«6D072100-Органикалық заттардың химиялық технологиясы»
мамандығы бойынша философия ғылымдарының докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін ұсынылған
Құдайбергенов Нұрболат Жарылқасынұлының
«Көміртегі оксидтері негізіндегі каталитикалық синтездер»
тақырыбындағы диссертациялық
жұмысына ресми рецензенттің

СЫН ПІКІРІ

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі және оның жалпы ғылыми, мемлекеттік бағдарламалармен байланысы

Диссертациялық жұмыс көміртегі оксидтері (CO, CO_2) мен қолжетімді мұнайхимия шикізаттары (α-олефиндер, спирттер, гидроксиарендер және олардың туындылары) негізіндегі практикалық құнды органикалық қосылыстардың синтездерінің экологиялық таза «жасыл» технологияларын зерттеуге арналған.

Көміртегі оксидтерін өндірістік органикалық синтезде шикізат қоры ретінде қолдану табиғатты қорғау және шикізат қорын үнімдеу тарапынан өзекті болып табылады. Қазіргі таңда металлокомплексті катализаторлар үлкен қызығушылыққа ие және оларға көптеген негізгі органикалық және мұнайхимиялық синтездердің өндірістік процестерінде энергия және шикізат қорын үнемдеуде үлкен талаптар қойылуда. Осы бағыт бойынша жасалынып жатқан зерттеулердің нәтижелері теориялық және практикалық тұрғыдан маңызды.

CO және CO_2 негізіндегі синтездер дәрілік препараттарды, пластикалық массаларды, синтетикалық талшықтарды және пестицидтерді т.б. синтездеу үшін қажетті құнды шикізат болып табылатын оттекті органикалық қосылыстардың көптеген түрлерін синтездеуге болады. Көміртек моноксиді мен диоксидін негізгі өнеркәсіптік органикалық синтездің шикізат қоры ретінде пайдалану табиғи ресурстарды ұтымды қолдануға және жоғарыда аталған өнімдерге деген халық шаруашылығының өсіп отырған сұранысын қанағаттандыру мәселелерін табысты шешуге мүмкіндік береді. Республикамыздың бірталай өнеркәсіптік өндірістерінің көптонналық зиянды қалдықтары болып табылатын көміртегі оксидтерін пайдалы өндірістік үдеріске пайдаланудың табиғатты қорғаудағы маңызы зор екендігін атап айтқан жөн.

Осыған орай Құдайбергенов Нұрболат Жарылқасынұлының «Көміртегі оксидтері негізіндегі каталитикалық синтездер» тақырыбындағы

диссертациялық жұмысының өзектілігі мен маңыздылығы ешқандай күмән тудырмайды.

Диссертациялық жұмыс РМК әл-Фараби атындағы ҚазҰУ ЕМК Физико-химиялық зерттеу және талдау әдістері орталығында № 2743/ГФ-4 – «Мұнайөңдеу зауыттарының технологиялық газдарының олефиндерін утилизациялаудың ғылыми негіздері» (мем. тіркеу №0115 РК 00602, 2015 ж.). ҚР БҒМ-нің жаратылыстану ғылымдары саласындағы іргелі ғылыми зерттеулер бағдарламасы (2015-2017 жж.) аясында жүргізілген.

2. Ғылыми нәтижелер және олардың негізделуі

Диссертациялық жұмыс бойынша келесідей нәтижелер алынды:

1. Алғаш рет гексен-1-ді үш компонентті $PdCl_2(PPh_3)_2$-PPh_3-$AlCl_3$ және $PdCl_2(PPh_3)_2$-PPh_3-п-TsOH каталитикалық жүйелері қатысында көміртек моноксиді және этил спиртімен (Т = 120°С, τ = 5-6 сағ., P_{CO} = 2-2,5 Мпа) карбонилдеу реакциясы жүргізіліп, нәтижесінде өнім шығымы 80,4-84,6% құрады. Хромато – масс спектр анализы бойынша өнім 77,8% сызықты (энант қышқылының этил эфирі) және 22,2% тармақталған (2-метилкапрон қышқылының этил эфирі) өнімдерден құралатындығы анықталды.

2. Алғаш рет октен-1-ді үш компонентті $PdCl_2(PPh_3)_2$-PPh_3-$AlCl_3$ және $PdCl_2(PPh_3)_2$-PPh_3-п-TsOH каталитикалық жүйелері қатысында көміртек моноксиді және этил спиртімен (Т = 120°С, τ = 5-6 сағ., P_{CO} = 2,5 Мпа) карбонилдеу реакциясы жүргізіліп, нәтижесінде өнім шығымы 86,7-93,8% құрады. Хромато – масс спектр анализы бойынша өнім 77,5% сызықты (пеларгон қышқылының этил эфирі) және 22,5% тармақталған (2-метилкаприл қышқылының этил эфирі) өнімдерден құралатындығы анықталды.

3. Алғаш рет октен-1-ді үш компонентті $PdCl_2(PPh_3)_2$-PPh_3-$AlCl_3$ каталитикалық жүйесі қатысында көміртек моноксиді және этил спиртімен (Т = 120°С, τ = 5 сағ., P_{CO} = 5,0 Мпа) карбонилдеу реакциясы жүргізіліп, нәтижесінде октен-1-дің конверсиясы 88,5% құрады. Хромато – масс спектр анализы бойынша өнім 70,1% сызықты (пеларгон қышқылының этил эфирі) және 29,1% тармақталған (2-метилкаприл қышқылының этил эфирі) өнімдерден құралатындығы анықталды.

4. Алғаш рет фенолды натрийэтилкарбонатымен $AlCl_3$ және K_2CO_3 катализаторлары қатысында карбоксилдеу реакциясы жүргізіліп, (Т = 160^{0}С, Р = 10 атм, τ = 5-7 сағат) нәтижесінде 36-80,0% салицил қышқылы алынды.

5. Зерттелген палладий фосфинді комплекстері негізіндегі каталитикалық жүйелер қатысында олефиндерді көміртек моноксиді және этил спиртімен гидроэтоксикарбонилдеу реакциясы мен фенолды

натрийэтилкарбонатымен $AlCl_3$ катализаторы қатысында карбоксилдеу реакциясының жүру механизмі ұсынылды.

6. Мақсатты өнімдерді алудың лабораториялық-технологиялық регламенттері жасалды.

3. Ізденушінің диссертацияда тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтижелерінің тұжырымдары мен қорытындыларының негізделу және шынайылық дәрежесі

Диссертациялық жұмыста қойылған мақсаттарға сәйкес зерттеулер жүргізіліп, жаңа ғылыми нәтижелер алынды.

Жұмыста алынған нәтижелер мен қорытындылар барлық бөлімдердің мазмұнын ашады және жоғары сенімділік дәрежесімен сипатталады. Нәтижелер теориялық және тәжірибелік мәліметтерді талдау арқылы алынған. Олардың негізділігі мен сенімділігі күмән туғызбайды, себебі олар зерттеудің заманауи физика-химиялық әдістерін пайдалана отырып жүргізілген. Жұмысты орындау барысында физика-химиялық зерттеу әдістерін қолдану диссертанттың жоғары біліктілігі мен кәсіпқойлығын көрсетеді.

Жұмыс нәтижелері көптеген халықаралық және республикалық конференциялар мен симпозиумдарда баяндалып, Қазақстан Республикасының білім беру және ғылым саласындағы бақылау комитетімен бекітілген тізімдегі басылымдарда мақалалары жарық көрген.

Диссертанттың алған ғылыми нәтижелері «Ғылыми дәрежелерді тағайындау ережелерінің» тармақтарымен толықтай сәйкес келеді.

4. Ізденушінің диссертациясында тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтижесі (қағидасы) мен қорытындысының жаңалық дәрежесі

- α-Олефиндерді гидроалкоксикарбонилдеу реакциясында палладийдің фосфин комплекстері негізіндегі каталитикалық жүйелердің промоторы ретінде Льюис және Бренстед қышқылдарын ($AlCl_3$, п-TsOH) қолдану зерттелді.
- Алғаш рет октен-1-ді әртүрлі катализаторлар (Pd комплекті) қатысында гидроалкоксикарбонилдеу реакциясы зерттелді.
- Терминалды олефиндерді палладийдің фосфинді комплекстері қатысында көміртек моноксиді және спирттермен гидроалкоксикарбонилдеу реакциясының болжамды жүру механизмі жасалынды.
- Алғаш рет гидроксиарендерді алкилкөмір қышқылдарының сілтілік тұздарымен катализаторлар ($AlCl_3$, K_2CO_3) қатысында карбоксилдеу реакциясы зерттелді.

- Фенолды натрийэтилкарбонатымен катализатор қатысында карбоксилдеу реакциясының болжамды жүру механизмі ұсынылды.

5. Ғылыми нәтижелердің практикалық және теориялық маңызы

ҚР БҒМ қаржыландырылған «Мұнайөңдеу зауыттарының технологиялық газдарының олефиндерін утилизациялаудың ғылыми негіздері» жобасы аясында орындалған диссертациялық жұмыс табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, қалдықсыз технологиялар мен өндірістер құру бойынша зерттеулер қатарына кіреді. Бұл жұмыстың теориялық маңыздылығы алғаш рет октен-1-ді үшкомпонетті каталитикалық жүйесі (дихлорбис(трифенилфосфин)палладий, трифенилфосфин, алюминий трихлориді) қатысында гидроэтоксикарбонилдеу және фенолды натрийэтилкарбонатпен катализаторлар (алюминий трихлориді, калий карбонаты) қатысында карбоксилдеу реакциялары жүргізілді. Осы реакцияларды жүргізудің оңтайлы жағдайлары табылды.

6. Диссертация бойынша ұсыныстар мен кемшіліктер

Диссертациялық жұмыстың мазмұны, жалпы мақсаты мен міндеттері бойынша алынған нәтижеледің өзара байланысы, олардың ғылыми-практикалық маңыздылығы бойынша қарсылық жоқ, тек жұмыстың құндылығын еш түсірмейтін әдістемелік ескертулер бар:

1. Олефиндерді гидроэтоксикарбонилдеу реакцияларын жүргізуде гексен-1 мен октен-1 қолданылған, алайда алкендердің қалған гомологтық қатарын да зерттеуге бола еді;

2. Автор реакцияның жүру жағдайларының мақсатты өнім шығымына кейбір тәуелділік сызықтарының экстремалды характер көрсетуін толық түсіндірмейді;

3. Фенолды карбоксилдеуші реагент ретінде қолданылған натрийэтилкарбонаттың физика-химиялық талдау әдістері толық келтірілмеген (балқу температурасы, ыдырау температурасы және т.б.);

4. Жұмыста редакциялық сипатта кеткен орфографиялық және стилистикалық қателіктер кездеседі.

7. Ғылыми дәрежелерді беру ережелерінде көрсетілген талаптарға диссертация мазмұнының сәйкестілігі

Құдайбергенов Нұрболат Жарылқасынұлының «6D072100-«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия ғылымдарының докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған «Көміртегі оксидтері негізіндегі каталитикалық синтездер» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы маңыздылығы, тәжірибелік зерттеулер көлемі, әдістемелік деңгейі, алынған мәліметтердің жаңалығы қазіргі кездегі өзекті мәселеллерді шешуге мүмкіндік береді. Диссертациялық жұмыс логикалық түрде құрастырылған, Қазақстан Республикасының БҒМ білім беру және

ғылым саласындағы бақылау және аттестация комитетінің «Ғылыми дәрежелерді тағайындау ережелерінің» талаптарына сай келеді, ал оның авторы Құдайбергенов Нұрболат Жарылқасынұлын «6D072100 – «Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия ғылымдарының докторы (PhD) дәрежесін алуға сай келеді деп есептеймін.

Абай атындағы Қазақ ұлттық
педагогикалық университеті,
жаратылыстану және география институты,
Химия кафедрасының
аға оқытушысы,
химия ғылымдарының кандидаты Жақсибаева Ж.М.