

ОТЗЫВ

Зарубежного научного руководителя, доктора химических наук, профессора, Академика РАН на диссертационную работу Тельбаевой Молдир Муратбековны на тему: «Каталитический синтез экологически чистого энергоносителя – водорода из углеводородного сырья», представленный на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060600 - «Химия»

Работа Тельбаевой М.М. на тему: «Каталитический синтез экологически чистого энергоносителя – водорода из углеводородного сырья» посвящена разработке эффективных и термостабильных нанесенных на носитель катализаторов с низким содержанием оксидов металлов переменной валентности (Ni, Co) на носителе для углекислотной конверсии метана (УКМ) в водородсодержащую смесь и определению взаимосвязи между активностью синтезированных катализаторов с их физико-химическими характеристиками.

В результате сжигания природных ископаемых на промышленных предприятиях образуются парниковые газы (CO_2 , CH_4 , NO и др.), которые загрязняют окружающую среду. В связи с этим превращение парниковых газов особенно, диоксида углерода и метана в ценные продукты приобретает все большее значение.

Во время исполнения диссертации, Тельбаева М.М. осуществляла разработку монометаллических и биметаллических катализаторов для углекислотной конверсии метана до водородсодержащей смеси. Ею проведено системное исследование углекислотной конверсии метана на никель, кобальтсодержащих каталитических системах.

В начальном этапе она приготовила монометаллические катализаторы на основе переходных элементов, нанесенные на оксид алюминия и исследовала их в реакции углекислотной конверсии метана (УКМ). В результате ее исследования определено, что наиболее эффективными в реакции УКМ до водородсодержащей смеси являются образцы $\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ и $\text{Co}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$.

Далее она изучила влияние содержания оксидов никеля, молибдена и кобальта, нанесенных на $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, на выход продуктов реакции УКМ. Содержание оксидов на носителе варьировала в интервале от 1 до 20 мас.%. Наиболее активными выявлены 3%Ni/ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ и 15%Co/ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализаторы.

В следующей серии исследования она изучала метод приготовления эффективных монометаллических 3%Ni/ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ и 15%Co/ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализаторов в углекислотной конверсии метана до водородсодержащей смеси. Катализаторы были приготовлены методом глубокой и капиллярной пропитки носителя, а также методом последовательной капиллярной пропитки носителей по влагоемкости солями растворов переходных металлов с использованием диспергирующих соединений (М, Г, ЦК). Для никелевого катализатора выбран эффективный способ приготовления (метод капиллярной пропитки носителя по влагоемкости) который благодаря распределению активного компонента (NiO, Ni) по внешней поверхности гранулы позволил повысить его каталитическую активность для получения водородсодержащей смеси углекислотной конверсией метана. При условиях реакции: $\text{CH}_4:\text{CO}_2 = 1:1$, $T_p = 800^\circ\text{C}$, $W=1500 \text{ ч}^{-1}$ значения конверсии, выхода продуктов и селективности составляют: X_{CH_4} - 89 %, X_{CO_2} - 93 %, S_{H_2} - 45,4 об %, S_{CO} - 42,4 об %, S_{H_2} - 50 %, S_{CO} - 47,5 %. Изучение влияния метода приготовления катализатора 15% Co/ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ на его активность в реакции УКМ показало, что на активность катализатора влияет как природа диспергирующего соединения, так и последовательность пропитки носителя. Наиболее эффективной последовательностью нанесения является следующая: на носитель наносят диспергатор, затем носитель просушивается, далее наносится азотнокислый раствор кобальта (15 мас.% $\text{CoO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3+\text{ДС}$). По сравнению с диспергаторами Г и ЦК использование диспергирующего агента (М) приводит к повышению активности катализатора. Концентрации водорода в продуктах реакции составляет 49,5 об. %, концентрация CO - 38,8 об. %.

Дальнейшее исследование углекислотной конверсии метана до водородсодержащей смеси проведена на биметаллических никель-кобальтовых катализаторах. Тестирование активности синтезированных образцов в УКМ при $T_p=800\text{ }^\circ\text{C}$, $W=1500\text{ ч}^{-1}$ и $\text{CH}_4:\text{CO}_2 = 1:1$ показало, что по конверсии метана катализаторы можно расположить в следующей последовательности: $7\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ($X_{\text{CH}_4}=99\%$) $>$ $5\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ($X_{\text{CH}_4}=98,3\%$) $>$ $3\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ($X_{\text{CH}_4}=97,2\%$) $>$ $1\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ($X_{\text{CH}_4}=96\%$) $>$ $9\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ($X_{\text{CH}_4}=95,5\%$).

Проведены исследования по определению оптимальных технологических параметров синтеза водородсодержащей смеси в реакции углекислотной конверсии метана на эффективном биметаллическом $7\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализаторе. Определение влияния технологических режимов было изучено в широком интервале: температура реакции от 600 до $850\text{ }^\circ\text{C}$, с шагом $50\text{ }^\circ\text{C}$, объемная скорость от 500 до 11000 ч^{-1} . Определено, что на катализаторе $7\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ наиболее оптимальными параметрами процесса УКМ являются: соотношение $\text{CH}_4:\text{CO}_2 = 1:1$, $T=800\text{ }^\circ\text{C}$, объемная скорость 1500 ч^{-1} . При данных условиях катализатор $7\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ направляет процесс УКМ в сторону образования водородсодержащей смеси с концентрацией водорода $54\text{ об.}\%$ и монооксида углерода $48,3\text{ об.}\%$, конверсия метана составляет 99% , диоксида углерода - $96,1\%$. Проведены исследования по установлению длительности работы разработанного $7\%\text{Co}_2\text{O}_3-3\%\text{NiO}+1,5\%\text{Ce}_2\text{O}_3/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализатора в процессе утилизации метана и диоксида углерода до синтез-газа. Определена стабильность работы эффективного катализатора при оптимальных режимах ($T_p=800\text{ }^\circ\text{C}$, $W=1500\text{ ч}^{-1}$, $\text{CH}_4:\text{CO}_2 = 1:1$) углекислотной конверсии метана. Определено, что кобальт-никелевый катализатор, модифицированный оксидом церия ($7\%\text{Co}_2\text{O}_3-3\%\text{NiO}+1,5\%\text{Ce}_2\text{O}_3/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$) является стабильным в утилизации парниковых газов метана и диоксида углерода. При оптимальных условиях процесса ($T_p=800\text{ }^\circ\text{C}$, $W=1500\text{ ч}^{-1}$, $\text{CH}_4:\text{CO}_2 = 1:1$) катализатор не теряет свою активность в реакции УКМ в течении 100 часов. Конверсия метана составляет $99,7\%$, выход водорода 56% и монооксида углерода 50% .

Физико-химические характеристики разработанных монометаллических и биметаллических катализаторов были исследованы комплексом современных методов анализа (РФА, БЭТ, ТГА, ТПВ- H_2 и др) в Центре коллективного пользования Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ УУХ СО РАН) г. Кемерово, Россия. Результаты исследования окислительно-восстановительных характеристик монометаллических $3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ и $3\%\text{Co}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, и биметаллического $3\%\text{Ni}-9\%\text{Co}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализаторов методом термопрограммированного восстановления водородом показали, что в ТПВ профиле биметаллического образца по сравнению с монометаллическими появляется новый интенсивный пик с $T^1_{\text{max}}=354\text{ }^\circ\text{C}$, который согласно литературным данным относится к сплаву NiCo. В биметаллическом катализаторе снижается интенсивность пика T^4_{max} , относящегося к восстановлению никеля в составе NiAl_2O_4 . Это свидетельствует о том, что добавление кобальта может препятствовать образованию NiAl_2O_4 , тем самым увеличивая долю Ni^{2+} в составе нанесенных частиц, что может способствовать образованию сплава Ni-Co во время процесса восстановления катализатора. Сформированный сплав обеспечивает увеличение устойчивости к зауглероживанию Ni-Co-содержащих катализаторов в процессе УКМ и способствует улучшению подвижности активных форм кислорода, что положительно влияет на активность катализатора в изучаемой реакции. Образование сплава Ni-Co подтверждается результатами РФА.

Значимость работы заключается во всестороннем анализе литературных данных по получению водородсодержащей смеси углекислотной конверсией метана. Кроме того, для решения поставленных задач докторантом были применены различные методы синтеза и получены наноструктурированные катализаторы различной структуры и морфологией в соответствии с поставленными задачами.

Диссертация Тельбаевой М.М. содержит значительный экспериментальный материал, основана на разносторонних подходах к решению поставленных задач. Следует отметить личный вклад автора диссертации в получение результатов выдвигаемые на защиту, имеющие хорошие теоретические обоснования и практическое подтверждение.

Докторант Тельбаева М.М. характеризуется как исполнительный, знающий специалист.

Результаты работы многократно рецензировались и обсуждались с положительной оценкой на отечественных и зарубежных конференциях. По результатам исследований опубликованы 27 работ, из них 16 тезисы докладов конференции, 4 статьи в журналах, входящих в базу Scopus, 3 статьи входящих в базу рекомендованным ККСОН, 2 патента на полезную модель РК.

Работа Тельбаевой М.М. по актуальности, научному уровню, новизне, значимости результатов и общему объему исследований соответствует всем критериям, предъявляемым к PhD диссертациям, а ее автор – Тельбаева М.М. заслуживает присуждения степени философии PhD по специальности 6D060600 - «Химия».

Директор
"Институт углекислоты и химического
материаловедения" ФИЦ УУХ СО РАН
Академик РАН, доктор химических наук,
профессор

Исмагилов З.Р.

Автор отзыва: Исмагилов Зинфер Ришатович

Место работы: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр угля и углекислоты Сибирского отделения
Российской академии наук» (ФИЦ УУХ СО РАН)

Должность: научный руководитель

Ученая степень, звание: доктор химических наук, профессор, академик Российской
академии наук

Почтовый адрес: 650000, РФ, г. Кемерово, пр. Советский, д. 18.

Телефон: +7 (3842) 36-55-51, 36-55-86

Моб. 8 913 000 9051

e-mail: zinfer1@mail.ru

Подпись Исмагилова З.Р. заверяю
Зинфер Ришатович Исмагилов



Зинфер Ришатович Исмагилов

Ізденуші М.М. Тельбаеваның 6D060600 - «Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін «Көмірсутекті шикізаттан экологиялық таза энергия тасымалдаушы сутегіні каталитикалық жолмен синтездеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына шетелдік ғылыми жетекшінің

ШІКІРІ

М.М. Тельбаеваның «Көмірсутекті шикізаттан экологиялық таза энергия тасымалдаушы сутегіні каталитикалық жолмен синтездеу» тақырыбындағы жұмысы метанды (МКК) құрамында сутегі бар қоспаға көмірқышқылдық конверсиялауға арналған құрамында ауыспалы валентті (Ni, Co) металл оксидтері аз мөлшерде тасымалдағышқа отырғызылған тиімді және термотұрақты катализаторларды дайындауға және синтезделген катализаторлардың белсенділігі мен олардың физика-химиялық сипаттамалары арасындағы өзара байланысты анықтауға арналған.

Табиғи қазбаларды (мұнай, газ, көмір және т.б.) жағу нәтижесінде өнеркәсіптік кәсіпорындарда қоршаған ортаны ластайтын жылыжай газдары (CO_2 , CH_4 , NO және т. б.) пайда болады. Осыған байланысты жылыжай газдардың, әсіресе көмірқышқыл газы мен метанның құнды өнімдерге айналуы барған сайын маңызды бола түсуде.

Диссертацияны орындау кезінде М.М. Тельбаева метанды сутегі бар қоспаға дейін көмірқышқылдық конверсиялау үшін монометалды және биметалды катализаторларды дайындауды жүзеге асырды. Ол метанның көмірқышқылдық конверсиясын құрамында никель мен кобальты бар каталитикалық жүйелерге жүйелі зерттеу жүргізді.

Бастапқы кезеңде ол алюминий оксидіне отырғызылған ауыспалы элементтер негізінде монометалды катализаторларын дайындады және оларды метанның көмірқышқылдық конверсиясы реакциясында (МКК) зерттеді. Ол зерттеу нәтижесінде $\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ және $\text{Co}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ үлгілері құрамында сутегі бар қоспаға МКК реакциясында ең тиімді болып табылатыны анықталды.

Әрі қарай, ол $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ -не отырғызылған никель, молибден және кобальт оксидтері мөлшерінің МКК реакция өнімдерінің шығуына әсерін зерттеді. Тасымалдаушыдағы оксидтердің мөлшерін 1-ден 20 мас.%-ға дейінгі аралықта өзгертті. Ең белсенділері $3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ және $15\%\text{Co}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализаторлары болып анықталған.

Келесі реттік зерттеулерде ол метанды құрамында сутегі бар қоспаға көмірқышқылдық конверсиясында тиімді монометалды $3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ және $15\%\text{Co}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализаторларының белсенділігіне оларды дайындау әдістерінің әсері зерттеді. Катализаторлар тасымалдағышты терең және капиллярлық сіңдіру әдісімен, сондай-ақ дисперсті қосылыстарды (М, Г, ШҚ) қолдана отырып, ауыспалы металл ерітінділерінің тұздарымен ылғал сыйымдылығы бойынша тасымалдаушыларды кезекпен капиллярлық сіңіру әдісімен дайындады. Никель катализаторы үшін белсенді компоненттің (NiO , Ni) түйіршіктің сыртқы бетіне таралуы арқасында метанның көмірқышқылдық конверсиясымен құрамында сутегі бар қоспаны алу үшін оның каталитикалық белсенділігін арттыруға мүмкіндік беретін тиімді дайындау әдісі (тасымалдаушыны капиллярлық сіңіру әдісі) таңдалды. Реакция жағдайлары: $\text{CH}_4:\text{CO}_2 = 1:1$, $T_p = 800^\circ\text{C}$, $W=1500 \text{ сағ.}^{-1}$ болғанда конверсия, өнімнің шығымдылығы және селективтіліктің мәні: X_{CH_4} - 89 %, X_{CO_2} - 93 %, C_{H_2} - 45,4 көл.%, C_{CO} - 42,4 көл.%, S_{H_2} - 50 %, S_{CO} - 47,5 % болады. МКК реакциясындағы $15\%\text{Co}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ тиімді катализатордың белсенділігіне дайындау әдісінің әсерін зерттеу катализатордың белсенділігіне диспергирлеуші қосылыстың (М, Г, ШҚ) табиғаты да, тасымалдаушыны сіңіру реттілігі де әсер ететіндігін көрсетті. Отырғызудың ең тиімді тізбегі келесідей: тасымалдаушыға диспергатор отырғызылады, содан кейін тасымалдаушы кептіріледі, содан кейін кобальттың азот қышқылды ерітіндісі отырғызылады ($15 \text{ мас.}\%\text{CoO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3+\text{ДҚ}$). Г және ШҚ диспергаторларымен салыстырғанда М диспергирлеу агентін пайдалану катализатор белсенділігінің артуына әкеледі. Реакция

өнімдеріндегі сутегі концентрациясы 49,5 көл.%-ды, СО концентрациясы-38,8 көл.%-ды құрайды.

Әрі қарай метанның құрамында сутегі бар қоспаға көмірқышқылдық конверсиясы бойынша зерттеу биметалды никель-кобальтты катализаторларында жүргізілген. Синтезделген үлгілердің белсенділігін МКК $T_p=800\text{ }^\circ\text{C}$, $W=1500\text{ ч}^{-1}$ және $\text{CH}_4:\text{CO}_2 = 1:1$ жағдайларында сынау, метанның конверсиясы бойынша катализаторларды келесі ретпен орналастыруға болатыны көрсетті: $7\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ($X_{\text{CH}_4}=99\%$) > $5\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ($X_{\text{CH}_4}=98,3\%$) > $3\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ($X_{\text{CH}_4}=97,2\%$) > $1\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ($X_{\text{CH}_4}=96\%$) > $9\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ($X_{\text{CH}_4}=95,5\%$).

Ең тиімді биметалдық $7\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализаторында метанның көмірқышқылдық конверсиясы реакциясында құрамында сутегі бар қоспаны синтездеудің оңтайлы технологиялық режимдерін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді. Технологиялық режимдердің әсерін анықтау кең аралықта зерттелді: реакция температурасы 600-ден 850 $^\circ\text{C}$ -қа дейін, 50 $^\circ\text{C}$ қадаммен 500-ден 11000 сағ.^{-1} -ге дейін. $7\%\text{Co}-3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализаторында МКК процесінің ең оңтайлы режимдері мыналар болып табылатыны анықталды: $\text{CH}_4:\text{CO}_2$ қатынасы 1:1, $T_p=800^\circ\text{C}$, көлемдік жылдамдығы 1500 сағ.^{-1} . Осы жағдайларда $3\%\text{Ni}-7\%\text{Co}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализаторы МКК процесін сутегі концентрациясы 54 көл.% болатын және көміртегі монооксиді 48,3 көл.%-ды, метанның конверсиясы 99 %-ды, көміртегі диоксиді 96,1%-ды құрайтын құрамында сутегі бар қоспаның түзілу жағына бағыттайды. Метан мен көміртегі диоксидін синтез-газға дейін қайта өңдеу процесінде Дайындалған 7 мас.% Co_2O_3 -3мас.% $\text{NiO}+1,5\text{мас.}\%\text{Ce}_2\text{O}_3/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализаторының жұмыс істеу ұзақтығын анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді. Метанның көмірқышқылдық конверсиясының оңтайлы режимдері ($T_p=800^\circ\text{C}$, $W - 1500\text{ сағ}^{-1}$, $\text{CH}_4:\text{CO}_2 = 1:1$) кезінде тиімді катализатордың жұмыс істеу тұрақтылығы анықталды. Церий оксидімен модификацияланған никель-кобальтты катализаторы ($7\%\text{Co}-3\%\text{Ni}-1,5\%\text{Ce}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$) метанның құрамында сутегі бар қоспаға көмірқышқылдық конверсиясы кезінде тұрақты екендігі анықталды. Процестің оңтайлы жағдайларында ($T_p=800^\circ\text{C}$, $W - 1500\text{ сағ}^{-1}$, $\text{CH}_4:\text{CO}_2 = 1:1$) катализатор 100 сағат ішінде МКК реакциясында өзінің белсенділігін жоғалтпайды. Метанның конверсиясы 99,7 %, сутегі 56 % және көміртегі монооксиді 50 % құрайды.

МКК процесінде синтезделген монометалдық және биметалдық каталитикалық жүйелердің белсенділігі мен олардың физика-химиялық сипаттамалары талдаулардың заманауи кешенімен (РФТ, БЭТ, ТГТ, ТПТ- H_2 және т.б.) "Ресей Ғылым академиясының Сібір бөлімшесінің көмір және көмір химиясы Федералдық зерттеу орталығы" Федералдық мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесінің ұжымдық пайдалану орталығында (РҒА СБ ККХ ФЗО) Кемерово қ., Ресей жүзеге асырылды. Монометалдық $3\%\text{Ni}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ және $3\%\text{Co}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ және биметалдық $3\%\text{Ni}-9\%\text{Co}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализаторларының тотығу-тотықсыздану сипаттамаларын салыстырмалы түрде зерттеу биметалдық үлгінің ТБТ профилінде монометалдықпен салыстырғанда $T_{\text{max}}^1=354\text{ }^\circ\text{C}$ кезінде жаңа қарқынды пиктің пайда болатындығын көрсетті, бұл әдеби мәліметтерге сәйкес NiCo қорытпасына жатады. Биметалдық катализаторда NiAl_2O_4 құрамындағы никельдің тотықсыздануына сәйкес келетін жататын T_{max}^4 пигінің қарқындылығы төмендейді. Бұл кобальттың қосылуы NiAl_2O_4 түзілуіне кедергі келтіруі мүмкіндігін, осылайша отырғызылған бөлшектердің құрамындағы Ni^{2+} үлесін арттырады, бұл катализаторды тотықсыздандыру процесінде Ni-Co қорытпасының пайда болуына ықпал етуі мүмкін. Қалыптасқан қорытпа МКК процесінде Ni-Co құрамды катализаторлардың көміртектенуіне төзімділікті арттырады және зерттелген реакциядағы катализатордың белсенділігіне оң әсер ететін оттегінің белсенді түрлерінің қозғалғыштығын жақсартуға көмектеседі. Ni-Co қорытпасының пайда болуы РФТ нәтижелерімен расталады.

Жұмыстың маңыздылығы метанның көмірқышқылдық конверсиясымен құрамында сутегі бар қоспаны алу туралы әдеби деректерді жан-жақты талдаудан тұрады. Сонымен

қатар, докторант қойылған міндеттерді шешу үшін әртүрлі синтез әдістерін қолданып, қойылған міндеттерге сәйкес құрылым мен морфологиясы әртүрлі нанокұрылымды катализаторларын алды.

М. М. Тельбаеваның диссертациясында қойылған міндеттерді шешудің жан-жақты тәсілдеріне негізделген елеулі эксперименттік материал бар. Диссертация авторының қорғауға ұсынылып отырған, жақсы теориялық негіздемесі мен практикалық растауы бар нәтижелерді алуға қосқан жеке үлесін атап өткен жөн.

Ізденуші М.М. Тельбаева атқарушы, білімді маман ретінде сипатталады.

Жұмыс нәтижелері бірнеше рет рецензияланып, отандық және шетелдік конференцияларда оң бағаланып талқыланды. Зерттеудің негізгі нәтижелері 26 ғылыми жұмыста жарияланған, оның ішінде Қазақстан Республикасының Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті бекіткен тізбедегі басылымдарда 3 мақала, Scopus базасының рецензияланатын журналдарында 4 мақала, алыс шетел және ТМД елдеріндегі халықаралық конференциялар мен симпозиумдар материалдарында 16 баяндама тезистері толық жарияланды. Пайдалы модельге Қазақстан Республикасының 2 патенті алынған.

М.М. Тельбаеваның жұмысы өзектілігі, ғылыми деңгейі, жаңалығы, нәтижелердің маңыздылығы және зерттеулердің жалпы көлемі бойынша PhD диссертацияларға қойылатын барлық талаптарға сәйкес келеді, ал оның авторы – М.М. Тельбаева 6D060600 - "Химия" мамандығы бойынша PhD философия дәрежесін беруге лайықты.

Директор

"Көмір химиясы және химиялық материалтану институты" СО ККХФ ЗО

Химия ғылымдарының докторы, профессор,
Ресей ғылым академиясының академигі

Исмагилов З.Р.

Пікір авторы: Исмагилов Зинфер Ришатович

Жұмыс орны: «Ресей ғылым академиясы Сібір бөлімінің көмір және көмір химиясы федералды зерттеу орталығы» Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі (РФА СО ККХФ ЗО)

Лауазымы: ғылыми жетекші

Ғылыми атағы, лауазымы: химия ғылымдарының докторы, профессор, Ресей ғылым академиясының академигі

Пошта адресі: 650000, РФ, Кемерово қ-сы, Советский д-лы.18.

Моб.: 8 913 000 9051

e-mail: zinfer1@mail.ru

Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы.

Екі мың жиырма бесінші жылғы қараша айының жиырма алтысы.

Бұл құжаттың орыс тілден қазақ тілге аудармасын аудармашы Дияншина Эльвира Шамильевна жасады.

Эльвира Шамильевна

Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы.

Екі мың жиырма бесінші жылғы қараша айының жиырма алтысы.

Мен, Алматы қаласының нотариусы Егемберді Заңғар Төрегелдіұлы Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінің Халыққа құқықтық көмек және заңгерлік қызмет көрсетуді ұйымдастыру Комитеті 26.12.2006 жылы берген № 0000703 мемлекеттік лицензия негізінде әрекеттене отырып, өзіме танымал Дияншина Эльвира Шамильевнаның менің көзімше қойған қолтаңба түпнұсқалығын куәландырамын. Құжатқа қол қоюшының жеке басы анықталып, әрекет қабілеттілігі, біліктілігі мен уәкілеттілігі тексерілді.



Тізілімде № *3023* тіркелген.

Өндірілді тарифке сай

Нотариус:

Егемберді Заңғар Төрегелдіұлы

