

Жұмабек Манапханның «Табиғи газ метанның ерітіндінің жану үрдісінде қалыптасқан композитті материалдарда синтез-газға каталитикалық қайта өңдеу» тақырыбындағы 6D073900-«Мұнайхимия» мамандығы бойынша философия ғылымдарының докторы (PhD) ғылыми дәрежесін іздену үшін ұсынылған диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

ШІКІРІ

р/н No	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:	Диссертация тақырыбы ғылымды дамытудың 2018-2022 жылдарға арналған басым бағыттарына сәйкес келеді, атап айтқанда: 1) Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, оның ішінде су ресурстары, геология, өңдеу, жаңа материалдар мен технологиялар, қауіпсіз өнімдер мен құрылымдар, арнайы бағыт Көмірсутек шикізатын кешенді өңдеу. 2) Жаратылыстану саласындағы ғылыми зерттеулер, арайы бағыт Химия саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер.
		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).	Автордың ғылыми жұмысы ҚР Білім және ғылым министірлігі қаржыландыратын: «Жаңа буынды заманауи композитті материалдардан газ тәрізді табиғи шикізаттан әртүрлі мақсатта қолданылатын қазіргі заманғы түрлендірілген көмірсутектер мен отындар алу» (мемлекеттік тіркеу №0118РК00272, 2018-2020 жж.) және «Экологиялық таза, тиімділігі жоғары отындарды әзірлеу үшін жаңартылған табиғи шикізат-биогаздың каталитикалық риформинг іргелі аспектілерін дамыту» (мемлекеттік тіркеу №0120РК00479, 2020-2022 жж.) гранттық жобаларының аясында жасалған.
2	Ғылыми маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды,	Диссертациялық жұмыстың нәтижесінде алынған

		ал оның маңыздылығы <u>ашылған/ашылмаған.</u>	теориялық және практикалық мағлұматтар көмірсутектерді өңдеу дәуіріне қадам басқан Қазақстан үшін табиғи және ілеспе мұнай газдарын ұтымды кәдеге жарату және оларды экологиялық зиянсыз пайдалы өнімдер алу ерекше өзектілік пен практикалық маңыздылыққа ие. Зерттелетін процестің маңыздылығы жақсы ашылған. Катализаторларды синтездеу әдістері егжей-тегжейлі сипатталған. Метанның ішінара тотығу және көмірқышқылды конверсиясы үрдісінде қолданылатын катализаторлардың белсенділіктері анықталған.
3	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) <u>жоғары;</u> 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Автор диссертациялық жұмыста көрсетілген барлық бөлімдерді, оның ішінде әдеби шолуды, эксперименттік зерттеулердің теориялық негіздерін, әдістемелер әзірлеуді, зерттеу жүргізуді, алынған нәтижелерді талдай отырып ғылыми жарияланымдарда жариялауға тікелей қатысқан. Қорта айтқанда автор осы диссертациялық жұмысты зерттеу мен жазу барысында біліктілігі мен дербестік деңгейінің жоғары екендігін көруге болады.
4	Ішкі бірлік принципі Ғылыми жаңашылдық принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген;</u> 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Көміртектік бейтараптылыққа көшу мақсатын алға қойған Қазақстан үшін метанның селективті тотығуы үрдісін терең зерттеу көмірсутек шикізаттарын пайдалану саласын дамытудың басымдықтарына сай келеді. Бұл дегеніміз қазіргі таңда табиғи және ілеспе мұнай газдарын кәдеге жарату мәселесі ерекше өзектілік пен практикалық маңыздылыққа ие екендігін көрсетеді. Зерттеу жұмысы болашақта қазба

			шикізатын жаңартылатын көздерге ауыстыру қажеттілігіне назар аудартады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) <u>айқындайды</u> ; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды. Диссертациялық жұмыстың тақырыбы метаннан синтез-газ алу үрдісінде ерітіндіде жану әдісімен дайындалған катализаторларды синтездеу және олардың катализдік реакцияларда зерттеуге арналған.
		4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u> ; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Диссертациялық жұмыстың мақсаты катализатор дайындаудың жаңа тәсілі ерітіндіде жану әдісімен катализаторларды жасау және осы катализаторларды метанды тотықтыру арқылы экологиялық таз жартылай өнімдер алу болып табылады. Диссертацияның мақсаты мен міндеттері тақырыпқа сәйкес келеді. Олар зерттеудің бағытын негіздейтін егжей- тегжейлі шолудан анық көрінеді.
		4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u> ; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Алынған нәтижелердің ішкі бірлігі диссертациялық жұмыстың мақсатына, таңдалған әдістерге және ұсыну реттілігіне байланысты. Жұмыстың құрлымы зерттеу мақсаттарына сәйкес келеді ұсыну стилінің реті сақталған, тараулардың мазмұны құрлымды және логикалық байланысқан. Диссертацияның барлық бөлімдері мен тұжырымдары логикалық түрде өзара байланысқан. Әдеби шолу мәселенің тарихқа дейінгі кезеңін, оның қазіргі жағдайын көрсетіп, мақсаттары мен міндеттерін айқындайды. Нәтижелер және оларды талқылау бөлімі алынған зерттеу мәліметтері негізінде сараланған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа	Автор ұсынған жаңа шешімдер

		шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар;</u> 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.	(принциптер мен әдістер) тәжірибе жүзінде дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған, сыни талдау бар.
5	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы ретінде катализаторлардың көлемдік жану режимінің температуралы-уақыттық профилін, Co - Al катализаторының құрамына Al-дің рөлін, катализаторларды дайындау барысында алғаш рет Ni-Al-Mg/карбамид катализаторлары үшін бастапқы ерітіндідегі қолданылатын судың көлемінің әсерін және дайындалған катализаторларда метанды экологиялық таза сутекқұрамды отынға айналдыру үрдісінің шарттарына тап өтуге болады, олар толығымен жаңа болып табылады.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыста синтез-газды алу үшін бағалы металдардың қатысынсыз заманауи тиімділігі жоғары ерітіндіде жану әдісімен катализаторларды дайындау бойынша зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеу негізінде келтірілген қорытындылар толығымен жаңа болып табылады.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады) 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Техникалық шешімдердің барлығы дерлік жаңа, олар белгілі әдістерге негізделген. Жасалған катализаторлар мен алынған нәтижелер де жаңа.

6	Негізгі қортындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерге негізделген/негізделмеген(qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша).	Зерттеу жұмысында ұсынылған барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерге негізделген.
7	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u>; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді.	Диссертацияда қорғауға келесі қағидаттар ұсынылған: - метанның парциалды тотығуы және метанның көмірқышқылды конверсиялануы үшін белсенді және селективті катализаторларын ерітіндіде жану әдісімен дайындау тәсілі; - метанның тотығу үрдісіне арналған катализаторлардың оңтайлы құрамы; - метанның парциалды тотығуы және метанның көмірқышқылды конверсиясы үрдісін катализатор қатысында жүргізудің оңтайлы шарттарын (температура, көлемдік жылдамдық, бастапқы газ концентрациясы) анықтау; - Co-Mg катализаторларына H_3BO_3 қосудың нәтижесінде кристалдық тордың параметрлерінің өсуіне әсер ететін шпинельдердің түзілуінде Co^{2+} ионының B^{3+} және Mg^{2+} иондарымен орын алмасуының рөлі; - пайдаланылатын судың рөлі анықталды және олар толық зерттеу жұмысымен соңындағы қортындылармен нақты дәлелденген. Барлық қағидаттар тәжірибе жүзінде дәлелденген.
		7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) <u>жоқ</u>.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар тривиалды емес.
		7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u>; 2) жоқ.	Метанның тотығу үрдісіне арналған катализаторларды ерітіндіде жану әдісімен дайындау тәсілі жаңа болып табылады. Сонымен қатар метанның парциалды тотығу үрдісі үшін 34% CH_4 - 17% O_2 -

			49% Ar қатысында $W = 6500 \text{ сағ}^{-1}$ көлемдік жылдамдықта 600-900°C температурада ал метанның көмірқышқылды конверсиясы 33% CH_4 - 33% CO_2 - 33% Ar және 55% CH_4 - 45% CO_2 қатынастарында $W = 20000 \text{ сағ}^{-1}$ көлемдік жылдамдықта 600-900°C температурада блокты катализатор(30мл) қатысында ірілендірілген қондырғыда зерттеулер жасалған.
		7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттардың қолдану аясы жүргізілетін реакцияға байланысты тар деп айтуға болады.
		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ.	Автор өзінің зерттеу жұмысыбойынша алыс-жақын шетелдерде 16 басылым жарияланған, оның ішінде Scopus және Thomson Reuters мәліметтер базасына кіретін халықаралық ғылыми басылымдарда 5 мақала; ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған журналдарда 1 мақала; халықаралық және республикалық ғылыми конференцияларда 8 материал жарияланған. Сонымен қатар, ҚР пайдалы модельі бойынша 2 патент алынған.
8	Дәйектілік принципі. Дереккөздер менұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснамақты жазылған: 1) ия; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыстың таңдалып алыныған әдістемелері негізделген әрі ғылымитілде нақты жазылған.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді диаграммалық өңдеу және интерпретациялау әдістемелерінпайдалана отырып алынған: 1) ия;	Диссертациялық жұмыстың зерттеу нәтижелеріозық компьютерлік технологияларды қолдана отырып, физика-химиялық, катализдік және хромотографиялық анализдерден алынған деректерді диаграммалық өңдеу әдістемелерінің нәтижесінде алынған.

		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): 1) ия; 2) жоқ.	Зерттеу жұмысында метанның катализатор қатысында тотығуы нәтижесінде синтез-газ алу барысында келтірілген теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар катализдік ірілендірілген зертханалық қондырғыларда сонымен қатар әртүрлі физика-химиялық және хроматографтық зерттеулер жүргізу арқылы дәлелденген.
		8.4 Маңызды мәліметтер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған.	Маңызды мәліметтер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған, бұған пайдаланылған әдебиеттер тізімі дәлел бола алады әрі олар әдеби шолуға жеткілікті.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия; 2) жоқ.	Диссертацияның теориялық маңызы ретінде метанды катализатор қатысында тотықтыру арқылы алынған синтез-газдың перспективалы және өте жылдам дамып келе жатқан автокөлік және энергетика саласында экологиялық таза тиімділігі жоғары отын ретінде қолдануды айтуға болады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия; 2) жоқ.	Диссертацияның практикалық маңызы ретінде қазіргі таңда өзекті болып отырған экологиялық мәселелерді шешу үшін жасалып жатқан табиғи және ілеспе мұнай газдарын ұтымды кәдеге жарату, жаңартылатын энергия көздерін табу және олардан экологиялық пайдалы өнімдер таза синтез-газ бен сутекті алу үшін өзіндік құны төмен катализаторларды дайындау

		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады) 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	болып табылады. Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады. Оның дәлелі шетелдік және Қазақстан ішіндегі журналдарда жарияланған мақалларымен пайдалы модел бойынша шыққан патенттері.
10	Жазу мен ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары, жұмыс нақты ғылыми-техникалық тілде, зерттеу барысы логикалық тұрғыда дәйекті жазылған.

6D073900-«Мұнайхимия» мамандығы бойынша философия ғылымдарының докторы (PhD) дәрежесін беру мүмкіндігі туралы қорытынды

Диссертациялық жұмыс бойынша келесі ескертулерді айтуға болады:

1. Метан риформингі үрдісіндегі сынақтан кейін элементардың құрамы өзгереді ме?
2. Ерітінді жану әдісімен дайындаған катализаторлар синтезінің принциптері қандай? Жоғарыдағы әдіспен кез келген құрамдағы қалаған композицияны дайындауға болама?
3. Үлгілердің дисперстілігі ішінара тотығу мен көмірқышқыл конверсиясы үрдістеріне қалай әсер етеді?
4. Зерттеу жұмысында беттік ауданы өте аз үлгіде синтез-газ бойынша өнімдердің шығымы жоғары болған. Мұны қалай түсіндіруге болады?

Бұл ескертулер диссертациялық жұмыс туралы жалпы жақсы пікірді төмендетпейді

Диссертациялық жұмыс ҚР Білім және ғылым министрлігі Білім және ғылым саласындағы сапаны бақылау комитетінің PhD докторлық диссертациясына қойылатын талаптарға сәйкес келеді және оның авторы оның авторы Жумабек Манапханға 6D073900- "мұнай-химия" мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық деп есептеймін

**Полимер материалдары және технология институты, ғылыми қызметкер х.ғ.к.
Татыханова Г.С.**

Татыханова

Подпись *Татыхановой Г.С. заверяю*
Начальник *06* *Алишенина Т.А.*

