«6D060600- Химия » мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Бахытжан Елдананың «Болат бетіне жоғары антикоррозиялық қасиетке ие хемосорбциялы және полимерлі нанокомпозитті қаптамаларды синтездеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми

РЕЦЕНЗЕНТТІҢ ЖАЗБАША ПІКІРІ

р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі (жауап нұсқаларының бірін сызу)	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме (ескертуді курсивпен көрсету)
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: ***1) диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету);*** 2) диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауын көрсету); 3) диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.	Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған: *1) ЖТН AP0513457 «Өнеркәсіптік металдарды коррозиядан ингибиторлық және полимерлік нанокомпозиттік қорғау», 2018-2020 жж, (кіші ғылыми қызметкер);* *2) ЖТН AP15473133 «Болат бетіне антикоррозиялық қасиеттері жоғары полимерлік нанокомпозиттік қаптамаларды электрохимиялық синтездеу», 2022-2024 жж. (жоба жетекшісі) жобалары аясында орындалды.*
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін ***қосады***/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	*Диссертациялық жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады. Онда хемосорбциялы қабаттар мен полимерлі нанокомпозиттердің болат бетінде қорғаныштық қасиет көрсету механизмдері қарастырылып, синтезделген жабындардың тиімділігі нақты зертханалық эксперименттермен дәлелденген. Бұл материалтану және*

			қолданбалы электрохимия саласына жаңа ғылыми бағыттар енгізуге мүмкіндік береді.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: ***1) жоғары;*** 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	*Жұмыс авторының ғылыми және академиялық тілде жазу дағдылары жоғары. Жұмыстың құрылымдылығы, дереккөздермен жұмыс істеуі және зерттеу логикасы ізденушінің диссертацияны толықтай өзі орындағанын көрсетеді.*
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: **1) негізделген;** 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	*Диссертациялық жұмыстың өзектілігі нақты әрі ғылыми тұрғыдан жан-жақты негізделген. Коррозия проблемасы – тек Қазақстанда ғана емес, бүкіл әлемде материалдық шығындарға әкелетін маңызды ғылыми-техникалық мәселе. Болатты агрессивті ортадан қорғаудың тиімді әдістерін әзірлеу өнеркәсіптік қауіпсіздік, инфрақұрылымның беріктігі және ұлттық экономиканың тұрақтылығы үшін өзекті. Зерттеу жұмысында болат бетіне жоғары антикоррозиялық қасиетке ие хемосорбциялы және полимерлі нанокомпозитті жабындарды синтездеу арқылы осы мәселені шешуге бағытталған заманауи ғылыми тәсілдер қолданылған. Өзектілікті негіздеуде отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектеріне жан-жақты талдау жасалып, жұмыстың ғылыми, экологиялық және экономикалық мәні ашылған.*

		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды:	*Диссертациялық жұмыстың құрылымы мен мазмұны зерттеу тақырыбына толық сәйкес келеді. Жұмыс бөлімдері жүйелі ұйымдастырылған және әр тарау зерттеу бағыты мен мақсат-міндеттеріне нақты қызмет етеді. Хемосорбциялық және полимерлі жабындарды синтездеу әдістері, олардың физика-химиялық сипаттамалары мен коррозияға қарсы тиімділігі егжей-тегжейлі қарастырылған. Барлық тарауларда зерттеу объектілері мен қолданылған әдістер нақты сипатталып, алынған нәтижелер мен олардың ғылыми түсіндірмелері берілген. Бұл диссертация мазмұнының тақырыппен толық сәйкестігін дәлелдейді.*
		1) айқындайды;	
		2) ішінара айқындайды;	
		3) айқындамайды.	
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:	*Зерттеу мақсаты - болат бетіне жоғары тиімді антикоррозиялық қасиетке ие хемосорбциялы және нанокомпозитті полимерлі қаптамаларды синтездеп, олардың құрылымдық ерекшеліктерін және қорғау механизмдерін зерттеу. Бұл мақсат тақырыппен тікелей байланысты. Мақсатқа жету үшін алға қойылған міндеттер логикалық және ғылыми тұрғыдан дәйекті құрылған. Барлық міндеттер бірізді орындалып, нәтижелер негізінде қорытынды жасалған.*
		1) сәйкес келеді;	
		2) ішінара сәйкес келеді;	
		3) сәйкес келмейді.	
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:	*Жұмыс құрылымы жақсы ұйымдастырылған: кіріспе бөлімінен бастап теориялық шолу, тәжірибелік зерттеу әдістері, нәтижелер мен оларды*
		1) толық байланысқан;	
		2) ішінара байланысқан;	

		3) байланыс жоқ.	*талдау, қорытынды бөлімге дейінгі барлық тараулар арасында логикалық сабақтастық бар. Мысалы, әдеби шолуда көрсетілген ғылыми проблемалар тәжірибелік бөлімде нақты шешімін тауып, нәтижелер бөлімінде ғылыми тұрғыдан талданып, қорытындыда жинақталған. Автор әрбір тарауды бір-бірімен байланыстырып, зерттеудің тұтастығын сақтай алған.*
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:	1) сыны талдау бар *Зерттеуде алынған жаңа нәтижелер (мысалы, POA/SiO_2, POA/MoO_3, POA/MoO_3, POA/MoO_4^{2-} қаптамаларының коррозиялық кедергісі мен ток тығыздығы шамалары) құрамында нанокомпозит қосылмаған полимерлі о-анизидин қаптамасымен салыстырылып, олардың артықшылықтары мен ерекшеліктері анық көрсетілген. Бұл жұмыстың ғылыми жаңалығы мен негізділігін дәлелдейді.*
		1) сыни талдау бар;	
		2) талдау ішінара жүргізілген;	
		3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген;	
		4) талдау жоқ.	
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма?	*Зерттеу жұмысы аясында биологиялық белсенді заттар синтезінің аралық өнімдері ретінде алынған О-ацетокси-бис(О-пропионитрило)триэтаноламин, N-бензил-О-ацетокси-бис(О-пропионитрило)триэтаноламмоний хлориді, сондай-ақ N-(β-этоксипропионитрил)-N,N-бис(2-гидроксиэтилэтокси) майлы амид молекулаларының коррозия ингибиторлары ретіндегі тиімділігі алғаш*
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

			рет кешенді түрде зерттелді. Сонымен қатар, болат бетінің коррозияға төзімділігін арттыру мақсатында жаңа құрамды (РОА-MoO_3, РОА-SiO_2)полимерлі нанокомпозитті қаптамалар синтезделіп, олардың құрылымдық және антикоррозиялық қасиеттері жүйелі түрде әртүрлі элктрхимиялық, физико-химиялық әдістермен талданды.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма? ***1) толығымен жаңа;*** 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	*Диссертацияның қорытындылары толығымен жаңа болып табылады.* *Диссертациялық жұмыс нәтижелері 13 ғылыми еңбек (Scopus және Web of Science базаларына кіретін нөльдік емес импакт-факторы бар халқаралық рейтинглі басылымда 2 мақала, ҚР БҒССҚК ұсынған журналда 4 мақала және отандық және шетелдік халықаралық ғылыми конференцияларда 7 тезис) түрінде көрініс тапқан. Сонымен қатар, автор бірнеше халықаралық конференцияларда ауызша баяндама жасаған:* *1. Electochemistry conference – 2019, Istanbul, Turkey, 2019.* *2. Профессорлар мен жас ғалымдардың қатысуымен өтетін Халықаралық "Аналитикалық химияның өзекті мәселелері" тақырыбындағы*

			республикалық ғылыми-тәжірибелік конференция., Өзбекстан, Ташкент, 2023. *3. MedGU-2023, Istanbul, Turkey, 2023.* *4. MedGU-2024, Barcelona, Spain, 2024.*
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?	*Автор ұсынып отырған қаптамалар синтезі экологиялық қауіпсіз, технологиялық оңай және өндірістік жағдайларға бейімделуге қабілетті. Синтез процесінде төмен уытты реагенттер қолданылған. Сонымен қатар, қаптамалардың коррозияға қарсы тиімділігі жоғары болғандықтан, бұл технологияны коррозиядан қорғаныс саласындағы тиімді балама ретінде қарастыруға болады. Жұмыс нәтижесінде алынған техникалық шешімдер заманауи ғылыми-технологиялық талаптарға толық сай және практикалық енгізуге дайын.*
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research (куолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	*Диссертацияда келтірілген зерттеулер, тұжырымдар мен қорытындылар физика-химиялық әдістерді қолдана отырып, сенімді эксперименттік және теориялық материалға негізделіп дәлелденген.*
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:	***1-ші ереже*** *Гетерофункционалды қосылыстар - О-ацетокси-бис(О-пропионитрило)триэтаноламин, N-бензил-О-ацетокси-бис(О-пропионитрило)триэтаноламмоний*
		7.1 Ереже дәлелденді ме?	
		1) дәлелденді;	
		2) шамамен дәлелденді;	
		3) шамамен дәлелденбеді;	

		4) дәлелденбеді; 5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес. 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; **2) жоқ;** 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес. 7.3 Жаңа ма? **1) ия;** 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес. 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; **3) кең** 4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес. 7.5 Мақалада дәлелденген бе? **1) ия;** 2) жоқ 3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	*хлорид және N-(β-этоксипропионитрил)-N,N-бис(2-гидроксиэтилэтокси) майлы амид коррозия ингибиторлары ретінде алғаш рет қолданылып, қолданыстағы аналогтар триэтаноламин, алкил- немесе бензиламмоний туындылары сияқты қосылыстармен салыстырғанда жоғары ингибирлеу белсенділігін көрсетеді. Олардың қорғаныштық тиімділігі концентрацияның артуына байланысты өсіп, 70%-дан 99%-ға дейін жетеді.* *7.1 Ереже дәлелденді* *Гетерофункционалды қосылыстар - О-ацетокси-бис(О-пропионитрило)триэтаноламин, N-бензил-О-ацетокси-бис(О-пропионитрило)триэтаноламмоний хлорид және N-(β-этоксипропионитрил)-N,N-бис(2-гидроксиэтилэтокси) майлы амид коррозия ингибиторлары ретінде алғаш рет зерттелініп, қорғаныштық тиімділік шамасы концентрацияның артуына байланысты өсіп, 70%-дан 99%-ға дейін жететіні гравиметриялық және электрхимиялық әдістермен анықталған. Әдебиеттегі мәліметтерге сүйене отырып қолданыстағы аналогтар триэтаноламин, алкил- немесе бензиламмоний туындылары сияқты қосылыстармен салыстырғанда жоғары ингибирлеу белсенділігін көрсетіні дәлелденген.* *7.2 Тривиалды емес*

			Зерттеуге алынған гетерофункционалды молекулалар химиялық құрылымдары бойынша күрделі және бұрын коррозия ингибиторы ретінде қолданылмаған. Бұл олардың қасиеттерін алдын ала болжауға мүмкіндік бермейді. *7.3 Ия* *Гетерофункционалды қосылыстар - О-ацетокси-бис(О-пропионитрило)триэтаноламин, N-бензил-О-ацетокси-бис(О-пропионитрило)триэтаноламмоний хлорид және N-(β-этоксипропионитрил)-N,N-бис(2-гидроксиэтилэтокси) майлы амид коррозия ингибиторлары ретінде алғаш рет зерттелінген* *7.4 Кең* *Бірнеше өнеркәсіп саласына бейімделуге мүмкіндік береді: қышқылды ортада болат құрылымдарын қорғауда, мұнай-газ саласында, химиялық және энергетикалық қондырғыларда қолдануға ыңғайлы.* *7.5 Ия* *Rakhymbay G., Jumanova R. Avchukir Kh., Bakhytzhan, Ye., Argimbayeva A., Burkitbayeva B. Turmukhanova M., Vacandio F., Adeloye A., Synthesis and evaluation of corrosion inhibitory and adsorptive properties of N-(β-ethoxypropionitrile-N,N-bis(2-hydroxyethylethoxy) fatty amide// Royal Society Open Science - 2021, Vol.8, №9, DOI: 10.1098/rsos.211066.(89 процентиль, Q1)*

			2-ші ереже *Синтезделген ингибиторлар - О-ацетокси-бис(О-пропионитрило)триэтаноламин, N-бензил-О-ацетокси-бис(О-пропионитрило)триэтаноламмоний хлорид және N-(β-этоксипропионитрил)-N,N-бис(2-гидроксиэтилэтокси) майлы амид - болат бетінде тұрақты мономолекулалық қабат түзе отырып, қайтымсыз хемосорбциялануға қабілеттілігіне байланысты қорғаныштық әсер көрсетеді, бұл үдеріс Тёмкин изотермасымен сипатталады.* *7.1 Ереже дәлелденді* *Адсорбциялық қабаттың түзілу сипаты және хемосорбциялық әрекет ету механизмі потенциостаттық поляризациялық қисықтар мен импеданстық спектроскопия нәтижелері арқылы расталған.* *7.2 Жоқ* *Әдебиетте мұндай изотермалық сәйкестік нақты осы кластағы қосылыстар үшін баяндалмаған. Сондықтан бұл қорытынды тривиалды емес және теориялық тұрғыдан маңызы зор.* *7.3 Иә* *Хемосорбцияның Тёмкин изотермасына сәйкестігі осы қосылыстар үшін алғаш рет көрсетілген.* *7.4 кең*

			Теориялық қорытынды ретінде бұл нәтиже келешекте жаңа тиімді ингибиторлық жүйелерді жобалауға бағыт бере алады. *7.5 Ия* *Rakhymbay G., Jumanova R. Avchukir Kh., Bakhytzhan, Ye., Argimbayeva A., Burkitbayeva B. Turmukhanova M., Vacandio F., Adeloye A., Synthesis and evaluation of corrosion inhibitory and adsorptive properties of N-(β-ethoxypropionitrile-N,N-bis(2-hydroxyethylethoxy) fatty amide// Royal Society Open Science - 2021, Vol.8, №9, DOI: 10.1098/rsos.211066.(89 процентиль, Q1)* *3-ші ереже* *Металл оксидтерін (SiO_2, MoO_3) поли(о-анизидин) (POA) полимерлі матрицасына енгізу нәтижесінде алынған жабындардың кедергісі 2–4 есе артады (R, кОм), ал сәйкесінше коррозия тогының тығыздығы 2–4 есе төмендейді (j, А·см²), бұл көрсеткіштер оксидтер қосылмаған поли(о-анизидин) POA полимерлі жабынмен салыстырғанда байқалады.* *7.1 Ереже дәлелденді* *Электрополимерленген жабындардың құрылымдық тығыздығы SEM арқылы, ал тосқауылдық әсері EIS, сызықтық вольтамперометрия, әдістермен дәлелденген.* *7.2 Тривиалды емес* *Мұндай әсердің нақты сандық көрсеткіштері және металл оксидтерінің*

			салыстырмалы әсері алғаш рет дәл осы жүйеде анықталған. *7.3 Ия* *Поли(о-анизидин) матрицасына алғаш рет металл оксидтері енгізілді. Синтез электрхимиялық полимеризация әдісімен жүргізілген,* *7.4 Кең* *Синтезделген жаңа құрамды қаптамаларды металл құрылымдарды коррозиядан қорғау үшін түрлі инженерлік жүйелерде және антикоррозиялық материалдар өндірісінде қолдануға болады.* *7.5 ия* *1. Ye. Bakhytzhan, A. M. Argimbayeva, G.S. Rakhymbay, R. Dzh. Jumanova, Kh. Avchukir., B. D. Burkitbayeva, Electrochemical synthesis and corrosion properties of POA-MoO_4^{2-} coating in 3,5% NaCl// Eurasian Chemico-Technological Journal, - 2020, Vol.22, №4, P. 305-313. (35 процентиль, Q4)* *2. Нуримова А. М., Бахытжан Е. Г. Болат бетінде антикоррозиялық РОА-МоО3 полимерлі қаптамаларды алу// Международная Научная конференция Фараби Әлемі, - 2021. С. 74.* *3. Бахытжан Е.Ғ., Оразбаева Б. Ж. Электрохимический синтез POA/SiO2 покрытий на стали и исследование их антикоррозионных свойств// Сборник материалов республиканской научно-*

			практической конференции с участием международных профессоров и молодых ученых на тему "Актуальные проблемы аналитической химии". – 2023, Узбекистан, Ташкент. С. 22. *4-ші ереже* *Катион-радикалды механизм бойынша жүретін о-анизидиннің электрохимиялық полимерленуі металл оксиді (SiO_2, MoO_3) нанобөлшектерінің қатысуымен тығыз құрылымды нанокомпозитті қаптама түзеді және бұл жабын металл оксидті толтырғыштардың тосқауылдық қызметі арқылы, оксидтер қосылмаған поли(о-анизидин) (POA) полимерлі қаптамамен салыстырғанда, жоғары антикоррозиялық тиімділік көрсетеді.* *7.1 Ереже дәлелденді* *Электрополимерленген қаптамалардың морфологиясы SEM, элементтік құрамы EDAX әдістері арқылы, ал тосқауылдық әсері EIS, сызықтық вольтамперометрия әдістермен дәлелденген.* *7.2 Тривиалды емес* *Диссертация жұмысында о-анизидиннің электрхимиялық полимерлену механизмі келтірілген.* *7.3 Ия* *Автордың диссертациялық жұмысында ұсынылған нанокомпозитті жүйелер алғаш рет синтезделіп, зерттелген. Мұндай қаптамалар мен олардың электрополимерлену процесі бұған дейін*

			осындай конфигурацияда және металл оксидтерімен модификацияланған түрде зерттелмеген. *7.4 Кең* *Бұл ғылыми тұжырым практикалық тұрғыдан да маңызды. Синтезделген нанокомпозитті қаптамалар болат құрылымдарды агрессивті ортада (қышқылды, тұзды) сенімді қорғауға бейім. Сондықтан оларды мұнай-газ, энергетика, химия өнеркәсібі, көлік және металл құрылымдар саласында қолдануға болады. Сонымен қатар, бұл материалдардың қоршаған ортаға қауіпсіздігі мен синтез әдісінің салыстырмалы қарапайымдылығы өндірістік ауқымда енгізуге жол ашады.* *7.5 Ия* *1. Ye. Bakhytzhan, A. M. Argimbayeva, G.S. Rakhymbay, R. Dzh. Jumanova, Kh. Avchukir., B. D. Burkitbayeva, Electrochemical synthesis and corrosion properties of POA-MoO_4^{2-} coating in 3,5% NaCl// Eurasian Chemico-Technological Journal, - 2020, Vol.22, №4, P. 305-313. (35 процентиль, Q4)* *2. Нуримова А. М., Бахытжан Е.Г. Болат бетінде антикоррозиялық РОА-МоО3 полимерлі қаптамаларды алу// Международная Научная конференция Фараби Әлемі, - 2021. С. 74.* *3. Бахытжан Е.Г., Оразбаева Б. Ж. Электрохимический синтез POA/SiO_2*

			покрытий на стали и исследование их антикоррозионных свойств// Сборник материалов республиканской научно-практической конференции с участием международных профессоров и молодых ученых на тему "Актуальные проблемы аналитической химии". – 2023, Узбекистан, Ташкент. С. 22.
8.	Дәйектілік қағидаты.	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған:	*Диссертациялық жұмыста қолданылған әдіснамалық база ғылыми мақсат пен міндеттерге толығымен сәйкес келеді. Автор зерттеу объектілерінің химиялық табиғатын, олардың болат бетімен әрекеттесу ерекшеліктерін және қорғаныштық қасиеттерін ескере отырып, физика-химиялық, электрхимиялық және спектроскопиялық әдістердің кең спектрін пайдаланған. Коррозия жылдамдығы, қорғаныс тиімділігі және қаптамалардың құрылымын бағалау үшін: электрохимиялық импеданстық спектроскопия (EIS), сызықтық вольтамперометрия, гравиметриялық (салмақтық) әдістер, сканерлеуші электрондық микроскопия SEM әдістерін қолданған;* *Автор әрбір әдістің қолдану мақсатын, артықшылықтарын және дәлдігін сипаттап, алынған мәліметтерді жүйелі түрде өңдеген. Әдістердің таңдауы мен оларды орындау тәртібі нақты*
	Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	***1) ия;***	
		2) жоқ.	

			сипатталған, бұл зерттеу нәтижелерінің қайталануын қамтамасыз етеді және әдістемелік сенімділікті арттырады. Сонымен қатар, әдістемелер халықаралық стандарттарға сай орындалған және қазіргі ғылыми тәжірибемен үндес келеді.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:	*Зерттеу барысында алынған нәтижелер заманауи ғылыми зерттеу құралдарын қолдану арқылы жоғары дәлдікпен алынған. Электрохимиялық өлшеулер Nova, , OriginPro және Excel секілді халықаралық ғылыми ортада кеңінен қолданылатын бағдарламалар арқылы өңделген.*
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		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):	*Автор ұсынған қорғаныштық механизмдер мен хемосорбциялық әсерлерге қатысты теориялық тұжырымдар нақты эксперименттік деректермен толықтай негізделген. Қаптамалардың антикоррозиялық қасиеттері мен құрылымдық ерекшеліктері арасындағы байланыстар модельдік негізде талданып, тәжірибе арқылы тексерілген.*
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған.	*Диссертациялық жұмыста 120-дан астам ғылыми әдеби дереккөз пайдаланылған, олардың ішінде 60-тан астамы соңғы он жылдықты (2015–2025 жж.) қамтитын заманауи зерттеулерге негізделген. Қолданылған әдебиеттердің басым бөлігі Scopus және Web of Science халықаралық дерекқорларына тіркелген, жоғары импакт-факторлы журналдарда*

			жарияланған шетелдік және отандық ғалымдардың еңбектерін қамтиды. Автор ғылыми тұжырымдарды қалыптастыру барысында қазіргі ғылыми бағыттар мен жаһандық зерттеу трендтеріне сәйкес, әдеби дереккөздермен салыстырмалы талдау жүргізіп, зерттеу нәтижелерін жан-жақты негіздей алған. Бұл диссертациялық жұмыстың әлемдік ғылыми кеңістікке интеграцияланғанын және ғылыми деңгейінің жоғары екенін дәлелдейді.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға **жеткілікті**/жеткіліксіз.	*Әдеби шолу бөлімінде коррозия ингибиторлары, полимерлі және нанокомпозитті жабындар, хемосорбциялық өзара әрекеттесу, және электрохимиялық зерттеу әдістері кеңінен қарастырылған. Қолданылған әдебиеттер тізімі **жеткілікті** көлемде және соңғы ғылыми жетістіктерге негізделген.*
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы: ***1) бар;*** 2) жоқ.	*Диссертациялық жұмыста болат бетіне хемосорбциялық қасиеті бар полимерлі және нанокомпозитті қаптамаларды синтездеу үдерісі теориялық тұрғыдан терең әрі жан-жақты талданған. Зерттеу барысында металл бетінде қорғаныш қабаттың түзілу механизмі, хемосорбция процесінің термодинамикалық және кинетикалық сипаттамалары, сондай-ақ жабындардың құрылымдық және функционалдық ерекшеліктері жүйелі түрде сипатталып,*

			бұл бағыттағы білім қоры материалтану мен коррозияға қарсы химия салалары үшін маңызды теориялық негіз болып табылады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	*Жұмыстың практикалық бөлімінде алынған хемосорбциялы және полимерлі нанокомпозитті қаптамалар болатты коррозиядан қорғаудың тиімді материалдары ретінде ұсынылған. Бұл жабындар агрессивті ортада, соның ішінде хлоридтер мен қышқылдар қатысатын орталарда, 80%-дан астам тиімділікпен коррозияны тежейтіні дәлелденген. Мұндай нәтижелер аталған материалдарды мұнай-химия, энергетика, көлік, құрылыс және өнеркәсіптік металл құрылымдары үшін қолдануға болатынын көрсетеді.*
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?	*Практикалық ұсыныстар толығымен жаңа, Web of Science және Scopus ақпараттық базаларына кіретін «Royal Society Open Science» журналында, «Eurasian Chemico-Technological Journal» журналында, «ҚазҰУ хабаршысы», «ҚБТУ хабаршысы», «ҚазҰТЗУ хабаршысы», «Промышленность Казахстана» журналдарында мақалалар, және халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияларда 7 баяндаманың материалдары мен тезистері түрінде жарияланған.*
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы:	*Диссертациялық жұмыс сауатты ғылыми-техникалық, толық*
		1) жоғары;	

		2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	*сипатта жазылған.*
11.	Диссертацияға ескертулер	1. Диссертация мәтінде кейбір суреттерге (мысалы, 1, 2, 3, 4, 5-суреттер және т.б.) қатысты нәтижелерді сипаттау барысында әдеби дереккөздерден алынған мәліметтер қолданылған, алайда тиісті жарияланымдарға сілтемелер берілмеген. 2. Жұмыста «жұмсақ болат» термині бірнеше рет қолданылған. Ғылыми дәлдікті сақтау мақсатында оны «төменкөміртекті болат» немесе «СТ3 маркалы болат» деп өзгерту ұсынылады. 3. Зерттеу мақсаты жұмыста нақты әрі орынды тұжырымдалған. Алайда 3 және 5-ші міндеттер тым көлемді берілген және оларды құрылымдау қажет. Мысалы, 5-ші міндетті екі бөлек міндетке бөлу орынды: алынған жабындардың морфологиялық ерекшеліктерін зерттеу; және олардың коррозиядан қорғану механизмін түсіндіру. 4. (31-бет) «...жаңа органикалық қосылыстар биологиялық белсенді заттар синтезінің аралық өнімдері болып табылады» деген сөйлем бұл қосылыстардың маңыздылығын төмендетіп, оларды тек қосалқы өнім ретінде сипаттайды. Сондықтан бұл қосылыстардың коррозиядан қорғау контексіндегі маңыздылығын күшейту қажет. 5. 41-бет, 15-сурет – ингибитор концентрациясы моль/л бірлігінде көрсетілген, бірақ астында пайыздық мөлшерде (%) беріледі. Бұл өлшем бірліктерінің сәйкессіздігін нақтылау қажет. 6. Эксперименттік бөлімде «синтезделген қосылыстар», «органикалық қосылыстар» деген тіркестер жиі қайталанады. Мәтіннің оқылымдылығын және ғылыми баяндау стилін жақсарту үшін мұндай артық қайталауларды қысқарту ұсынылады. 7. «Қосылыстар ингибиторлық белсенділікке бұрын тексерілмеген» деген мәлімдеме нақтылауды қажет етеді: бұл қосылыстар әдебиетте мүлде зерттелмеген бе, әлде нақты осы жүйеде/ортада ғана тексерілмеген бе? Осы мәлімдемені қысқаша әдеби шолу немесе тиісті дереккөзге сілтеме арқылы нақтылау орынды болады.	
12.	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)		

13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)	*E.F. Бахытжанның қорғауға ұсынылып отырған диссертациялық жұмысы қойылған талаптарға сай деп есептеймін, қазақша анық, түсінікті тілде жазылған, ғылыми терминдер дұрыс қолданылған, бөлімдердің бір-бірімен байланысы бар, мазмұны тақырыбына сәйкес , ғылыми жаңалыққа ие. Жоғарыда келтерілген ескертулер диссертациялық жұмыстың дәрежесін теориялық және практикалық жағынан төмендетпейді.* ***Ресми рецензенттің шешімі:*** *1) философия докторы (PhD) немесе бейіні бойынша доктор дәрежесін беру;*

Ресми рецензенттер пікірлерінде келесі шешімдердің бірін көрсетеді:

1) философия докторы (PhD) немесе бейіні бойынша доктор дәрежесін беру;

2) диссертацияны пысықтауға жіберу (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайлардан басқа);

3) философия докторы (PhD) немесе бейіні бойынша доктор ғылыми дәрежесін беруден бас тарту

Ресми рецензенттер пікірлерінің көшірмелері докторантқа диссертация қорғауға дейін кемінде 5 (бес) жұмыс күнінен кешіктірілмей беріледі.

Ресми рецензент:

Абай атындағы ҚазҰПУ

Жаратылыстану және география

факультеті химия кафедрасының

PhD, аға оқытушысы **Бақытжәрім Ы**

«АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ * НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ»

КАДР САЯСАТЫ БАСҚАРМАСЫ
УПРАВЛЕНИЕ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

РАСТАЙМЫН: «Абай атындағы ҚазҰПУ» КЕАҚ
КАДР САЯСАТЫ БАСҚАРМАСЫНЫҢ ЖЕТЕКШІСІ
ЗАВЕРЯЮ: РУКОВОДИТЕЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
НАО «КазНПУ им Абая»
ҚОЛЫ
ПОДПИСЬ_____