

**«6D060600 – Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Шораева Камшат Абитхановнаның «Этанدى этиленге тотықтыра дегидрлеу үшін бағаналы сазбалшық негізінде молибденқұрамды катализаторларды дайындау» 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) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі) 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)	Диссертациялық жұмыс ғылымды дамытудың «Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер, химия саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулері» бағытында мемлекеттік гранттық қаржыландыру шеңберінде орындалған келесі жобалар аясында жасалған: - «С <sub>1</sub> -С <sub>4</sub> көмірсутектерін өнеркәсіптік маңызды газ және мұнай-химия мономерлеріне каталитикалық өңдеу (AP05133881, 2018-2020 жж.)» - «Отандық катализдік технологиялар негізінде мұнай мен газды қайта өңдеу өнімдерін өндірудің негіздерін құру (BR05236739, 2018-2020 жж.)»
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін <u>қосады</u> , ал оның <u>маңыздылығы ашылған</u>	Диссертациялық жұмысты орындау барысында өндірістік маңызды этиленнің жоғары шығымын алу үшін бағаналы сазбалшықтарға негізделген молибденқұрамды катализдік жүйелер синтезделген. Қазақстандық кен орындарынан алынған монтмориллонит және каолинит бағаналы сазбалшықтарын тасымалдағыш ретінде қолданылған және олардың құрамы, құрылымы және физика-химиялық қасиеттері сипатталған.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) <u>жоғары</u>	Диссертацияның өзі жазу деңгейі жоғары. Ұсынылған жұмыс 6D060600-Химия мамандығының бағытына толық сәйкес жасалған. Докторант әдебиеттерді талдау және патенттік ізденулер, эксперименттік зерттеулер мен есептеулерді жүргізу, алынған деректерді талдау және алынған нәтижелерді қорытындылау жасаған. Диссертациялық бөлімдердің ішкі бірлігі мен байланысы сақталып, ғылыми тілде жазылған.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі 1) <u>негізделген</u>	Диссертацияның өзектілігі негізделген. «Этанدى этиленге тотықтыра дегидрлеуге арналған молибденқұрамды катализаторларды жасау» тақырыбындағы диссертациялық жұмыс тәжірибелік зерттеулер көлемі,

		әдістемелік деңгейі, алынған мәліметтердің жаңалығы, маңыздылығы жағынан қазіргі кездегі өзекті мәселені шешуге септігін тигізеді.
	4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды;	Диссертацияның мазмұны диссертациялық жұмыстың тақырыбын толық ашады.
	4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u> ;	Диссертациялық жұмыс жалпы білікті, біртұтас ғылыми зерттеу жұмысы ретінде жазылған. Оның мақсаттары мен міндеттері бір-бірімен үйлеседі, ал қорытындылары қойылған талаптар мен шешілген міндеттерден туындайды. Осы жұмыста алынған нәтижелерді талдау әдістемесі өзекті және заманауи.
	4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u> ;	Диссертациялық жұмыстың тәжірибелік зерттеулер көлемі, әдістемелік деңгейі, алынған мәліметтердің жаңалығы, маңыздылығы қазіргі кездегі өзекті мәселені шешуге септігін тигізеді, логикалық тұрғыдан бір-бірімен байланысқан. Әдебиеттерді шолу бөлімінің соңында жұмыстың мақсаты мен міндеттері айқындалып, әдістемелік бөлімде қолданылған зерттеу нысандары мен қондырғылардың, зерттеу әдістерінің сипаттамалары келтірілген. Зерттеу нәтижелерінің негізінде жұмысқа қорытынды жасалған.
	4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар</u> ;	Диссертациялық жұмыста автор ұсынған жаңа тәсілдердің жаңашылдығы әдебиеттерде келтірілген ғылыми деректермен салыстырылып көрсетілген. Диссертациялық жұмыс этижелерінің сенімділігі мен негізділігі Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған (Вестник Евразийского Национального Университета, серия «Химия и география», 2019ж., News of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology, 2019ж.) және шетелдік басылымдарда жарияланған жарияланымдарда, сондай-ақ отандық және шетелдік халықаралық ғылыми конференциялардың материалдарында (XI International Conference “Mechanisms of Catalytic Reactions”, 2019, Sochi, Russia.; X Халықаралық Бірімжанов съезді, 2019, Алматы) жарияланған. Диссертацияның әдеби шолу бөлімінде этанды этиленге тотықтыра дагидрлеу процесінде қолданылатын катализаторлар сараланып, оңтайлы катализдік жүйенің құрамына сыни талдау жүргізілген. Алғаш рет, Al-,

			Zr-, Zr/Al бағаналы сазбалшық үлгілері негізінде MoVTеNbO/PiIC катализатор түрлерін синтездеп алудың жаңа әдістері ұсынылған.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ;	Жұмыстың ғылыми жаңалығы – толығымен жаңа, сіңіру әдісі арқылы дайындалған, этанның этиленге тотыға дегидрленуін катализдеуге қабілетті бағаналық сазбалшықтарға қондырылған полиоксидтік молибденқұрамды катализдік жүйелерді синтездеу, сондықтан осы жұмыста көрсетілген міндеттерге сәйкес басты ғылыми нәтижелер алынған. Зерттеу нәтижелері халықаралық Scopus базасына енгізілген Open Chemistry (IF=1,554, Q3, процентиі 43%) журналында жарияланған.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ;	Сіңіру әдісі арқылы дайындалған, этанның этиленге тотыға дегидрленуін катализдеуге қабілетті бағаналы сазбалшықтарға қондырылған полиоксидтік молибденқұрамды катализдік жүйелерді синтездеу заманауи катализ бағытында жаңа әдіс болып табылады. Диссертациялық жұмыстың қорытындылары Қазақстан Республикасының катализі, экологиясы және жасыл химиясының теориялық мәселелерін кеңінен шешуге, атап айтқанда этанның этиленге тотыға дегидрленуіне арналған отандық жоғары талғамды катализаторларды әзірлеуге және сынауға мүмкіндік береді.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа</u> ;	Қазақстандық кен орындарынан алынған монтмориллонит және каолинит табиғи саздарынан Al-, Zr-, Zr/Al бағаналы сазбалшықтарды алу әдістері жасалды. Этанның этиленге тотыға дегидрленуін жоғары тиімді және талғамды катализдеуге қабілетті, бағаналы балшықтарға негізделген молибденқұрамды полиоксидтік катализаторларды алу әдісі әзірленді және ұсынылды. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері физикалық химия және катализ бағытындағы өзекті ғылыми және практикалық мәселелерді шешуге бағыт беріп, үлкен үлес қосады.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген	Диссертациялық жұмыстың нәтижелері заманауи қондырғыларды қолданып, ғылыми элементтік талдау, РФТ, ТБТ-Н <sub>2</sub> , ПЭМ, ЭМЭ-мен жабдықталған ТЕМ сияқты физика-химиялық әдістердің көмегімен жүргізілген.
7.	Қорғауға	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру	Қағидат 1 - табиғи сазбалшықтарды бағаналау және түрлендіру

шығарылған негізгі қағидаттар	<p>қажет:</p> <p>Қағидат 1 - Этанدى этиленге тотықтыра дегидрлеуге арналған катализаторларды синтездеу үшін қоладыналын тасымалдағыштардың құрамын, қасиеттерін және құрылымдарын таңдау, зерттеу</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p> <p>1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>2) <u>жоқ</u></p> <p>7.3 Жаңа ма?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) <u>кең</u>;</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>Қағидат 2 - Катализаторлық композицияларды синтездеу және оңтайландыру, этанның этиленге катализдік тотыға дегидрлену реакциясын жүргізу және белсендендіру шарттары</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p> <p>1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>2) <u>жоқ</u>;</p> <p>7.3 Жаңа ма?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) <u>кең</u>;</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>Қағидат 3 - Синтезделген молибденқұрамды катализаторлардың көмегімен этанның этиленге</p>	<p>процестерінде қолдану үшін таңдап алынып, олардың қабат аралық кеңістігіне цирконий немесе алюминийдің полигидроксо кешендерін енгізу арқылы бағаналы сазбалшықтар синтезделген. Бастапқы және түрлендірілген сазбалшықтардың құрамын және құрылымын физика-химиялық кешендік БЭТ, РФТ және т.б. әдістер көмегімен зерттелген. Диссертацияда алынған нәтижелер ғылыми ортада кең және толық ұсынылған, диссертация материалдары негізінде 9 ғылыми еңбекте жарияланған: оның төртеуі халықаралық ғылыми конференция жинақтарында, төртеуі Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдарда, біреуі халықаралық Scopus базасына енгізілген Open Chemistry (IF=1,554, Q3, перцентилі 43%) журналында жарияланған.</p> <p><i>Сұрақ: Табиғи саз түрлерін таңдаудың себебі неде және бағаналау барысында алған тың нәтижелер қандай?</i></p> <p>Қағидат 2 - түрлендірілген бағаналы сазбалшықтар негізінде жоғары талғамдылығы және белсенділігімен танымал күрделі оксидтердің нанобөлшектері қондырылған катализаторлар сериясы синтезделіп, олардың физика-химиялық катализдік қасиеттері, құрылымы, морфологиясы, құрылымы, беттік қасиеттері және реакцияға қабілеттілігі зерттелген. Зерттеу нәтижелері халықаралық Scopus базасына енгізілген Open Chemistry (IF=1,554, Q3, перцентилі 43%) журналында жарияланған.</p> <p><i>Сұрақ: Неліктен MoVTеNbO құрамы таңдалды, оның диссертациялық жұмысқа қосқан жаңалығы?</i></p> <p>Қағидат 3 - белсенді фазаның, түрлендіргіш қоспалар мен тасымалдағыштардың құрамының этанның этиленге тотыға дегидрленуі процесіне әсері зерттелген. Физика-химиялық әдістер (БЭТ, РФТ, ПЭМ және т.б.) арқылы катализаторлардың фазалық құрамын, құрылымын,</p>
-------------------------------	---	--

		<p>тотыға дегидрленуі реакциясының кинетикасы мен механизмін зерттеу</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p> <p>1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>2) <u>жок</u>;</p> <p>7.3 Жаңа ма?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) <u>кең</u>;</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p>	<p>дисперстілігін зерттеліп, катализаторлардың оттегісінің қозғалғыштығы, байланыстың беріктігі және реакцияға қабілеттілігі түсіндірілген. Зерттеу нәтижелері Open Chemistry (IF=1,554, Q3, процентілі 43%) журналында жарияланған.</p> <p><i>Сұрақ: Бағаналық сазбалшық негізінде синтезделген MoVTеNbO катализаторларын басты морфологиялық ерекшеліктері қандай?</i></p>
8.	<p>Дәйектілік принципі</p> <p>Дереккөздер ұсынылған ақпараттың дәйектілігі</p>	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған</p> <p>1) <u>ия</u>;</p>	<p>Диссертациялық жұмыста Қазақстандық кен орындарынан алынған монтмориллонит және каолинит табиғи саздарынан Al-, Zr-, Zr/Al бағаналық сазбалшықтарды алу әдістері негізінде жасалған. Этанның этиленге тотыға дегидрленуін жоғары тиімді және талғамды катализдеуге қабілетті, бағаналық сазбалшықтарға негізделген молибденқұрамды полиоксидтік катализаторларды алу әдістері әзірленіп ұсынылған. Жұмыстың әдістемесі эксперименттік бөлімде физика-химиялық әдістердің көмегімен толық сипатталған.</p>
	мен	<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> <p>1) <u>ия</u>;</p>	<p>Диссертацияда этанды тотықтыра дегидрлеу процесінде тиімді қолдану үшін синтезделген MoVTеNbO/PiC катализаторлардың фазалық құрамын, құрылымын және дисперстілігін РФТ, ТБТ-Н<sub>2</sub>, ПЭМ, ЭМЭ-мен жабдықталған ТЕМ сияқты физика-химиялық әдістердің көмегімен жүргізілген және қорытынды жасалынған.</p>
		<p>8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған:</p> <p>1) <u>ия</u>;</p>	<p>Алынған нәтижелер диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттерін толығымен қанағаттандырады. Талдау нәтижесіндегі тұжырымдар осы саладағы теориялық қағидалар мен тәжірибелік мәліметтерді жалпылау арқылы жасалған. Алынған нәтижелердің шынайылығы және негізделуі заманауи әдіс-тәсілдер мен қондырғыларды қолдану арқылы жүргізілгендіктен сенімділік дәрежесімен сипатталады.</p>

		ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u>	әдеби шолудан, материалдар мен зерттеу әдістерінің сипаттамасынан, диссертацияның зерттеу нәтижелері бөлімінен және тұжырымдамалардан тұрады. Библиографиялық көрсеткішке 176 әдеби дереккөздер берілген, оның негізгі бөлігіне соңғы басым бөлігі соңғы 10 жылдықта халықаралық басылымдарда жарық көрген жарияланымдар.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u>	Диссертациялық жұмыста әдебиеттік шолу үшін жеткілікті 176 дереккөзден тұратын әдебиеттер тізімі пайдаланылған.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>ия</u> ;	Диссертациялық жұмыс барысында алынған нәтижелердің теориялық маңызы жоғары.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ия</u> ;	Диссертациялық жұмыстың нәтижелері физикалық химия және катализ бағытындағы өзекті ғылыми және практикалық мәселелерді шешуге бағыт беріп, үлкен үлес қосады. Бағаналы сазбалшық үлгілерін катализде қолдану арқылы катализаторлар синтезінің отандық өндірісін дамыту және қымбат импорттық аналогтарды ауыстыру мәселелерін шешу үшін практикада қолдану мүмкіндігі көрсетілген.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <u>толығымен жаңа</u> ;	Этанның этиленге тотыға дегидрленуін жоғары тиімді және талғамды катализдеуге қабілетті, бағаналық сазбалшықтарға негізделген молибденқұрамды полиоксидтік катализаторларды алудың жаңа практикалық әдістері әзірленіп ұсынылған.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ;	Диссертацияның академиялық жазу сапасы жоғары деңгейде орындалған.

Ресми сарапшының шешімі: Шораева Камшат Абитхановнаға «6D060600 - Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру ұсынылады.

**Ресми сарапшы:**

«Д.В. Сокольский атындағы Жанармай, катализ және электрохимия Институты» АҚ, жетекші ғылыми қызметкері, химия ғылымдарының кандидаты



Мекеме мөрі « 29 »

Вараша

2021 жыл

**Жумақанова А.С.**

*Handwritten signature of A.S. Zhumakanova*

