

«8D07160 -Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Серикбаева Бадагуль Садухасовнаның «Мыс және күмісі бар қабықшаларды қолдана отырып термoplastикалық полимерлердің бетін модификациялау технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің жазбаша

ШКІРІ

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 бағдарламаға 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 ҚР Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)	Диссертациялық жұмыс М. Әуезов атындағы ОҚУ-нің «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» кафедрасының 2021-2025 жж: Б-21-03-02 – «Минералды шикізат пен техногенді қалдықтар негізінде бейорганикалық өнімдерді, экологиялық таза тыңайтқыштар мен өсімдіктердің өсу стимуляторларын алудың жаңа перспективалы технологияларын дамыту және дәстүрлі технологияларын жетілдіру» ғылыми-зерттеу жұмыстардың тақырыбының, 4-бөлім «Диэлектрлі материалдарға функциональды қабықшаларды тұндырудың фотохимиялық және химиялық әдістері» жоспарына сәйкес орындалды.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін <u>қосады/қоспайды</u> , ал оның маңыздылығы <u>ашылған/ашылмаған</u> .	Диссертация ғылымның дамуына зор үлес қосады. Оның мазмұны мен нәтижелері зерттеудің маңыздылығын көрсетеді. Металл мен полимер қазіргі адамзат өркениетінде қолдану тұрғысынан екі негізгі тірек болып табылады. Металданған полимер нақты техникалық қажеттіліктерді қанағаттандырады және әлемдік нарықтағы көптеген салаларда сұранысқа ие. Полимер бетінде металл қаптамасын алу әдістерінің жетекшісі химиялық электролиттік әдіс, дегенмен экологиялық және экономикалық тұрғыдан

		<p>жетілдіру қажет. Баламалы әдістер қатары салыстырмалы түрде талданбаған. Перспективті әдіс ретінде ұсынылған фотохимиялық тотықсыздандыру арқылы металдандыру жеткілікті зерттелмеген. Сондықтан полимерлерді фотохимиялық тотықсыздандыру арқылы металдандырудың жаңа технологиясын әзірлеудің маңызы зор және әлемдік нарықтағы сұранысты қамтамасыз ете алатын отандық өндірістің дамуына да үлесі зор.</p>
3.	<p>Өзі жазу принципі</p>	<p>Ізденушінің диссертациялық жұмысты өзі жазу деңгейі жоғары, тақырыпқа сәйкес әлемдік әдебиеттерге шолу жасап, соған сай эксперименттік жұмыс жасаған, алынған нәтижелерді талдап, салыстыра отырып талқылаған. Жұмысты жазу және алынған нәтижелерді талқылау сапасы ізденушінің өзі жазу деңгейінің жоғарылығын көрсетеді.</p>
4.	<p>Ішкі бірлік принципі</p>	<p>Қазақстанда бүгінгі таңда полимер өндірісі әлі де дамымаған, сондықтан нарық толығымен импортқа тәуелді. Сондықтан қазіргі таңда Қазақстанда ерекше қасиеттері бар полимер бұйымдарын алу технологиясын әзірлеу бойынша зерттеулерге сұраныс жоғары. Осыған байланысты ішкі және сыртқы нарықта үлкен сұранысқа ие полимерге металл қабатын алудың оптималды технологиясы әзірленді.</p>
	<p>4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген</u>; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың мазмұны диссертация тақырыбын толығымен айқындайды. Әдебиеттік талдау негізінде диссертациялық жұмыстың мақсаттары тұжырымдалып, оларды шешу стратегиясы тандалды. Сонымен бірге жұмыстың мазмұны тақырыпты ашып, нақты дәйектермен негізделген.</p>
	<p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) <u>айқындайды</u>; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың маңыздылығы мен оның тақырыбын толық ашу үшін келесідей мақсат қойылған: Мыс және күмісі бар қабықшаларды қолдана отырып термопластикалық полимерлердің бетін модификациялау технологиясын әзірлеу. Аталған мақсатқа жету үшін міндеттер жоспарлы түрде құрылған.</p>
	<p>4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u>; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді</p>	<p>Диссертация кіріспеден, әдеби шолудан, зерттеу нәтижелерінен және оны талқылаудан, тәжірибелік бөлімнен,</p>
	<p>4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан:</p>	

		<p>1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ</p> <p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидағтар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып барланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.</p> <p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидағтар жаңа болып табылады ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75%) жаңа болып табылады; 3) жаңа емес (25%-дан кем жаңа болып табылады)</p>	<p>қорытындыдан және пайдаланылған дерекөздердің тізімінен құралады. Кіріспеде зерттеудің өзектілігі сипатталған. Әдеби шолу бөлімінде полимерді металдандырудың заманауи жағдайы мен өзектілігі, полимер бетін металмен қаптау технологиясы, ең көп қолданылатын химиялық электролиттік әдістің артықшылығы мен кемшіліктері қарастырылған. Зерттеу нәтижелері мен талқылау бөлімінде металл қабықшаларын алу үшін полимер бетін дайындау әдістері, тотықсыздандырғыш және күн сәулесінің әсерімен металл қабықшасын тотықсыздандыру арқылы өткізгіш қабагты алу, әрі қарай ол қабықшаны гальваникалық қаптамамен өсіру, металл полимер жұбының адгезиясын жақсарту үшін зерттеу жұмыстары көрсетілген. Қорытындыда зерттеу нәтижелері көрсетілген. Жалпы диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық толық байланысқан.</p> <p>Ізденуші диссертациялық жұмысында алынған нәтижелерді белгілі ғылыми шешімдермен салыстыра отырып, сыни талдау жасаған. Диссертациялық жұмыс жоғары ғылыми деңгейде орындалған, себебі, зерттеу нәтижелері ҒЖБССҚҚ және «Scopus» базасындағы журналдарға, сондай-ақ халықаралық және отандық конференцияларда жарияланған, өнертабысқа ҚР патенті алынған.</p>
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі		<p>Диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми нәтижелері мен тұжырымдамалары басым бөлігі жаңа болып табылады, мәліметтер полимерлерді химиялық металдандыруда процесінде белсендіру мен өткізгіш қабагты алу әдістері айтарлықтай үлес қосады. Диссертацияның жаңа ғылыми нәтижелері мен тұжырымдамаларына мыналар жағады: - Мыс топшасының металдарының поливалентті иондарының полимер бетін белсендіру процесіне оң әсері көрсетілді; Аскорбин қышқылының қатысуымен мыс иондарының (Cu^{2+}) фотохимиялық тотықсыздану механизмі</p>

<p>ұсынылды; Полимерлі материалдардың беткі қабатында фотохимиялық процестер мен поливалентті металл иондарының тотықсыздандырғыштары көмегімен металл қабықшалары алынды; Фотохимиялық және химиялық процестерді біріктіру арқылы жарық сәулесінің электромагниттік толқындарының әсерінен полимер бетінде өткізгіш қабықшалардың түзілу механизмі ұсынылды;</p> <p>- Жарық сәулесінің электромагниттік толқындарының әсер ету тиімділігін арттыратын жұқа сорбциялық қабаттарды пайдалану арқылы полимерлерді тікелей металдандыру технологиясы әзірленді; Аскорбин қышқылының қатысуымен жарық сәулесінің электромагниттік толқындарының әсерінен өткізгіш қабықшаларды алу әдісіне ҚР №36399 өнертабыс патент алынды; Мыс және күміс қабықшасын қолдану арқылы полимерлі материалдарды модификациялаудың принципіалды сызбасы әзірленді; электр өткізгіш күміс қабықшасын алу процесінің негізгі параметрлері математикалық модельденген.</p>	<p>Диссертацияның қорытындылары толығымен жаңа. «Scopus» дерекқорына енгізілген ғылыми журналдардағы және ҒЖБССҚҚ ұсынылған ғылыми басылымдардағы жарияланымдармен расталады. Полимер бетін фотохимиялық әдіспен белсендіру процесінің өлшемдік параметрлері: ерітінді концентрациялары CuCl_2 - 200 г/л, AgNO_3 – 10 г/л, AuCl_3 - 10 г/л, 20-30⁰С температурасында күн сәулесінің әсерімен 20-40 минут уақытта күн сәулесі ағынының тығыздығы 1000-1200 Вт/м², 600-800 Вт/м² және 700-820 Вт/м² анықталды. Полимер бетін тікелей металдандыру әдісі арқылы электр өткізгіш күміс қабықшасын алудың реактенттердің жаңа концентциясы және онтайлы параметрлері анықталды: ерітінді құрамы концентрациясы AgNO_3-20 г/л, жаңа реактент тотықсыздандырғыш концентрациясы $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ - 50 г/л, күн сәулесі ағынның тығыздығы 700-1100 Вт/м², уақыт– 10-20 минут, қалыңдығы 0,11-0,48мкм. Полимерлі материалдарды тікелей алтындау үшін реактенттердің жаңа</p>
<p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табылады ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75%) жаңа болып табылады; 3) жаңа емес (25%-дан кем жаңа болып табылады)</p>	

		<p>құрамы таңдалды және оңтайлы параметрлері анықталды: ерітінді құрамы $AuCl_3$ – 20 г/л, тотықсыздандырғыш концентрациясы $C_6H_8O_6$ - 40 г/л, күн сәулесі ағынының тығыздығы 800-1100 Вт/м², уақыт – 15-20 минут, қаптама қалыңдығы – 5-10 мкм.</p> <p>Техникалық, технологиялық шешімдер жаңа және ғылыми негізделген. Диссертация авторы ұсынған оптималды параметрлері негізінде термопластикалық полимер бетінде мыс, күміс қабықшаларын фотохимиялық тотықсыздандырып, модификациялаудың жаңа технологиясы әзірленді. Әзірленген технологияның артықшылығы аз сақтылы, технологиясы оңай, катализатор ретінде күн сәулесінің электромагниттік толқындарымен тотықсыздандырып, энергия шығыны аз, қоршаған ортаға қауіпсіз болып табылады. Әзірлеген технология бойынша ҚР өнертабыс патенті алынды.</p>
6	<p>Негізгі қорытындылардың негізділігі</p>	<p>Диссертацияда келтірілген барлық қорытындылар сенімділігі мен негізділігі күмән тудырмайтын эксперименттердің нәтижелеріне негізделген.</p>
7.	<p>Қорғауға ұсынылған негізгі қағидағтар</p>	<p>Ізденуші қорғауға 6 негізгі тұжырымды ұсынады:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термопластикалық полимерлерді металдандыру үшін бетті алдын ала дайындау процесінің оңтайлы параметрлері. ҚР ҒЖБССҚК мақұлдаған жариялымдарда «Доклады НАН РК» журналыда жарияланған зерттеу нәтижелерімен дәлелденген. 2. Мыс топшасының элементтері галогенидтер ерітінділерінің жұқа қабағтарындағы фотохимиялық процесстерді зерттеу нәтижелері. 3. Фотохимиялық процесстер нәтижесінде мыс бөлшектерінің каталитикалық қабатының түзілу механизмі. «Scopus» базасына кіретін «Journal of Composites science» (Q2, процентиль 75) журналыда жарияланған мақалада зерттеу

	<p>нәтижелерімен дәлелденген.</p> <p>4. Ұсынылған мыс, күміс және алтын қабықшаларын алу технологиясының физика-химиялық негіздері мен ерекшеліктері.</p> <p>«Scopus» базасына енгізілген «International Journal of Chemical Reactor Engineering, Article Online Publishing» (Q3, процентиль 44) журналдарда жарияланған зерттеу нәтижелерімен дәлелденген</p> <p>5. Полимер бетіндегі мыс, күміс және алтын қабықшасының күн сәулесінің электромагниттік толқындарына да, аскорбин қышқылының тотықсыздану қабілетінің әсеріне де байланысты фотохимиялық тотықсыздануын зерттеу нәтижелері;</p> <p>№36399 ҚР Өнертабыс патентімен расталған</p> <p>6. Мыс және күміс қабықшасымен термопластикалық полимерді металдандыру технологиясы.</p> <p>«Scopus» базасындағы «Polymers» (Q1, процентиль 81) журналында жарияланған мақаладағы зерттеу нәтижелерімен дәлелденген.</p>
	<p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>1) <u>ия</u>;</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 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ</p>
	<p>Қорғауға ұсынылған барлық тұжырымдар тривиалды емес және ғылыми жаңалығы мен практикалық маңызы бар.</p>
	<p>Ұсынылған қағидағардың барлығының нәтижелері толығымен жаңа.</p>
	<p>7.4. Практикалық маңызы өте жоғары болғандықтан, қолдану деңгейі өте кең, әрі ауқымды.</p>
	<p>7.5. Зерттеу нәтижелері 8 ғылыми жарияланымдарда дәлелденген: оның 3 мақала «Scopus» базасына кіретін халықаралық журналдарда, 2 мақала ҚР ҒЖБССҚҚ мақұлдаған жарияланымдарда, 3 мақала халықаралық ғылыми-практикалық конференция жинақтарында. Бұл мақалаларға диссертациялық жұмыстың ішінде сілтеме</p>

			<p>жасалған.</p> <p>Полимер материалдарға алтын, мыс және күміс қабықшаларын алудың фотохимиялық процесін сипаттап, металл нанобөлшектерінің фотохимиялық реакциясының механизмін және полимер құрылымына әсерін түсіндірген. Алайда, келесі ескертулер бар:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Үлгілердің қара қабықшаларының қарқындылығының сандық сипаттамаларын анықтау үшін графикалық редакторды қолдану қаншалықты дұрыс? 2. Жарық сәулесінің электромагниттік толқындарының әсерінен мыс кіші тобының элементтерінің иондарының фотохимиялық тотықсыздануы ерқашан үздіксіз қабықша түзіледі ма? 3. Терезеден түсетін күн сәулелері бірдей ағынды қалай қамтамасыз ете алады? Ағын тығыздығы басқа жағдайларда өлшенді ме? 4. Қолданылатын реагенттердің зиянды әсері туралы деректер бар ма? Қалдықтар қалай жойылады? <p>Жұмыста қолданылған зерттеу әдістері 2 тарау эксперименттік бөлімде нақты көрсетілген. Химиялық және аспаптық зерттеу әдістерін қолданған зерттеу әдістемесі негізделген және егжей-тегжейлі сипатталған.</p>
8	<p>Дәйектілік принципі мен Дереккөздер ұсынылған ақпараттың дәйектілігі</p>	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>иә</u>; 2) жоқ <p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>иә</u>; 2) жоқ 	<p>Диссертациялық жұмыстың нәтижелері деректерді өңдеу мен интерпретациялаудың заманауи зерттеу әдістерін қолдану арқылы алынды. Зерттеуді орындау барысында программалық жасақтамасы бар заманауи құрылғыларды пайдалана отырып, аспаптық зерттеу және талдау әдістерін қолданған. Полимер бетін алдын ала дайындауда химиялық өңделген үлгілердің функционалды топтарын зерттеу үшін ИҚспектроскопиясымен зерттелді, ал кедір-бұдырлығы өлшеу үшін Профилومتر Mitutoyo Surftest SJ – 310 құрылғысымен зерттелді. Күміс қабықшасының электрохимиялық потенциалын өлшеуде электрохимиялық ұяшықтың</p>

		<p>электродтық потенциалдарын анықтауға арналған Р-4 (Ресей) типті потенциалостат құрылғысы қолданылды. Эксперименттік мәліметтерді математикалық өңдеу Statistica 10 программасында жүзеге асырылды, регрессия коэффициенттерінің маңыздылығы Стюдент t-критеріі арқылы анықталған.</p> <p>Жұмыс қорытындылары мен анықталған заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен расталған.</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 дәлелденді):</p> <p>1) <u>иә</u>;</p> <p>2) жоқ</p>	<p>Жалпы жұмыстағы мәлімдемелер мен сілтемелер сенімді әдебиеттерге сілтемелермен расталған.</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>Диссертациялық жұмыста 157 сілтеме бар, оның ішінде 136 – сы әдеби шолу үшін, яғни диссертация тақырыбы бойынша әдеби шолу жасауға жеткілікті.</p>
9.	<p>Практикалық құндылық принципі</p>	<p>Диссертацияның үлкен теориялық маңызы бар. Мыс топшасындағы металдардың (Cu^{2+}, Ag^+, Au^{3+}) поливалентті иондарының фотохимиялық және аскорбин қышқылымен тотықсыздану нәтижесінде металдық (Cu^0, Ag^0, Au^0) күйге өтетін жаңа мәліметтері туралы ғылыми мақала басылымдарда жоқ.</p> <p>Диссертацияның практикалық маңызы бар және қолдану ықтималдылығы жоғары. Себебі, полимер бетінде электрөткізгіш металл қабатын фотохимиялық және аскорбин қышқылымен тотықсыздандыру арқылы алудың экологиялық, экономикалық тиімді және аз сатылы технологиясы ұсынылған.</p>

	9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <u>толығымен жаңа;</u>	Ұсынылған практикалық ұсыныстар толығымен жаңа. Ұсынылған технологияны полимер бетін металдандырудың отандық жаңа өндірісін жобалау үшін бастапқы деректерді әзірлеу үшін қолдануға болады. Диссертациялық жұмыс мемлекеттік тілде жоғары деңгейде сапалы жазылған. Сауатты ғылыми тілде жазылған диссертацияның әр бөлімі логикалық құрастырылған, яғни зерттеу мақсатын қоядан бастап дәлелді қорытындылармен аяқталған.
10.	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары;	

Серикбаева Багдагуль Садухасовнаның «Мыс және күміс бар қабықшаларды қолдана отырып термопластикалық полимерлердің бетін модификациялау технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы рецензияланатын диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияға қойылатын талаптарға толық жауап береді, ал жұмыстың авторы Б.С.Серикбаева 8D07160 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық.

Ресми рецензент:

«Д. В. Сокольский атындағы Отын, катализ және электрохимия институты» АҚ,
«Электрохимиялық технологиялар» зертханасының меңгерушісі,
химия ғылымдарының докторы, профессор,
ҚР ҰҒА академигі, ҚР Мемлекеттік сыйлығының иегері

Баешов А. қолын растаймын:



Баешов Абдуали

