

Бекітемін

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің басқарма мүшесі – ғылым және корпоративтік даму жөніндегі проректор



Көлдеев Е.И.

2023 ж.

Геология және мұнай-газ ісі Институты «Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасының кеңейтілген отырысының № 1 хаттамасы

Алматы қ.

04.05.2023 ж.

Қатысқандар:

Кафедра мүшелері:

«Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасының меңгерушісі, PhD Амитова А.А.; профессор Бойко Г.И.; профессор Селенова Б.С.; профессор Ермағанбетов М.Е.; қауымд. профессор Наурызова С.З.; қауымд. профессор Нақан Ұ.; қауымд. профессор Қабдрахманова С.Қ.; Айткалиева Г.С.; ассистент Кенжебаева Б.А.; ассистент Мұқаметғазы Н., ассистент Иманбек М.

Шақырылған тұлғалар:

«Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология» кафедрасының профессоры, х.ғ.д. Абдиев К.Ж.; инженерлік бейінді зертханасының жетекшісі, PhD Сейтхан Азат.; «Д.В. Сокольский атындағы жанармай, катализ және электрохимия институты» аға ғылыми қызметкер, х.ғ.к Джумекеева А.И.;

Барлығы 14 адам қатысты

Төраға – Амитова А.А., ХжБИ кафедрасының меңгерушісі

Хатшы – Иманбек М.

КҮН ТӘРТІБІ

Күн тәртібінде 2018 ж. Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ – дың «Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасына «6D072100 – Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша қабылданған Есбол Шаймарданның «6D072100 – Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған «Полихлорлы бифенилдер негізіндегі

тұрақты органикалық ластағыштарды зерттеу және түрлендіру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысын талқылау.

ТЫҢДАЛДЫ:

Төраға – «Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасының меңгерушісі, PhD Амитова А.А.

Диссертациялық жұмыстың тақырыбы «Полихлорлы бифенилдер негізіндегі тұрақты органикалық ластағыштарды зерттеу және түрлендіру» және Есбол Шаймарданның ғылыми кеңесшілері (бұйрық №1225-д 31.10.2018 ж.) Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ Ғылыми кеңесінің отырысында отандық ғылыми кеңесші ретінде х.ғ.д., профессор Селенова Б.С., шетелдік ғылыми кеңесші ретінде х.ғ.д., профессор Джардималиева Г. И. (Химиялық физика мәселелері институты Ресей Ғылым Академиясы, Черноголовка қ-сы, Ресей) бекітілді. Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің басқарма мүшесі – ғылым және халықаралық ынтымақтастық жөніндегі проректор Ә.Ж.Шоқпаровтың 2023 жылдың 3 наурыз №399-д бұйрығы негізінде «Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, т.ғ.к. Қабдрахманова С.Қ. қосымша ғылыми кеңесші ретінде тағайындалды.

Шаймардан Е. 2021 жылдың 19 сәуірінен 18 шілдесіне дейін (Covid пандемиясына байланысты) Ресей Ғылым академиясы Химиялық физика мәселелері институтына жоспарланған шетелдік тағылымдаманың орнына Назарбаев Университетінің Инженерлік және цифрлық ғылымдар мектебінен (Нұр-Сұлтан қаласы) ғылыми тағылымдамадан өтті.

Е. Шаймарданның диссертациялық жұмысының негізгі нәтижелері бірлескен 7 авторлық басылымда, оның ішінде Scopus және Thomson Reuters мәліметтер базасына кіретін халықаралық ғылыми басылымдарда 2 мақала; Қазақстан Республикасы ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған журналдарда 1 мақала; халықаралық және республикалық ғылыми конференцияларда 4 материал ретінде жарияланды.

Рецензенттер: Д.В. Сокольский атындағы жанармай, катализ және электрохимия институты» аға ғылыми қызметкер, х.ғ.к Джумекеева А.И. және «Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD С.З.Наурызова.

Егер күн тәртібі бойынша сұрақтар болмаса, диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелерін, ғылыми ережелері мен қорытындыларын ұсыну үшін PhD-докторант Есбол Шаймарданға сөз кезегі беріледі.

Шаймардан Е.: Сәлеметсіздер ме! Менің бүгінгі семинарда баяндайтын диссертациялық жұмысымның тақырыбы «Полихлорлы бифенилдер негізіндегі тұрақты органикалық ластағыштарды зерттеу және түрлендіру».

Өз сөзінде диссертацияның негізгі мазмұны, зерттеу тақырыбының өзектілігі, жұмыстың мақсаттары мен міндеттері, ғылыми нәтижелері, қорғауға ұсынылатын негізгі жағдайларды және зерттеу көздері мен әдістері

көрсетіледі, сондай-ақ жүргізілген жұмыстың негізгі нәтижелері тұжырымдалды.

Төраға: Рақмет. Енді диссертацияны талқылайық, сұрақтарыңыз болса қойсаңыздар болады, кімде қандай сұрақ бар?

Х.ғ.д., профессор Бойко Г.И.: Сіз топырақтағы ПХБ-ны залалсыздандырасыз ба?

Шаймардан Е.: Бұл жұмста ТОЛ-дың Өскемен қаласындағы қоршаған орта нысандарындағы жанама немесе антропогенді әсері нәтижесінде ластану деңгейін және негізгі ластану көзін анықтау мен бағалау арқылы ӨКЗ қоймасында сақталған конденсатор майларын залалсыздандыру қарастырылған.

«Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология» кафедрасының профессоры, х.ғ.д. Абдиев К.Ж.: Есбол, сіздің жасаған жұмысыңыздың өзектілігі мен жаңалығы қандай?

Шаймардан Е.: Менің зерттеу жұмысымның өзектілігіне келер болсақ, хлорорганикалық заттардың бірқатар бөлігі, соның ішінде ПХБ – қауіпті экотоксикант ретінде Стокгольм Конвенциясы шешімімен тұрақты органикалық ластағыш (ТОЛ) ретінде тіркеліп, міндетті түрде залалсыздандыру үрдісінен өтуі тиіс. 2001 жылдың 22 мамырында Стокгольмде қабылданған ТОЛ-ды қолдану, сақтау, қоршаған ортаға тарату және өндірісін толығымен жою мақсатында Стокгольмде қабылданған Конвенция 2007 жылдың 7 маусымында Қазақстан Республикасының заңымен ратификацияланды. Қазақстан Республикасы территориясын зерттеу нәтижесінде ПХБ-қондырғылар мен ПХБ-мен ластанған жер көлемі жағынан еліміз ТМД ішінен Ресейден кейін екінші орынға ие болып отырғанын анықтады. Республикамызда ПХБ-мен ластанған сегіз «қауіпті нүктелер» бар. ПХБ материалдарының 80%-ы Шығыс Қазақстан облысы Өскемен қаласында шоғырланған. ПХБ-ны экологиялық қауіпсіз әдіспен залалсыздандыру қажеттігі туындап отыр, оның басты себебі, жоғары температура жағдайында ПХБ токсикологиялығы одан да жоғары қосылыстарға түрленіп кетеді. ПХБ-ның тектік құрамы мен оны жою әдістері әртүрлі болғандықтан, дұрыс әдісті таңдау, бар әдіс-тәсілдерді жақсарту және экологиялық қауіпсіз тәсілмен оларды жаңа өнімге айналдыру өте маңызды. Бұл ПХБ-ны түрлендіріп, токсикологиялық қасиетін төмендетуге мүмкіншілік беретін катализ саласындағы өзекті және маңызды міндеттердің бірі болып табылады.

Ал жаңалығына келер болсақ, ПХБ-ны каталитикалық гидродехлорлаудың белсенді, тиімді және палладийдің мөлшері азайтылған және ауыспалы металдармен араластырылған, сонымен қатар тек ауыспалы металдардан тұратын нанокатализаторлар дайындалды. Айта кететін жайт, Коммерциялық БАУ-А маркалы белсендірілген көмір модификацияланып, алғаш рет ПХБ-ны гидродехлорлаудағы нанокатализаторларға тасымалдағыш ретінде қолданылды. Нақты айтатын болсақ, алғаш рет Ф КазНИТУ 703-07. Протокол

массалық мөлшері монометалдық катализаторда 5%-ға, ал ауыспалы металдармен, атап айтқанда мыс және никельмен араластырылған биметалдық катализаторларда 3%-ға азайтылған палладий тұз қышқылымен модификацияланған БАУ-А маркалы белсендірілген көмір тасымалдағышына отырғызылып, $5\text{Pd}/\text{AC}_m$, $3\text{Pd}-7\text{Cu}/\text{AC}_m$ және $3\text{Pd}-7\text{Ni}/\text{AC}_m$ катализаторлары, сонымен қатар, массалық мөлшері 10-ға тең $10\text{Cu}/\text{AC}_m$ және $10\text{Ni}/\text{AC}_m$ катализаторлары синтезделді және олардың физико-химиялық қасиеттері анықталды; мыстың мөлшері 1%, 3% болатын $1\text{Cu}/\text{AC}_m$ және $3\text{Cu}/\text{AC}_m$ катализаторларын синтездеу әдісі әзірленді.

Төраға: Тағы қоятын сұрақтарыңыз бар ма?

Инженерлік бейінді зертханасының жетекшісі, PhD Сейтхан Азат: Сіз синтездеген катализаторларда тасымалдағыш ретінде қолданылған белсендірілген көмірдің беттік химиясы зерттелді ме?

Шаймардан Е.: Катализаторларда тасымалдағыш ретінде қолданылған белсендірілген көмір негізінен модификациялану үрдісінен өткізілді. Сондықтан, біз бастапқы және модификацияланған белсендірілген көмірді ИҚ-спектроскопия, термогравиметриялық және БЭТ анализ, сонымен қатар рентген дифракциялық спектроскопия әдістері арқылы зерттедік.

Инженерлік бейінді зертханасының жетекшісі, PhD Сейтхан Азат: Металл иондары көмір тасымалдағышына отырғызылғанда ондағы қандай функционалды топтармен байланысады?

Шаймардан Е.: Зерттеуіміздегі ИҚ-спектроскопия зерттеуіне сүйенсек, модификацияланған белсендірілген көмір AC_m -тегі $\text{C}=\text{O}$ 1734 см^{-1} -тербелісі жоғалады, бұл металл және AC_m арасындағы өзара әрекеттесуді дәлелдейді.

«Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология» кафедрасының профессоры, х.ғ.д. Абдиев К.Ж.: Диссертациялық жұмысыңызда кездесетін конгенер сөзінің қазақша баламасын таппадыңыз ба?

Шаймардан Е.: Негізінен халықаралық қолданыстағы сөз ретінде қарастырдым, сондықтан «конгенер» ретінде қалдырып едім. Ал, қазақша баламасына келсек, ПХБ түрлері деп қарастыруға болатын шығар.

«Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология» кафедрасының профессоры, х.ғ.д. Абдиев К.Ж.: Мыс, никель және палладий нанобөлшектері полидисперсті ме, әлде монодисперсті ме?

Шаймардан Е.: Мыс, никель және палладий нанобөлшектері полидисперсті болып табылады.

Инженерлік бейінді зертханасының жетекшісі, PhD Сейтхан Азат: тасымалдағыштағы сорбция органикалық молекулалар арасында жүре ме, әлде жанасу бетінде жүре ме?

Шаймардан Е.: Белсендірілген көмірді тұз қышқылымен модификациялауда (AC_m) – тасымалдағыш бетінің ауданы, микрокеуек және мезокеуек көлемінде өзгеріс туып, HCl ондағы беттік топтармен белсенді әрекеттеседі.

Төраға: Тағы қоятын сұрақтарыңыз бар ма? Жоқ болса, ендігі сөз кезегін рецензент – PhD, қауымдастырылған профессор Сәуле Наурызоваға беріледі (оң рецензия қоса беріледі).

Рецензент – PhD, қауымдастырылған профессор С.З.Наурызова:

Жасалған жұмыс қазіргі таңда өте өзекті болып табылады және жан-жақты зерттеулер жасалған мен тек осы диссертация бойынша ескертулермен сұрақтарды айта кетсем:

1. Жұмыс мәтініде жіберілген орфографиялық және стилистикалық дәлсіздіктер, суреттер мен кестелердің реттелу тәртіптеріндегі қателіктер, қазақша баламадағы кейбір сөйлемдер диссертацияның оқылуын қиындатады;

2. Жұмыс нәтижелерінің ең алғаш бөлігі Өскемен қаласы аймағындағы қоршаған орта объектілеріндегі ПХБ-дің таралуы мен олардың топырақ және су шөгінділеріндегі сапалық және сандық мөлшерлерін анықтауға арналғандықтан алынған нәтижелерді тереңірек ашқан жөн болар еді. Жұмыста қолданылған экстрагенттер мен олардың экстракциялау деңгейлері кестелер мен графиктер түрінде келтіріліп, тиімді экстрагент таңдалуымен шектелген.

3. Жұмыста жасалынған моно- және биметалдық катализаторларды моделдік қосылыстарда яғни хлорбензол мен стандартты Arochlor 1254 маркалы ПХБ –де және реалды ластанған үлгілерден бөлініп алынған ПХБ-ді бірдей жағдайларда каталитикалық дегирохлорсыздандыру үрдісінде зерттеу нәтижелері жүйелі түрде талданбаған. Сондықтан, алынған нәтижелерді жүйелі қабылдау қиын. Әдебиеттерге сүйеніп, болжамдалған реакция механизмі тек схема түрінде келтіріліп, анализделінбеген.

4. Жұмыста ұсынылған «ChemCad» программасы негізінде жасалынған гексахлорбифенилді каталитикалық гидродехлорлаудың технологиялық сызбасы ешқандай негізделмеген. Бұл схема толығынан сипатталу қажет.

5. Диссертация жұмысының қортындылары логикалық тізбекте 3-ші бөлімнің тарау реттеріне сәйкес тұжырымдалуы қажет, бұл жұмыстың нәтижелерін ғылыми тұрғыда жеңіл қабылдауға мүмкіндік береді.

6. Келтірілген әдебиеттер тізімінде рәсімдеу ережелеріне сәйкес жасалмаған әдеби көздер кездеседі және кейбір 25-30 жылдан жоғары әдебиеттерді қолданбауға болады.

Төраға: Рахмет, ізденуші рецензенттің ескертуіне жауап беріңіз.

Шаймардан Е.: Рецензенттің менің диссертациямды талқылап, айтылған ұсыныстары мен кеңестеріне алғысымды білдіремін. Айтылған ескертулерді алдағы уақытта тағы да қарастырамыз және қойылған сұрақтарға жауап берейін:

1. Иә рецензентпен келісемін алдағы уақытта ол кемшіліктер толықтырылатын болады.

2. Тиімді экстрагент таңдалуымыздың басты себебі, ластанған объектілерден ПХБ-ны толықтай экстракциялау үшін селективті экстрагентті

қажет болды. Сондықтан, ПХБ конгенерлерін селективті бөлетін экстрагент алу мақсаты тұрды.

3. Моно- және биметалдық катализаторлармен модельдік қосылыс – хлорбензолды және стандартты Arochlor 1254 маркалы ПХБ-ны гидродехлорлау үрдісі толық жүргізілді. Диссертациялық жұмысыма рецензент ескертуі бойынша жүйелеп толықтырамын. ПХБ-ның гидродехлорлауының реакция механизмін анализін диссертацияда жүргіземін.

4. Иә, жұмыста «ChemCad» программасы негізінде гексахлорбифенилді каталитикалық гидродехлорлаудың технологиялық сызбасы жасалды. Диссертация мазмұнына технология анализін енгіземін.

5. 3-ші бөлімнің тарау реттеріне сай тұжырымдама жасайтын боламын

6. кейбір мәліметті нақтылау үшін ескі әдебиеттерді қолдануға тура келді. Алдағы уақытта айтылған кемшіліктер толықтырылатын болады.

Төраға: Келесі сөз кезегін рецензент - «Д.В. Сокольский атындағы жанармай, катализ және электрохимия институты» аға ғылыми қызметкері, х.ғ.к А.И. Джумекееваға беріледі (оң рецензия қоса беріледі).

Рецензент - х.ғ.к А.И. Джумекеева:

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

1. Диссертацияның рәсімделу барысында біршама редакциялық сипаттағы ескертулер бар;

2. ПХБ-ді топырақ және конденсатор майы үлгілерінен бөліп алуда қолданылған экстрагенттердің таңдалу себебі және аралас экстрагенттер дайындауда неліктен ДМСО мен гексан алынғаны, себебі жеке экстрагенттер ішінде бензолдың экстракциялау деңгейі гексаннан жоғары болып тұр (61 бет, 10- шы кесте) анық негізделмеген;

3. Жұмыста $3Pd-7Cu/Al_2O_3$ және $3Pd-7Ni/Al_2O_3$ катализаторларының активтіліктері бірдей жағдайларда каталитикалық дегидрохлорсыздандыру үрдісінде сыналған. Дегенмен, неліктен мыс негізіндегі биметалдық катализатордың активтілігі никель негізіндегі катализатордан жоғары болатындығы туралы тұжырымдама жасалынбаған, әдетте никель негізіндегі жүйелер гидрлеу, дегидрлеу үрдістері үшін тиімді катализаторлар болып табылатыны белгілі. Әдебиеттерге сүйене отырып оның себебін болжамдауға болатын еді.

4. ПХБ-ді химиялық түрлендіру әдісін қазақша баламада каталитикалық дегидрохлорлау деп атау онша сай келмейді, себебі үрдіс нәтижесінде ПХБ молекуласынан хлор атомдары сутек қысымы астында C-Cl байланысының үзілуі арқылы шығарылатындықтан үрдісті каталитикалық дегидрохлорсыздандыру деген дұрыс сияқты.

5. Диссертацияда дайындалған катализаторлардың катализдік қасиеттерінің осы саладағы ең жақсы танымал белсенді катализаторларды дайындау әдістерімен салыстырылған мәліметтері көрсетілмеген.

6. Кейбір әдебиеттер тізімінде рәсімдеу ережелеріне сәйкес жасалмаған ескертулер бар және қолданылған әдебиеттер тізімі өте ауқымды. Сондықтан, тағы да диссертациялық жұмыстарды рәсімдеуге қойылатын талаптарға сәйкес әдебиеттер тізімін аяқтау және кейбір 30 жылдан жоғары әдебиеттер көзін алып тастауға болады деп ойлаймын.

Сөз соңында айтарым диссертациялық жұмысы жаңалығы, өзектілігі бар, аяқталған ғылыми зерттеу болып табылады, философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияға қойылатын талаптарды қанағаттандырады және қорғауға жіберу үшін диссертациялық кеңеске қабылдауға ұсынылады.

Төраға: Рақмет, ізденуші, рецензенттің ескертуіне жауап беріңіз.

Шаймардан Е.: Рецензенттің сұрақтарына рақмет.

1. Алдағы уақытта ол кемшіліктер толықтырылатын болады.
2. Бұның себебі бұл катализаторларда химиялық құрамы шешуші фактор болып табылатындықтан дегирохлорлау үрдісінде алынатын нәтижеге әсер етпейді.

3. Катализаторлардың құрамын жасау үшін мен көптеген зерттеу жұмыстары мен мақалаларды оқыдым және сол жұмыстарға талдау жасадым. Осыдан кейін ғана барып катализаторлар құрамы жасалды және тандалып алынған металдарға келер болсақ Ni және Cu олар дегирохлорсыздандыру конверсиясында белсенді және жақсы конверсия көрсететін катализаторлар болып табылады, мақсатта көрсетілгендей палладий мөлшері азайтылған катализаторлар алу, сол себепті осы саладағы ең жақсы танымал белсенді катализаторларды дайындау әдістерімен салыстырылмады.

4. Иә, келісемін.

5. Рецензенттің пікірімен келісемін алдағы уақытта жасалатын болады.

6. Берілген ұсыныстар алдағы уақытта түзетілетін болады.

Төраға: Әріптестер сұрақтарыңыз бар ма, егер жоқ болса, сөз кезегін ғылыми кеңесшісі, х.ғ.д., профессор Б.С. Селеноваға беріледі.

Х.ғ.д., профессор Селенова Б.С.

Құрметті әріптестер! Шаймардан Есболдың диссертациялық жұмысының өзектілігі ешқандай күмән тудырмайды, себебі, 2028 жылға дейін Қазақстан Республикасы Стокгольм Конвенциясына сәйкес құрамында ТОЛ-ы бар қондырғыларды толығымен өндірістен аластатып, оларды жоюы тиіс. Қазақстан Республикасы ТМД елдері ішінен ПХБ қалдығы бойынша екінші орынды алып отырғандықтан, оларды басқа токсикологиялығы төмен заттарға түрлендіру өзекті мәселе. Осы мәселені, яғни ПХБ-ны түрлендіру үшін Шаймардан Есбол ауқымды жұмыс атқарды. Атап айтқанда, 7 түрлі катализатор синтездеді, осы катализаторларға қажетті тасымалдағышты модификациялап, толығымен физико-химиялық қасиеттерін анықтады, Өскемен конденсатор зауыты маңындағы топырақ пен су шөгіндісі құрамындағы ПХБ конгенерлерін анықтап, таралу картасын құрды.

Әрине рецензент-эксперттердің ескерту-ұсыныстарымен келісеміз, диссертациялық жұмыста орын алған олқылықтар докторант тарапынан жөнделеді. Жалпы, докторант зерттеуші ретінде толыққанды қалыптасты. Ғылыми мәселелерді өздігінен шешу, әдіс-тәсілдер таңдау, тәжірибе нәтижесін сараптау секілді біліктілікке ие болды деп есептеймін. Және де, диссертациялық жұмысы толық аяқталғандықтан, қорғауға жіберуге ұсынамын.

Төраға: Құрметті әріптестер, диссертациялық жұмысты талқылауға көшеміз. Пікір айтқысы келетіндер болса айтсын.

Х.ғ.д., профессор Бойко Г.И.

Менің айтайын дегенім, зерттеу жұмысының баяндамасындағы кейбір слайдтарды біріктіру керек және әр катализатордың нәтижелерін салыстыра отырып, айту керек деп ойлаймын. Жалпы алғанда, зерттеу жұмысы жақсы біз өзіміздің талантты жастарды қолдаймыз және оны ары қарай өсуіне көмектесеміз. Осы орайдағы зерттеу жұмысы осыдан бірнеше жыл бұрын университетімізде жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде ПХБ тектес қалдықтарды жағу тиімсіз екендігі анықталды. Сондықтан да, каталитикалық жолмен түрлендіруді ПХБ қалдықтарынан арылудың заманауи әдісі ретінде қарастыруға толық негіз бар.

Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология» кафедрасының профессоры, х.ғ.д. Абдиев К.Ж.:

Менің айтайын дегенім, зерттеу жұмысына келер болсам бұл өте қажетті жұмыс, Қазақстан үшін өзектілігі жоғары. Жалпы жұмыстың ғылыми деңгейі жоғары, барлық жағынан диссертациялық жұмысты ары қарай қорғауға жіберуге болады деп ойлаймын. Докторант, барлық заманауи физико-химиялық әдістерді қолдана отырып, катализаторлардың белсенділігін, тасымалдағыш қасиетін аша білген.

Инженерлік бейінді зертханасының жетекшісі, PhD Сейтхан Азат: Жалпы жұмыстың ғылыми деңгейі өте жоғары. Докторант ауқымды жұмыс жасап, ТОЛ-ды залалсыздандырудың жолын ұсынған. Әрі жұмыс осы саладағы барлық мәселені қамтыған, атап айтқанда, қоршаған орта үлгілеріндегі ПХБ мониторингісі, тиімді экстракт алу, тасымалдағыш модификациясы және катализаторлар синтезі мен оларды жұмыс режимін анықтау. Жұмыс толық аяқталған, сондықтан, қорғауға жіберуді ұсынамын.

Төраға: Осымен, Есбол Шаймарданның диссертациялық зерттеу жұмысын талқылау аяқталды деп санауға болады. Енді дауыс беруді ұсынамын. Е. Шаймарданның «Полихлорлы бифенилдер негізіндегі тұрақты органикалық ластағыштарды зерттеу және түрлендіру» тақырыбындағы жұмысын талқылауды қорытындылаймыз. Барлық ескертулерді ескере отырып, диссертацияны толығымен аяқтап, «6D072100 – Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша диссертациялық кеңесте қорғауға ұсынуға болады.

Мен келесі қорытынды шығаруды ұсынамын.

ҚОРЫТЫНДЫ

2023 жылы 4 мамыр күні өткен Есбол Шаймарданның «Полихлорлы бифенилдер негізіндегі тұрақты органикалық ластағыштарды зерттеу және түрлендіру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысының № 1 хаттамасынан

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі

Хлорорганикалық заттардың бірқатар бөлігі, соның ішінде ПХБ – қауіпті экотоксикант ретінде Стокгольм Конвенциясы шешімімен тұрақты органикалық ластағыш (ТОЛ) ретінде тіркеліп, міндетті түрде залалсыздандыру үрдісінен өтуі тиіс заттар қатарына жатады. 2001 жылдың 22 мамырында Стокгольмде қабылданған ТОЛ-ды қолдану, сақтау, қоршаған ортаға тарату және өндірісін толығымен жою мақсатында Стокгольмде қабылданған Конвенция 2007 жылдың 7 маусымында Қазақстан Республикасының заңымен ратификацияланып, 2028 жылға дейін ПХБ конденсаторларды толығымен залалсыздандыру және жою жоспарланған. Стокгольм Конвенциясы бағдарламасының бір бөлігі қоршаған ортаның ТОЛ-мен тікелей, жанама, немесе апаттық антропогенді әсері нәтижесінде ластану деңгейін және негізгі көзін анықтау мен бағалауға арналған эко-аналитикалық концепциясынан тұрады.

Қазақстан Республикасы территориясын зерттеу нәтижесінде ПХБ-қондырғылар мен ПХБ-мен ластанған жер көлемі жағынан еліміз ТМД ішінен Ресейден кейін екінші орынға ие болып отыр. Республикамызда ПХБ-мен ластанған сегіз «қауіпті нүктелер» анықталған. ПХБ қалдықтарының 80%-ы Шығыс Қазақстан облысы Өскемен қаласында шоғырланған. Осы уақытқа дейін артық мөлшерде өндіріліп, қоршаған орта нысандарын ластаған ТОЛ, соның ішінде ПХБ экологиялық қауіпсіз әдіспен залалсыздандырылуы қажет. ПХБ-ның тектік құрамы мен оны жою әдістері әртүрлі болғандықтан, дұрыс әдісті таңдау, бар әдіс-тәсілдерді жақсарту және экологиялық қауіпсіз тәсілмен оларды жаңа өнімге айналдыру өте маңызды. Бұл ПХБ-ны түрлендіріп, токсикологиялық қасиетін төмендетуге мүмкіншілік беретін әдіс-тәсілдерді әзірлеу өзекті екендігін білдіреді. ТОЛ-ды залалсыздандыру оның агрегаттық күйіне, концентрациясына, әдістің технологиялық және экологиялық ерекшеліктеріне байланысты болады. ТОЛ-ды өңдеу барысында диоксин тәрізді қосалқы өнімнің түзілу мүмкіншілігі жоғары болғандықтан, Стокгольм Конвенциясының 5 бабы бойынша үздік технология қолданылуы тиіс. Заманауи әдістердің ерекшелігі – дибензофуран (ПХДФ) және дибензодиоксин (ПХДД) секілді диоксинді қосалқы өнімдерінің түзілу кепілдігі өте аз. Сонымен қатар, ПХБ-дағы галогенді сутегімен алмастыру көмірсутек молекуласын қайта қалпына келтіріп, жаңа өнім алуға мүмкіншілік береді. Бұл өз кезегінде ресурсты үнемдеу мақсатына сай келеді және энергияны жөнсіз жұмсауды азайтады.

Құрамында ПХБ кездесетін техногендік қалдықтарды түрлендірудің негізгі әдістері заманауи наноматериалдар мен нанотехнологияларды қолдану арқылы алынған катализаторлардың жаңа түрлерін пайдалана отырып, каталитикалық дегидрохлорлауға негізделген. Сонымен қатар,

галогенді жою немесе оны сутегімен ауыстырудың регенеративті әдістері ресурсты үнемдеу міндеттеріне сай келіп, галогенденген молекулаларды қайта пайдалану мүмкіншілігін береді, және де каталитикалық әдістерді қолдану энергия шығындарының айтарлықтай төмендеуіне ықпал етеді. ПХБ-ны дегидрохлорлау үшін қолданылатын кең тараған каталитикалық жүйелер – тасымалдағыштарға отырғызылған палладий катализаторлары болып табылады. Сондықтан, Pd негізіндегі катализаторларды салыстырмалы түрде арзан болатын ауыспалы металдармен «араластыру» арқылы алу өзекті мәселе болып табылады.

2.Ғылыми нәтижелердің диссертацияға (ғылыми дәрежелер беру ережелерінің 2,5,6 бөлімдері) және ғылыми қызметкерлердің тиісті мамандықтың паспортына қойылатын талаптарға сәйкестігі.

– Эмиссия көздеріне жақын аумақтардағы (Өскемен конденсатор зауыты (ӨКЗ) аумағы) топырақ үлгілерінде ПХБ-ның 244'-үшхлорбифенил (ТХБ); 22'55'-Тетрахлорбифенил (ТетраХБ); 22'455'-, 23'455'-, 23'44'5 – пентахлорбифенил(ПнХБ); 22'44'55'-, 22'344'5' – гексахлорбифенил (ГКХБ) және 22'344'55'- гептахлорбифенил (ГпХБ) конгенерлері кездеседі. Су шөгіндісінде ПХБ конгенері 244' – ТХБ-мен шектеледі. Топырақтың жоғары дәрежеде ластануы Өскемен конденсатор зауыты (ӨКЗ) мен ӨКЗ-нің су жинау аймағында және тау-кен металлургиялық кешенде анықталып, шекті рауалды көрсеткіштен сәйкесінше 2,26-4,83 есе (ПХБ конгенерлерінің мөлшері бойынша); 3,01 және 1,87 есе (ТХБ мөлшері бойынша) жоғары. Су шөгінділерінің ластануының ең жоғары деңгейі Ертіс өзенінің Өскемен конденсатор зауыты аумақтарында байқалады және шекті рауалды көрсеткіштен 3 есе артық. Ластанған объектілерден ПХБ-ны толықтай экстракциялау экстрагент ретінде ДМСО мен гексан қоспасының 1:4 қатынасында жоғары мәнге ие болады.

– БАУ-А маркалы белсендірілген көмірді модификациялау үшін қолданылған концентрлі тұз, фосфор, азот, күкірт және сірке қышқылдары, натрий гидроксиді мен сутегі пероксиді ішінен тұз қышқылы белсендірілген көмірдің бастапқы құрылымын сақтап, оның құрамындағы Ca, Mg, Na және K сияқты минералды қоспаларды ерітіп, адсорбциялық сыйымдылық пен полярлықтың жоғарылауына ықпал ететіндіктен, оттекті функционалды топтардың, атап айтқанда карбоксил тобының санын арттырады, сондықтан тиімді модификатор болып табылады. Белсендірілген көмірді тұз қышқылымен модификациялауда (AC_m) – тасымалдағыш бетінің ауданы, микрокеуек және мезокеуек көлемінде өзгеріс туып, HCl ондағы беттік топтармен белсенді әрекеттеседі.

– ПХБ негізіндегі тұрақты органикалық ластағыштарды каталитикалық дегидрохлорлау арқылы түрлендіруге арналған катализатордағы

металдардың оңтайлы мөлшері: монометалдық Pd – 5%; Cu – 10%; Ni – 10%; биметалдық Pd-Cu – 3:7% сәйкесінше; Pd-Ni – 3:7% сәйкесінше.

– ПХБ-ны $5\text{Pd}/\text{AC}_m$, $10\text{Cu}/\text{AC}_m$, $10\text{Ni}/\text{AC}_m$, $3\text{Pd}-7\text{Cu}/\text{AC}_m$ және $3\text{Pd}-7\text{Ni}/\text{AC}_m$ қатысында каталитикалық дегидрохлорлау арқылы түрлендіруде еріткіш ретінде метанолды қолдану үрдісті «жұмсақ» жағдайда, атап айтқанда, 25°C температурада және сутектің атмосфералық қысымында жүргізуге мүмкіншілік береді. Этанол ортасында үрдіс 50°C температура мен сутектің 10 МПа қысымында жүзеге асады.

– $1\text{Cu}/\text{AC}_m$ және $3\text{Cu}/\text{AC}_m$ катализаторларын синтездеу әдісі әзірленіп, осы тәсіл бойынша Cu/AC_m катализаторындағы 1% және 3% мыс мөлшері ішінен тиімдісі $3\text{Cu}/\text{AC}_m$ болды. $3\text{Cu}/\text{AC}_m$ катализаторы хлорбензолды бензолға 94,46% конверсиялайды.

3. Ізденушінің диссертациясында тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтижесінің (қағидасы) мен қорытындысының жаңалық дәрежесі

– Өскемен қаласы қоршаған орта нысандары, атап айтқанда топырақ және су шөгінділері үлгілері құрамындағы тұрақты органикалық ластаушылар тобына жататын ПХБ конгенерлерінің мөлшері анықталып, олардың таралу аймақтары белгіленді;

– Алғаш рет ПХБ негізіндегі тұрақты органикалық ластағыштарды дегидрохлорлау үшін Pd, Cu және Ni металдарынан тұратын моно- және Pd-Cu, Pd-Ni биметалдық гетерогенді катализаторлар әзірлеуде БАУ-А маркалы белсендірілген көмірді тасымалдағыш ретінде қолдану үшін, тиімді модификатор түрі анықталды;

– Алғаш рет AC_m тасымалдағышына отырғызылып, массалық мөлшері монометалдық катализаторда 5%-ға, ал ауыспалы металдар қатысында, атап айтқанда мыс және никель негізіндегі биметалдық катализаторларда 3%-ға дейін азайтылған палладий катализаторлары синтезделді және олардың физико-химиялық қасиеттері анықталды. $10\text{Cu}/\text{AC}_m$, $10\text{Ni}/\text{AC}_m$, $5\text{Pd}/\text{AC}_m$, $3\text{Pd}-7\text{Cu}/\text{AC}_m$, $3\text{Pd}-7\text{Ni}/\text{AC}_m$ катализаторлары көмегімен ПХБ-ны каталитикалық дегидрохлорлаудың тиімді режимі анықталды;

– AC_m тасымалдағышына отырғызылған 1% және 3% Cu/AC_m катализаторлары синтезделді және олардың каталитикалық белсенділігі модельдік хлорбензолды каталитикалық дегидрохлорлау үрдісінде анықталды.

4. Алынған нәтижелердің ішкі бірлігінің бағалануы.

Диссертациялық жұмыс ішкі бірлігі логикалық аяқталған ғылыми жұмыс болып табылады. Зерттеудің мақсаты мен міндеттері нақты тұжырымдалған сонымен қатар, теориялық және әдіснамалық шешімдері нақты жүзеге асқан; диссертацияның әр бөлімінде қорғауға ұсынылған негізгі Ф КазНИТУ 703-07. Протокол

ережелер тұжырымдалған. Барлық нәтижелер, тұжырымдар мен қорытындылар өзара байланысқан және әрбір келесі ереже жалпыдан жекеге дейінгі белгілі бір реттілік пен қағиданы сақтай отырып, алдыңғы заңдылықтармен байланыстырылған.

5. Ізденушінің алған нәтижелерінің тиісті өзекті мәселені, теориялық және қолданбалы міндеттерді шешуге бағытталуы.

Ұсынылған диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы ғылым және жоғары білім министрлігі, Ғылым комитетінің нысаналы қаржыландыруының № 2018/BR05236302 «Өнеркәсіптік өндірістің тиімділігі мен экологиялық тұрақтылығын арттыру үшін жаңа материалдар мен технологияларды құру саласындағы химиялық кластердегі инновацияларды ғылыми-техникалық негіздеу» атты 2018-2020ж. нысаналы қаржыландыру жобасы аясында орындалды.

6. Диссертацияның негізгі ережелерін, нәтижелерін, қорытындыларын жариялаудың жеткіліктілігін және толықтығын растау.

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері бірлескен 7 авторлық басылымда, оның ішінде Scopus және Thomson Reuters мәліметтер базасына кіретін халықаралық ғылыми басылымдарда 2 мақала; ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған журналдарда 1 мақала; халықаралық және республикалық ғылыми конференциялардың 4 материалында жарияланды.

7. Диссертацияда баяндалған ғылыми нәтижелерді алуға автордың жеке қатысуы

Автордың жеке үлесіне әдеби зерттеулерді талдау, жұмыстың эксперименттік бөлімін орындау, физика-химиялық әдістерді талдау, алынған эксперименттік мәліметтер мен қорытындыларды жалпылау және түсіндіруді жатқызуға болады.

8. Диссертацияның мамандықтың паспортының атауына сәйкес келуі

Шаймардан Есболдың «Полихлорлы бифенилдер негізіндегі тұрақты органикалық ластағыштарды зерттеу және түрлендіру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы «6D072100 - Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға ұсынылады.

9. Диссертацияның ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитетінің «Ғылыми дәрежелер беру қағидаларының» талаптарына сәйкес келуі.

Шаймардан Есболдың «Полихлорлы бифенилдер негізіндегі тұрақты органикалық ластағыштарды зерттеу және түрлендіру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы тұрақты органикалық ластағыштарды залалсыздандыру саласындағы іргелі және қолданбалы катализге қосылған үлес болып табылады. Жасалған жұмыс ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитетінің «Ғылыми дәрежелерді беру

қағидаларының» барлық талаптарына жауап беретін ғылыми маңызы мен практикалық құндылығы бар зерттеу жұмысы ретінде бағаланады.

Жоғарыда айтылғандардың негізінде «6D072100 - Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін Шаймардан Есболдың диссертациялық жұмысы қорғауға ұсынылады.

ДАУЫС БЕРУ НӘТИЖЕСІ:

«Қорғауға жіберілсін»:

«Иә» - 13

«жоқ» - 0

«Қалыс қалғандар» - 0

«ХжБИ» кафедрасының
меңгерушісі, PhD, Төраға

Хатшы



Амитова А.А.

Иманбек М.

