақсаттағы су объектілерін тазарту үшін Оңтүстік Қазақстанның бентонит саздарынан көпфункционалды адсорбенттер алу технологиялық сұлбасы әзірленді.  7.4 Қолдану деңгейі кең.  Диссертацияда алынған ғылыми нәтижелер, атап айтқанда «Казфосфат» МТЗ -ның ағынды суларын ұлы қосылыстарда тазалау технологиялық сызба нұсқасына енгізу үшін қолданылуы мүмкін.  7.5 Мақалада дәлелденген  Scopus базасына кірегін ғылыми –техникалық журналда «Kinetic study of oil-containing wastewater treatment with the use of natural sorbents» Polish Academy of Sciences (PAN), Committee on Agronomic Sciences Journal of Water and Land development Institute of Technology and Life Sciences (процентиль 43) журналында жарияланған.</p>
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) ия;	Жұмыста қолданылған зерттеу әдістемелері тәжірибелік бөлімде нақты көрсетілген. Қышқылдық белсендіру мен термиялық өңдеуден кейінгі табиғи бентониттердің физика –химиялық құрамын және қасиеттерін зерттеу қондырғыларының жалпы сызбанұсқалары, адсорбенттерді дайындау, алынған сорбенттердің физика –химиялық қасиеттерін талдау әдістемелері келтірілген.
	8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану		Диссертацияның тақырыбы бойынша ғылыми зерттеулер жүргізу үшін келесі замануи әдістер пайдаланылған: спектрлік,

9	Практикалық құндылық принципі	<p>арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:</p> <p>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):</p> <p>1) ия;</p> <p>8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған</p> <p>8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз</p> <p>9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар:</p> <p>1) ия;</p> <p>9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:</p> <p>1) ия;</p>	<p>рентгендік фазалық, сәуле масспектрлі талдау, растарлы электронды микроскоп. Термодинамикалық, кинетикалық зерттеулер және математикалық жоспарлау әдісі сорбенттерді дайындау процестерінің физика-химиялық заңдылықтарын және беріктілігі жоғары сорбенттер алудың технологиялық параметрлері белгіленген.</p> <p>Жұмыс қорытындылары мен анықталған заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен расталған.</p>	<p>Жұмыстағы маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.</p>	<p>Диссертациялық жұмыста 131 дерек көзі пайдаланылған, яғни пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті.</p>
9	Практикалық құндылық принципі	<p>9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар:</p> <p>1) ия;</p> <p>9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:</p> <p>1) ия;</p>	<p>Жұмыстың теориялық маңызын адсорбциялық процестерде табиғи алюминоликаттарды қолдану аясын кеңейту үшін оларды белсендіру мен түрлендіру бойынша жаңа әдістің қолданылуын көрсетеді. Мұнай және фосфор өндірістерінің ағынды суларын улы қоспалардан тазалауға қолдану үшін табиғи алюминоликаттарды белсендірудің ұтымды әдісі ұсынылды.</p>	<p>Алынған нәтижелер негізінде химия өндірісінің ағынды суларын залалсыздандыруға қолдануға болатын жаңа адсорбент алу технологиясы ұсынылған. Алынған адсорбент экономикалық және экологиялық тұрғыдан тиімді екендігі дәлелденді. Жалпы жұмыстың практикалық маңыздылығы өте жоғары.</p>	

	9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа;	Оңтүстік Қазақстан табиғи бентонитті саздарынан мұнай шламымен түрлендірілген, механикалық беріктілігі жоғары көпфункционалды адсорбент алуға практикалық ұсыныстар берілген. Оңтүстік Қазақстан бентониті сазынан сорбциялық материал өндіруге жүргізілген салыстырмалы техникалық-экономикалық есептеулер ұсынылып отырған технологияның экономикалық тұрғыдан тиімді екенін көрсетті.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Диссертациялық жұмыс мемлекеттік тілде жоғары деңгейде жазылған.

Ескертулер мен ұсыныстар:

1. Қолданылған сорбенттердің құрамында қандай заттар бар және осы сорбенттерді қалай іске асыру жолдарын қарастыру жоспарларында бар?
2. Технологиялық сызда осы сорбенттерді дайындау процессінде бөлініп шыққан газдарды және шаңдарды қоршаған ортаға зиян келтірмес үшін қандай экологиялық шаралар қолданасыздар?
3. Бентонит шикізаты ең қол жетімді шикізат ретінде қарастырылады. Осы бентониттердің ішінде ең оңтайлы, қолжетімді бентонит ретінде қай кен орнының шикізатын алдыңыздар және не себепті?
4. Сорбенттерді дайындауда кинетикалық зерттеулер қандай процеске жүргізілді? «Е-көрінісі» белсендіру энергиясын қалай есептедіңдер? «Е-көрінісі» белсендіру энергиясын не мақсатта анықтадыңдар?

Жоғарыда келтірілген кемшіліктер мен ескертулер жұмыстың құндылығы мен жаңашылдығын төмендетпейді және ізденуші тарапынан ескеріле отырып, оң шешімдерін табатынына сенім білдіремін.

Усербаева Бану Абдрайымовна «Оңтүстік Қазақстанның бентонитті-сазбалшығынан көпфункционалды адсорбенттер алу технологиясын жасақтау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы жоғары ғылыми деңгейде орындалған және аяқталған зерттеу болып табылады, ол «Ғылыми дәрежелер беру ережелерінде» белгіленген өлшемдерге сәйкес келетін ғылыми –біліктілік жұмысты білдіреді, ал ізденушіге «6D072000 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру ұсынылады.

Ресми рецензент:

Химия ғылымдарының докторы, профессор,  
«Д. В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институты" АҚ»,  
ҚР ҰҒА академигі.



Башов А.

