

БЕКІТЕМІН
«Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ»
КЕАҚ-ның Басқарма мүшесі –
Ғылым және корпоративтік даму
жөніндегі проректоры
Е.И. Кулдеев
«_____» _____ 2025ж.

2025 жылдың «25» тамызындағы
Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институтының «Химиялық
және биохимиялық инженерия» кафедрасының кеңейтілген отырысының

№2 ХАТТАМАСЫНЫҢ КӨШІРМЕСІ

Төраға: Мангазбаева Р.А., х.ғ.к., «Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасының меңгерушісі.

Хатшы: Демеубаева Н.С., «Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасының оқытушысы.

Қатысқандар: профессорлар: Бойко Г.И., Ермагамбетов М.Е., Анапияев Б.Б., Селенова Б.С.; қауымдастырылған профессорлар: Мангазбаева Р.А., Накан Ұ., Наурызова С.З., Керимкулова А.Ж., Айткалиева Г.С., Белкожаев А.М., аға оқытушылар: Нурсултанов М.Е. Ботбаев Д., Аязбаева А.Н.; Нармуратова Ж.Б., Демеубаева Н.С.; инженерлер: Бошимова Ж.Б., Ахметова А.Б., Сапарова С.А., Турганова М.А., Нышанбай Б.К.

Шақырылған қатысушылар: «Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті» Химия кафедрасының аға оқытушысы, Ph.D. Байсейтов Д.А.

Жалпы қатысқан адам саны – 22

КҮН ТӘРТІБІ

8D07107 – «Көмірсутек қосылыстарының химиялық инженериясы» білім беру бағдарламасының докторанты Рыспаева Салимат Букенқызының «Асфальтендерді тұндырудың жаңа ингибиторы ретінде – терең эвтектикалық еріткіштер» тақырыбындағы, отандық ғылыми кеңесшісі - х.ғ.к., қауымдастырылған профессор А.Ж. Керимкулова, отандық бірлескен ғылыми кеңесшісі PhD Ш.С. Ислам және шетелдік ғылыми кеңесшісі PhD, Чехия жаратылыстану ғылымдары университетінің ғылыми қызметкері А.Калинюкова жетекшілігімен орындалған диссертациялық жұмысын талқылау және диссертациялық Кеңеске қорғауға ұсыну.

ТЫНДАДЫ:

Төраға Х.ғ.к., «Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасының меңгерушісі **Мангазбаева Р.А.:** 8D07107 – «Көмірсутек қосылыстарының химиялық инженериясы» білім беру бағдарламасының докторанты Рыспаева Салимат Букенқызының «Асфальтендерді тұндырудың жаңа ингибиторы ретінде – терең эвтектикалық еріткіштер» тақырыбындағы диссертациялық жұмысының алдын-ала қорғауын кафедраның кеңейтілген отырысында қарастыруды ұсынды.

С.Б.Рыспаеваның диссертациялық тақырыбы Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ 2021 ж. «27» желтоқсан айының Ғылым кеңесінде бекітілген (бұйрық №2002-д).

Отандық ғылыми кеңесшісі – А.Ж. Керимкулова «Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Х.ғ.к.; отандық бірлескен ғылыми кеңесшісі - «Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD Ш.С. Ислам және шетелдік ғылыми кеңесшісі – PhD, қауымдастырылған профессор Чехия Ауылшаруашылық университетінің ғылыми қызметкері А.Калынюкова Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ-де 2021 ж. «29» қазан айында №1760-д, 2025 «19» тамыз айында №1271-д, 2024 ж. «13» қараша айында №1750-д бұйрығымен бекітілген.

Ресми рецензенттер:

- «Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті» Химия кафедрасының аға оқытушысы, Ph.D - Байсейтов Д.А.;
- Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ «Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасының профессоры, Ph.D - Ұ.Нақан.

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері бірлескен 5 авторлық басылымда, оның ішінде Scopus және Web of Science мәліметтер базасына кіретін халықаралық ғылыми басылымдарда 1 мақала; ҚР ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім сапасын қамтамасыз ету комитеті (ҒЖЖБСҚК) ұсынған ғылыми басылымда 3 мақала; халықаралық және республикалық ғылыми конференциялардың материалдарында 1 баяндама тезистері ретінде жарияланды.

Докторант шетелдік тағылымдамасын «Чехия Ауылшаруашылық университетінің Орман шаруашылығы» кафедрасында (Чехия, Прага) өткен.

Төраға. Келесі сөз докторант С.Б.Рыспаеваға беріледі.

Рыспаева С.Б.: Диссертациялық жұмысы бойынша презентация форматында баяндама (20 минут) жасады. Баяндама барысында келесі мәліметтер берілді:

- 1) Жұмыстың жалпы сипаттамасы;
- 2) Зерттеу тақырыбының өзектілігі;
- 3) Жұмыстың мақсаты мен міндеттері;
- 4) Зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы;

- 5) Қорғауға ұсынылатын қағидалар, ғылыми нәтижелер;
- 6) Практикалық құндылығы;
- 7) Диссертациялық жұмыстың негізгі мазмұны;
- 8) Зерттеу жұмысының нәтижелері. Қорытындысы.

ДОКТОРАНТТЫҢ БАЯНДАМАСЫ БОЙЫНША СҰРАҚТАР МЕН ПІКІРЛЕР:

Төраға: Рахмет. Диссертация жұмысының баяндамасы бойынша кімде сұрақтар бар?

Х.ғ.д., профессор Селенова Б.С.

Сұрақ: Ингибиторлардың қандай мөлшерде шығыны болды?

Жауап: Зертханада 50мл модельдік майға 2 мл ТЭЕ қосылды, яғни өндірісте 100 л мұнайға 3,5 л ингибитор қажет болады.

Сұрақ: Сіздің тақырыбыңызда «тұндыру» сөзі қолданылады, бірақ жұмысыңыз тұндыруды болдырмау қажет? Осыны қалай түсіндіресіз?

Жауап: Әдеби деректерде орыс тілінде «ингибиторы осаждения асфальтенов» және ағылшын тілінде «inhibitors of asphaltene deposition» деп жазылғандықтан, осы сөздерге сілтемеленіп, түйін сөз ретінде ингибитор сөзі алынғандықтан, тақырыпты осылай қойдық.

Сұрақ: Неге сіз модельдік жүйеде зерттеу жұмыстарыңызды жүргіздіңіз? Асфальтендерді мұнайдан бөліп, жұмыс кезеңін көбейтпей, реалды жағдайда жасау жұмысты жеңілдетпейді ме және солай жасап көре алдыңыз ба?

Жауап: Модельдік жүйелерді қолдану — бұл ғылыми зерттеулерде кеңінен қолданылатын әдіс, себебі олар арқылы күрделі процестерді жүйелі, бақыланатын және қайталанатын жағдайларда зерттеуге мүмкіндік туады. Асфальтендердің құрамында көптеген әртүрлі молекулалар болады, олар мұнайдың табиғи матрицасында өзара күрделі байланыстарда болады. Бұл күрделілік нақты мұнаймен тікелей жұмыс істеуді қиындатады: бақылау мүмкіндігінің төмендігі — табиғи мұнай құрамындағы компоненттердің көптігі себепті нақты бір реакцияның механизмін анықтау қиын. Қайталанушылықтың болмауы — әр түрлі мұнай үлгілерінің құрамдары әркелкі. Физикалық және химиялық өзгерістерді оқшаулау қиындығы. Сондықтан модельдік жүйелер нақты бір әсерді (мысалы, ерігіштік, термиялық тұрақтылық, коллоидтық мінез-құлық) зерттеу үшін қажет.

Ал реалды жағдайға келетін болсақ, ТОО «KPI Inc.» жасалған тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар туралы актымыз бар.

Сұрақ: Салыстырмалы графиктеріңіздің нәтижесі бойынша ингибиторларыңыз өнеркәсіптік ингибитор нәтижесіне жақын келіп тұр, осыны экономикалық тиімділігі жағынан айта аласыз ба?

Жауап: Ия, экономикалық жағынан есептеулер жүргіздік, нәтижесінде ТЭЕ өнеркәсіптік ингибиторға қарағанда тиімділігі көрсетіліп, диссертацияда қарастырылды.

Сұрақ: ТЭЕ мұнаймен араласқан соң сонда қалып қояды ма?

Жауап: Негізінен, ТЭЕ биоыдырайтын, экологиялық қауіпсіз заттар болып табылады. Бірақ, егер де регенация жасау қажеттілігі туындаса, экстракция әдісін қолданып, мұнайдан ТЭЕ фазааралық айырмашылыққа негіздеп, полярлы еріткішпен мысалы, этанолмен бөліп алуға болады. Бөлінген ТЭЕ-і 2–3 рет қолдануға болады. Регенация кезінде тиімділік шамамен 90%-ға дейін сақталды.

Ph.D, профессор Наурызова С.З.

Сұрақ: Осы ТЭЕ асфальтендермен әрекеттесу механизмі қазіргі таңдағы ингибиторлармен салыстырғанда бірдей ма?

Жауап: Қазіргі таңдағы дәстүрлі ингибиторлар (Беттік белсенді заттар, органикалық еріткіштер) көбіне асфальтеннің бетін қаптап, агрегацияны тежейді, ал ТЭЕ сутектік байланыс арқылы молекулаларды тұрақтандырып, агрегацияға жол бермейді.

PhD, қауымд. профессор, Рафикова Х.С.

Сұрақ: Басқа диспергенттермен жасап көрдіңіз ба?

Жауап: жоқ, тек ингибиторлармен жасалды.

PhD, қауымд. профессор, Айткалиева Г.С.

Сұрақ: Сізде диссертациялық жұмыста асфальтендердің құрамындағы ароматикалық көмірсутектерді көрсеткенсіз, сол ароматты көмірсутектерге ТЭЕ әсері қалай болады? Және болашақта сіз ТЭЕ мұнайға өндіру кезінде қосасыз ба?

Жауап: Асфальтендер құрамындағы ароматикалық ядролар — π -электрондық тығыздығы жоғары, полярсыз құрылымдар. ТЭЕ, керісінше, полярлы және көбінесе иондық табиғаттағы сутек доноры мен акцепторынан тұрады. Осы айырмашылыққа қарамастан, ТЭЕ: π - π байланыс және сутектік байланыс арқылы ароматикалық молекулалармен әлсіз, бірақ бағытталған әрекеттестікке түсе алады; ТЭЕ молекулалары ароматтық агрегаттардың арасында орналасып, олардың қосылуын тежейді — бұл асфальтендердің тұнуын болдырмауға көмектеседі; Сонымен қатар, ароматты асфальтендермен әрекеттесе отырып, ТЭЕ коллоидтық тұрақтылықты сақтайды, әсіресе шеткі функционалды топтар арқылы (карбоксил, гидроксил және т.б.).

Иә, болашақта ТЭЕ мұнай өндіру кезінде келесі жағдайларда қосылуы мүмкін: 1)Қатты асфальтен тұнбасы бар кен орындарда, әсіресе жоғары тұтқыр немесе ауыр мұнайда; 2)Құбырмен тасымалдау кезінде — тұтқырлықты азайтып, шөгінділердің алдын алу үшін; 3)Екіншілік және үшіншілік өңдеу кезінде — қайта айдау, гидротазалау алдындағы тұрақтандыру сатысында.

Сұрақ: Сосын асфальтендерді бөліп алу үшін н-гептанда қанша сағат тұндырдыңыз?

Жауап: Мұнайға көрсетілген мөлшерде н-гептанды қосу арқылы 24 сағат қараңғы орында сақтау арқылы асфальтендерді тұндырдық.

PhD, Байсейтов Д.А.

Сұрақ: Сіз зерттеу жұмысыңызда 4 түрлі ТЭЕ синтездеген екенсіз, олардың бір бірінен айырмашылығы қандай және солардың қайсысы тиімді болып шықты?

Жауап: Жалпы, ТЭЕ — бұл жоғары иондық тығыздыққа ие, экологиялық таза, термодинамикалық тұрақты сұйықтықтар. Олар екі немесе одан да көп компоненттің өзара әрекеттесуі арқылы түзіледі және олардың қоспасы жеке компоненттеріне қарағанда төменірек балқу температурасын иеленеді — бұл эвтектикалық құбылыс. ТЭЕ әдетте келесі компоненттерден тұрады: Сутегі акцепторлары — көбіне тұздар (мысалы, холин хлориді), Сутегі донорлары — амидтер, қышқылдар, спирттер, мочеви́на және т.б.

Біздің зерттеу жұмыста әдеби шолу нәтижелеріне сәйкес сутегі байланыс акцепторы ретінде әртүрлі қатынаста холин хлориді мен бетаин алынды, бұл олардың айырмашылығы. Ал, тиімділігіне келетін болсақ, холин хлориді негізіндегі ТЭЕ өндірістік ингибитормен жақын нәтижелер көрсетіп, тиімділігі физика-химиялық зерттеу әдістерімен дәлелдеді. Нәтижелер графиктермен көрсетіліп, диссертацияда талқыланды.

PhD, аға оқытушы, Адиканова Д.Б.

Сұрақ: Терең эвтектикалық еріткіштер мен иондық сұйықтықтардың бір – бірінен айырмашылығы қандай?

Жауап: Терең эвтектикалық еріткіштер (ТЭЕ) мен иондық сұйықтықтар (ИС) – жасыл химияда кең қолданылатын заманауи еріткіштер болғанымен, олардың табиғаты мен қасиеттері едәуір ерекшеленеді. Иондық сұйықтықтар – тек иондардан тұратын, бөлме температурасында сұйық күйде болатын тұздар. Олар көбінесе синтетикалық жолмен алынады және кейбір түрлері уытты болуы мүмкін. Ал терең эвтектикалық еріткіштер – екі немесе одан да көп молекулалық компоненттердің қоспасы, олар сутектік байланыс арқылы әрекеттесіп, төмен балқу температурасында біртұтас сұйық жүйе түзеді. ТЭЕ көбінесе табиғи немесе биологиялық қауіпсіз заттардан жасалады, бұл оларды экологиялық таза етеді. ИС жоғары тиімділікпен сипатталып, электрохимия мен өнеркәсіпте кеңінен қолданылса, ТЭЕ биотехнология, фармацевтика және экстракция процестерінде жиі пайдаланылады.

Х.ғ.д., профессор Селенова Б.С.

Сұрақ: Терең эвтектикалық еріткіштерді синтездеп алдыңыз ба әлде екі затты қосып жай қоспа алдыңыз ба? Неліктен осы арақатынастарды таңдадыңыз?

Жауап: Терең эвтектикалық еріткіштерді (ТЭЕ) алу кезінде мен тек екі немесе одан да көп компонентті араластырып жай қоспа жасамадым, керісінше эвтектикалық жүйе түзілді. Бұл – белгілі бір молярлық арақатынастағы заттардың арасындағы сутектік байланыстар және басқа да өзара әрекеттесу нәтижесінде олардың балқу температурасы күрт төмендейді, әрі олар біртекті сұйықтыққа айналады. Бұл – кәдімгі механикалық қоспа емес, термодинамикалық тұрғыда тұрақты жүйе, яғни бұл жаңа физикалық жүйе ретінде қарастырылады.

Арақатынасты неге дәл солай таңдадым? Компоненттер арасындағы арақатынасты таңдау көбінесе әдебиеттегі мәліметтерге, эвтектикалық нүктеге жету мақсатымен және тұрақты сұйық фаза алу талабымен байланысты. Белгілі бір молярлық қатынаста ғана эвтектикалық қоспа түзіледі, ал басқа қатынастарда бұл тек жартылай еріген немесе екі фазалы жүйе болып қалуы мүмкін. Мысалы, холин хлориді мен глицериннің 1:2 молярлық қатынаста араластырғанда олардың балку температурасы -40°C -қа дейін төмендейді – бұл осы комбинация үшін эвтектикалық нүкте.

Ph.D, профессор Наурызова С.З.

Сұрақ: Сіздің презентацияда көрсетілген қағидаттарыңыз қандай?

Жауап: Қорғауға шығарылатын негізгі қағидаттар:

1 Төрт түрлі ТЭЕ — холин хлориді:глицерин, холин хлориді:этиленгликоль, бетаин:глицерин және бетаин:этиленгликоль әртүрлі көлемдік қатынастарда синтезделді, алынған қоспалардың балку температурасы -34.7°C — -66.0°C , рН мәні 6.85–7.10, тығыздығы 1.03–1.20 г/см³, ал тұтқырлығы 133.5–140.3 сР аралықтарында болатыны анықталды. ¹H және ¹³C ЯМР, сондай-ақ ИҚ-Фурье спектроскопиялық әдістері арқылы компоненттер арасында сутектік байланыстардың түзілгені дәлелденді.

2 Стандартқа сәйкес Қаражанбас мұнайынан асфальтендер экстракцияланып, ИҚ-Фурье спектроскопиялық әдіспен метилен (CH₂) және метил (CH₃) топтарының басым екені, элементтік талдаумен құрамында жоғары дәрежеде ароматты құрылымдардың бар екендігі және 30–450 °C температура аралығында тұрақты екендігі дәлелденді. Алынған асфальтендер негізінде толуолға 0,5% масс. асфальтен қосу арқылы модельдік мұнай жүйесі жасалынды.

3 Асфальтеннің тұнбалану кинетикасы бойынша ингибиторсыз және ингибитор қосылған модельдік мұнай жүйесіне тұндырғыш n-гептанды қосу барысында 60 минуттан кейін ДБСҚ, ТЭЕ1,2 оптикалық тығыздық мәндері 1,95, 1,9, 1,8 сәйкесінше екендігі анықталып, осы үлгілерде асфальтен бөлшектері тұрақты сақталып тұратындығы және тиімділігі көрсетілді.

4 Микроскопиялық әдіс арқылы ингибиторсыз және ингибитор қосылған модельдік мұнай жүйесінде ингибиторсыз үлгіде тұнба ерте түзілсе 0,5 қатынаста, ТЭЕ1, ТЭЕ2 және ДБСҚ қосылған үлгілерде тұнба тек 2,5 қатынасында ғана байқалып, бұл Холин хлориді негізіндегі ингибиторлардың асфальтен агрегациясын кешеуілдетіп, оған қарсы жоғары тиімділік көрсететінін дәлелдеді.

PhD, аға оқытушы,, Аязбаева А.Н.

Сұрақ: Қорғауға шығу үшін мақалаларыңыз жеткілікті ме?

Жауап: Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері бірлескен 5 авторлық басылымда, оның ішінде Scopus мәліметтер базасына кіретін халықаралық ғылыми басылымдарда 1 мақала; ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған журналдарда 3 мақала; халықаралық және республикалық ғылыми конференциялардың 1 материалында жарияланды.

Х.ғ.к., «Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасының меңгерушісі, Мангазбаева Р.А.

Сұрақ: Сіздің қорғауға шығатын білім беру бағдарламаңыз техникалық мамандықтар қатарына жатады, сондықтан сіздің жұмысыңызда қандай техникалық, технологиялық мәселелер шешіліп отыр?

Жауап: Диссертациялық зерттеу жұмысы мұнай-химия және инженерлік технологиялармен тікелей байланысты өзекті техникалық мәселелерді шешуге бағытталған. Асфальтендердің шөгуі мұнай өндіру, тасымалдау және өңдеу кезінде жабдықтардың бітелуіне, ақауға ұшырауына және өнім сапасының төмендеуіне алып келеді. Осы мәселені шешу үшін экологиялық жағынан қауіпсіз, арзан және биоыдырайтын ТЭЕ негізінде жаңа реагенттер ұсынылады. Бұл еріткіштер шөгінділердің алдын алу үшін тиімді ингибитор ретінде әрекет етіп, өндірістік процестердің сенімділігі мен экономикалық тиімділігін арттырады. Сонымен қатар, зерттеу барысында ТЭЕ синтезі мен олардың физика-химиялық қасиеттері, композициялық құрамы мен әсер ету механизмдері терең зерделеніп, мұнай өнеркәсібіне енгізуге бейімделген нақты технологиялық шешімдер ұсынылады.

Сұрақ: Сіз жұмыста модельдік маймен жұмыс жасағансыз, нақты мұнайда жасалды ма?

Жауап: Ия, нақты өндірістік көлемде мұнаймен зерттеу жұмыстары «KPI Inc.» ТОО зертханасында тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар жүргізілді. Диссертацияда Қосымша ретінде көрсетіліп тұр.

Рецензент пікірі

Рецензент пікірі Аға оқытушы, Ph.D. Байсейтов Д.А.:

Диссертация бойынша сұрақтар және ұсыныстар:

-диссертация мәтінінде стилистикалық, грамматикалық қателіктер бар, оларды түзету керек?

-диссертациялық жұмыстың нәтижелері 5 авторлық басылымда жарияланды дедіңіз, бірақ оларға сілтеме бермегенсіз?

-алынған нәтижелерді талқылау кезінде салыстыру үшін басқа авторлардың жұмыстарымен салыстыру жасау керек па?

-асфальтеннің термогравиметриялық анализ нәтижесін толықтыру қажет?

-кейбір терминдерді, 3.28 суретті қазақшаға аудару қажет?

Төраға: Өтініш, барлық қойылған сұрақтарға жауап беріңіз.

Жауап: Айтылған ескертулердің барлығы жуық арада қосылып, өзгертіліп, орындалады, рахмет.

Аға оқытушы, Ph.D. Байсейтов Д.А.:

Жауап: Диссертациялық жұмыс бойынша докторант С.Б.Рыспаеваның жауабына қанағаттандым, қорғауға жіберуге болады деп санаймын, рахмет!

Резензент пікірі Ph.D, қауым. профессор Нақан Ұ.

Диссертациялық жұмысты қарап шықтым, ауқымы кең, бірақ қателіктер бар.

-Жұмыстың өзектілігі 7 абзацқа жазылыпты, соны қысқарту;

-УФ,ИК-спектроскопия дегеннен гөрі физика-химиялық зерттеу әдістері қолданды деп өзгерту;

-Қаражанбас мұнайының топтық құрамы (парафин-нафтен деген сияқты) элементтік талдаумен анықталды деген. Элементтік талдау элементтік (C, H, N, S) ғана көрсетуі мүмкін.

-Синтез барлығы бірдей сөздермен жазылған. Соны қайталай жазса.

Жалпы диссертациялық жұмыс өзекті тақырыпты қозғай отырып, ғылыми жаңалықтар мен практикалық ұсыныстар ұсынған. Докторант С.Рыспаева ғылыми-зерттеу жұмысын дербес орындап, жоғары деңгейде меңгергенін дәлелдеді. Жалпы жұмысты қолдаймын, техникалық реттеу жұмыстарын ретке келтірсе болды, рахмет.

Жауап: Иә, келісемін, диссертацияға қойылған ескертулер бойынша түзету жұмыстарын жүргіземіз.

Келесі сөз кезегі Отандық ғылыми кеңесші х.ғ.к., қауымдастырылған профессор Керимкулова А.Ж.:

Құрметті ұжым, докторант Салимат өзінің алдына қойған мақсаттарын орындаған, тақырыпқа сәкес зерттеу жұмысына қажетті үлгілерді алды, физика-химиялық зерттеу әдістерімен құрамын, құрылымын зерттеді, ингибитор ретіндегі тиімділігін дәлелдеді. Яғни, PhD ғылыми дәрежесін алу ережесіне сәйкес жұмыстарын орындап, нәтижелер алды. Сондықтан да, қорғайға ұсынуға жіберуге ұсынамын, қолдаймын, рахмет!

Төраға: Шетелдік ғылыми кеңесші PhD, қауымдастырылған профессор (Чехия Ауылшаруашылық университеті) Алина Калынюкова 2-ші ғылыми жетекші ретінде пікірі оң, қолдаймын деп жазған, ғылыми тағылымдамадан өту барысында докторант Салимат өзін жақсы қырынан көрсетіп, алдына қойған мақсатына жетті. Сонымен қатар, жұмыстың өзектілігі, ғылыми жаңашылдығы, практикалық маңыздылығы барлық талаптарға сай келеді.

С.Б.Рыспаеваның диссертациялық жұмысы бойынша екі ғылыми кеңесшісі де оң пікір беріп отыр, шетелдік ғылыми кеңесшісінің мәтінімен Сіздерді толық таныстырдым, ал бейресми рецензенттерге докторанттың жұмысын шыңдай түссе диссертациялық Кеңеске ұсынатынын ескеріп, оң пікірлерін беріп отыр.

ДИССЕРТАЦИЯ БОЙЫНША ПІКІРЛЕР

Төраға: Диссертация бойынша өз пікірлеріңізді беріңіздер.

Х.ғ.д., профессор Селенова Б.С.:

Жалпы диссертациялық жұмыстан алынған әсер жақсы. Оның маңыздылығы, ғылымилығы жағынан ешқандай күмән жоқ. Айтылған ескертулер маңызды, оларды түзету қажет болады. Жалпы жұмысқа оң баға беремін, қолдаймын.

Ph.D, профессор Наурызова С.З.:

Жұмысты қолдаймын, тәжірибелік - өндірістік акты жасалған екен, жалпы алынған нәтижелері бар, қорғауға жіберу қажет деп санаймын.

Х.ғ.д., профессор Ермагамбетов М.Е.:

С.Букенкызының ғылыммен біраз уақыт айналысқаны қорғаған, баяндамасынан айқын көрініп тұр. Бірақ та, осы орындалған жұмысын жақсылап ретке келтірсе, барлығы жақсы болып қорғауға шығатыныңызға сенімдімін, сәттілік тілеймін!

Аға оқытушы Нұрсұлтанов М.Е.:

Докторант Салиматтың жұмыс істеп жүргенін білемін. Қорғауға шығарылатын ережелердің барлығына сәйкес келіп тұр, мақалалары шығып тұр екен, ондай болатын болса барлығымыз қолдағанымыз дұрыс болады деп ойлаймын. Рецензенттердің ескертулерін орындаса қолдаймын, қолдауларыңызды сұраймын!

Ph.D, аға оқытушы Нармұратова Ж.Б.:

Мен өзім биотехнолог болғандықтан, докторант Салиматтың жұмысының ғылымилығын толық түсіне алмадым, бірақ 3 жыл ішінде осындай кең ауқымды жұмыс жасап, Q1 базасындағы журналға мақала жариялап, табандылық, еңбек көрсету үлкен ерлік деп ойлаймын. Әрине, бұл докторлық диссертация болғандықтан ескертулер, кемшіліктер болады, оларды түзетуге болады деп ойлаймын. Кафедра ұжымы, әріптестерім қолдағандай, менде докторантты қолдаймын!

Төраға: х.ғ.к. Мангазбаева Р.А.:

Бүгін біз тыңдаған диссертациялық жұмыс көлемі жағынан үлкен екендігін барлығымыз мойындап жатырмыз. С.Б. Рыспаеваның істеген жұмыс нәтижелеріне қарап еңбекқор екендігі көрініп тұр, тағы да бұл жоба емес, өз тарапынан жасалған жұмыс екендігі де көрініп тұр. Бірақ расында диссертациялық жұмыста біраз кемшіліктерді көрсеттік және оларды реттеуге тура келеді.

С.Б.Рыспаеваның диссертациялық жұмысын талқылауды қорытындылайық.

ҚОРЫТЫНДЫ

«Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасының докторанты С.Б.Рыспаеваның диссертациялық «Асфальтендерді тұндырудың жаңа ингибиторы ретінде – терең эвтектикалық еріткіштер» тақырыбындағы 2025 жылғы «25» тамыз айындағы отырысының №2 хаттамасынан.

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі. ХХІ ғасырда энергетикалық ресурстарға деген сұраныстың артуы мұнай және газ саласының қарқынды дамуына алып келді. Алайда мұнай өндіру мен тасымалдау барысында кездесетін техногендік және химиялық сипаттағы күрделі мәселелер бұл саланың тиімділігіне кері әсер етуде. Солардың бірі әрі ең күрделісі — асфальтендердің тұнбалануы. Асфальтендер — молекулалық массасы жоғары, гетероатомдар мен ароматты құрылымдарға бай, полярлы молекулалардан тұратын күрделі органикалық қосылыстар. Олар мұнай жүйесінде тұрақсыз коллоидты күйде болады және физика-химиялық параметрлердің (мысалы, температураның төмендеуі, қысымның өзгеруі, жеңіл фракциялардың булануы немесе құрамындағы еріткіштердің табиғатының өзгеруі) әсерінен тұнбаға түсіп, мұнайдың құрамынан бөлінеді.

Асфальтендердің тұнбалануы мұнай құбырлары мен ұңғылардың бітелуіне, технологиялық жабдықтардың коррозияға ұшырауына, жылу және масса тасымалдау процестерінің бұзылуына әкеліп соқтырады. Бұл жағдай мұнай өндіру тиімділігінің төмендеуіне, жабдықтардың жиі тоқтап қалуына және қосымша экономикалық шығындардың артуына себеп болады. Осыған байланысты асфальтендердің тұрақтылығын арттыру немесе олардың тұнбалануын тежей алатын тиімді ингибиторларды іздестіру — бүгінгі күннің маңызды ғылыми әрі өндірістік мәселелерінің бірі.

Осы бағытта соңғы жылдары терең эвтектикалық еріткіштер (ТЭЕ) ерекше қызығушылық тудырып келеді. ТЭЕ — бұл екі немесе одан да көп компоненттерден (гидрогендік байланыс доноры мен акцепторы) тұратын, олардың арасында сутектік байланыстар арқылы түзілетін және нәтижесінде төмен балқу температурасы бар, тұтқырлығы жоғары, термиялық тұрақты және экологиялық тұрғыдан қауіпсіз сұйық жүйелер. Олар жасыл химия қағидаларына сәйкес келеді және уытты емес, биоыдырайтын еріткіштер ретінде әртүрлі салаларда — фармацевтика, металлургия, электрохимия және экстракциялық технологияларда — сәтті қолданылып келеді.

Осы диссертациялық жұмыста Холин хлориді:глицерин, Холин хлориді:этиленгликоль, Бетаин:глицерин және Бетаин:этиленгликоль негізіндегі ТЭЕ жүйелері зерттеліп, олардың асфальтендерге қатысты ингибиторлық қасиеттері дәстүрлі асфальтен тұнбасын тежеуші ингибитор - додецилбензолсульфон қышқылымен салыстырылып жан-жақты талданады. Бұл зерттеу қазіргі таңдағы жасыл технологиялар мен экологиялық таза химиялық процестерді дамытуға бағытталған және мұнай өндірісі мен тасымалдау саласына ғылыми тұрғыда маңызды үлес қоса алады.

Осылайша, диссертациялық жұмыстың өзектілігі — мұнай өндіруде жиі кездесетін асфальтен тұнбасының түзілу мәселесін шешуге арналған экологиялық қауіпсіз және тиімді балама еріткіш жүйелерін іздестіру мен зерттеудің қажеттілігінде жатыр. Жұмыстың нәтижелері болашақта өндірістік деңгейде қолданылатын жаңа буын ингибиторларын жасауға негіз бола алады.

2. Жұмыстың мақсаты: Қаражанбас кен орнының ауыр мұнайынан экстракцияланған асфальтендердің тұнбасын тежейтін жаңа буын экологиялық қауіпсіз ингибиторлар ретінде терең эвтектикалық еріткіштерді (ТЭЕ) синтездеп, олардың физика-химиялық және ингибиторлық қасиеттерін зерттеу, нәтижесінде мұнай сапасын арттыру, қоршаған ортаға әсерін азайту және келтірілетін экономикалық шығындарды азайту.

Бұл мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

1 Холин хлориді мен бетаин негізіндегі ТЭЕ үлгілерін түрлі мольдік қатынаста (1:2, 1:3) синтездеп, олардың рН, тығыздық, тұтқырлық және термиялық қасиеттерін анықтау.

2 Синтезделген ТЭЕ құрылымын ^1H және ^{13}C ЯМР, сондай-ақ ИҚ-Фурье спектроскопиясы арқылы зерттеу.

3 Қаражанбас мұнайынан асфальтендерді экстракциялау, олардың құрылымдық (ИҚ – Фурье спектроскопия) және термиялық қасиеттерін ТГА әдісімен және элементтік талдау әдісімен элементтік құрамын зерттеу.

4 Асфальтендер негізінде модельдік мұнай жүйесін дайындау және оның тұрақтылығын бағалау.

5 ТЭЕ-нің асфальтен тұнбасына қарсы ингибиторлық әсерін УК-спектрофотометрия және оптикалық микроскоп әдістері арқылы зерттеп, тиімділігін дәстүрлі ингибитормен додецилбензосульффон қышқылымен (ДБСК) салыстыру.

3. 4,5,6 тармағындағы «Ғылыми дәреже беру ережесі» талаптарына диссертация жұмысының сәйкестігі. Диссертация жұмысы 4,5,6 тармағындағы «Ғылыми дәреже беру ережесі» талаптарына сәйкес.

4. Автордың жеке үлесі. Диссертант зерттеу жұмысын орындау барысында өз бетінше әдеби деректерді іздестіріп, талдау жасады. Қойылған мақсат пен міндеттерге сәйкес тәжірибелік зерттеулер жүргізді. Алынған тәжірибелік нәтижелерге теориялық және практикалық талдау жасай отырып, ғылыми мақалалар әзірледі және диссертациялық жұмыс түрінде қорытындылап жазды.

5. Ішкі бірлік принципі. Диссертациялық жұмыс мақсатқа, оған қол жеткізу міндеттерін қоюға және шешуге байланысты ішкі бірлік принципіне ие. Материалдар логикалық дәйекті, жүйелі түрде баяндалған, алынған ғылыми нәтижелер негізделген.

6. Алынған нәтижелердің ғылыми жаңалығы.

- Алғаш рет холин хлориді мен Бетаин негізіндегі ТЭЕ синтезделді және физика-химиялық қасиеттері анықталды.

-Қаражанбас мұнайы үшін асфальтендердің тұнуын болдырмау үшін ингибитор ретінде ТЭЕ қолданылды;

-ТЭЕ ингибитор ретіндегі модельдік майдағы асфальтендердің шөгуін тежеу үшін эффективтілігі дәстүрлі ингибитормен салыстыра отырып физика-химиялық әдістермен дәлелденді.

7. Диссертациялық жұмыста келтірілген ғылыми зерттеулер нәтижелерінің негізділік дәрежесі, олардың жаңалығы және практикалық маңыздылығы. Қорғауға ұсынылған ережелер теориялық және эксперименттік тұрғыда негізделген, ғылыми жаңалыққа ие және тривиальді емес. Диссертацияның негізгі нәтижелері рецензияланған басылымдарда жарияланып, халықаралық ғылыми конференцияларда ортаға салынып, тезис ретінде жарияланған. Жұмыс аясындағы тұжырымдар практикалық қолданудың әлеуетіне ие және оларды салалық деңгейде енгізуге болады.

8. Диссертациялық жұмысындағы докторанттың жариялаған диссертация материалдарының толық баяндалуы. Диссертациялық жұмысы бойынша докторант жариялаған диссертация материалдары толық баяндалды. Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері бірлескен 5 авторлық басылымда, оның ішінде Scopus және Web of Science мәліметтер базасына кіретін халықаралық ғылыми басылымдарда 1 мақала; ҚР ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім сапасын қамтамасыз ету комитеті (ҒЖЖБСКҚ) ұсынған ғылыми басылымда 3 мақала; халықаралық және республикалық ғылыми конференциялардың материалдарында 1 баяндама тезистері ретінде жарияланған. Жоғарыдағы аталғандарға сүйене отырып, Рыспаева Салимат Букенқызының «Асфальтендерді тұндырудың жаңа ингибиторы ретінде – терең эвтектикалық еріткіштер» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы 8D07107 – «Көмірсутек қосылыстарының химиялық инженериясы» білім беру бағдарламасының философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін қорғауға ұсынылады.

С.Б. Рыспаеваның диссертациялық жұмысын қорытындылау аяқталды. Рецензенттердің ұсынысы, ескертулері айтылды, менің ұсынысым – диссертацияны қорғауға жіберуге дауыс береміз, екінші реттік тыңдалым болмауы үшін, берілген ескертулер бойынша түзетулер енгізілгені туралы қосымша анықтама даярлап берілгені дұрыс. Бүгінгі талқылау нәтижелері бойынша диссертациялық жұмысты ашық қорғауға диссертациялық Кеңесте ұсынуды дауысқа қояйық, яғни мен дауыс беруді ұсынамын.

Дауыс берді: бірауыздан

Қарсы емес – барлығы

Қарсы – жоқ

Қалыс қалған - жоқ

ҚАУЛЫ ЕТТІ:

8D07107 – «Көмірсутек қосылыстарының химиялық инженериясы» білім беру бағдарламасының докторанты Рыспаева Салимат Букенкызының «Асфальтендерді тұндырудың жаңа ингибиторы ретінде – терең эвтектикалық еріткіштер» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы диссертациялық Кеңеске қорғауға ұсынылсын.

Төраға



Мангазбаева Р.А.

Хатшы



Демеубаева Н.С.

Зам. директора ИТН ИТД
Абдукаримов А.К.

