

Мерекенова Әсем Қайратбекқызының
6D073900 - «Нефтехимия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін ұсынылған
«МҰНАЙ КӘСІПШІЛІГІ ХИМИЯСЫНА АРНАЛҒАН
ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТТЫҢ МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН
ҚАЛДЫҚТАРЫ НЕГІЗІНДЕГІ ЖАҢА БЕТТІК-БЕЛСЕНДІ ЗАТТАР»
тақырыбындағы диссертациялық жұмысының
АҢДАТПАСЫ

Жұмыстың мақсаты мен тапсырмалар – N,N'- бис(2-гидрокси)этилтерефталаттың (БГЭТ) полиоксиэтиленсорбитан-моноолеатымен, фосфорланатын агенттермен, сондай-ақ N,N'- бис(2-гидрокси)этилтерефталамидтің (БГЭТА) полифосфор қышқылымен әрекеттесуі арқылы химиялық әсер етудің жаңа реагенттерін жасау және синтездеу үшін ғылыми негіздер жасау. Көпфункционалды реагенттерді практикалық қолдану жолдарын табу.

Алға қойылған мақсаттарға байланысты келесі міндеттер белгіленді:

- полиэтилентерефталатты тұрмыстық қалдықтарды химиялық өңдеу нәтижесінде алынған ПЭТ (полиэтилентерефталат) мономерлер негізінде жаңа беттік белсенді заттардың синтезі;
- өңделген беттік белсенді заттардың физика-химиялық қасиеттерін зерттеу;
- жаңа беттік-активті заттар (БАЗ) алудың құрылымы мен механизмдерін құру;
- су-май эмульсиясының деэмульгаторы, коррозия және қасп ингибиторы ретінде жаңа реагенттерді практикалық қолдану.

Зерттеу әдістері. Зерттеуді жүргізу кезінде 0,25-0,5 дәлдік класы бар заманауи жабдықтар және ГОСТ бойынша жүргізілген талдау әдістері, сонымен қатар зерттеу нәтижелерінің үш еселік қайталануы пайдаланылды.

БАЗ-мен синтезделген гликолиз және аминлиз өнімдерін зерттеу қазіргі заманғы физика-химиялық әдістермен жүргізіледі: ИК спектроскопиясы, TG/DSC, ^1H , ^{13}C , ^{31}P ЯМР спектроскопиясы.

Ионогенті емес беттік белсенді заттардың сулы ерітінділерінің беттік керілуі Кресс тензиометрінде сақиналы пиллинг әдісімен (Ду-Нуи) өлшенді.

Коррозиядан қорғауды зерттеу «Autolab PGSTAT 302 N» потенциостатының көмегімен зерттелді.

CaCO₃ және CaSO₄ тұздарының қатты тұнбалары үлгілерінің түзілген кристалдарының морфологиясын зерттеу JEOL JSM-649OLV электронды микроскопиялық сканерлеу әдісін қолдану арқылы кеңейтілді.

Зерттеу міндеттері, олардың жалпы зерттеу жұмысын жүзеге асырудағы орны:

- бисгидроксиэтилтерефталатты полиоксиэтиленсорбитан-моноолеатымен конденсациялау арқылы алынған беттік белсенді заттар,

Фурье түрлендіруімен ИК-спектроскопиямен белгіленген өнімдердің құрылымы, сонымен қатар ^1H -, ^{13}C -ЯМР спектроскопиясы, ^1H - ^1H -ЯМР спектроскопиясы;

- $\text{N,N}'$ - бис(2-гидрокси)этилтерефталат пен $\text{N,N}'$ - бис(2-гидрокси)этилтерефталамидті фосфорлану арқылы алынған жаңа беттік-белсенді заттар, ИК, ^1H -, ^{31}P -, ^{13}C -, ^1H - ^1H ЯМР спектроскопиясымен белгіленген өнімдердің құрылымы;

- қалыптан тыс тұрақты мұнай-су эмульсияларының деэмульгаторы ретіндегі полиоксиэтиленсорбитанмоноолат $\text{N,N}'$ - бис(2-гидрокси)этилтерефталат эфирі беттік белсенді заттардың нәтижелері;

- фосфор қышқылдарының күрделі эфирлерін коррозия және тұз ингибиторлары ретінде қолдану сынақтарының нәтижелері.

Қорғауға шығарылған негізгі ғылыми тұжырымдар:

Алғаш рет полиэтилентерефталатты тұрмыстық қалдықтарды кешенді пайдалану мен қолданудың жолдары мен мүмкіндіктерін іздеу бойынша зерттеулер жүргізілді. Бұл полимерді химиялық түрлендіру экономикалық тұрғыдан тиімді деген қорытынды жасалды.

ПЭТ-ті этиленгликольмен және моноэтаноламинмен, бисгидроксиэтилтерефталат және бисгидроксиэтилтерефталамид тұзу арқылы деполимеризациялау процесі өзгертіліп, эксперименталды түрде жүргізілді. БГЭТ, БГЭТА құрылымы мен құрамы IR, ^1H -, ^{13}C -NMR спектроскопиясы арқылы дәлелденді.

Алғаш рет жаңа БАЗ синтезі теориялық негізделді және эксперименталды түрде жүргізілді, ол полиоксиэтилен сорбитан моноолеатымен БГЭТ этерификациясының реакциясына негізделген. Жаңа реагенттің құрамы мен құрылымы спектрометриялық әдістермен зерттелді: ИК, ^1H -, ^{13}C ЯМР. Этерификация реакциясының кинетикалық параметрлеріне негізделген процестің механизмі ұсынылып, негізделді. Өзен 5857 кен орнының мұнай-су эмульсиясын бұзу кезінде беттік белсенді заттың деэмульгаторлық белсенділігі зерттелді, әзірленген деэмульгатор мұнай-судың бұзылу дәрежесі бойынша ең жақсы өнеркәсіптік аналогтан кем түспейтіні көрсетілді. эмульсия. Тұндыру уақытын қысқарту және деэмульсификация дәрежесін жоғарылату мақсатында синтезделген беттік-активті зат және Рандем 2208 өнеркәсіптік деэмульгаторы негізінде мұнай эмульсия үлгілерін жою үшін композиттік композициялар әзірленді. Композиттік композиция (1: 3 және 1: 4 қатынасында) тұндыру уақытын 20 минутқа дейін қысқартуға және деэмульсация дәрежесін 90%-ға дейін арттыруға мүмкіндік беретіні көрсетілген.

Алғаш рет теориялық негізделді және эксперименталды түрде жаңа фосфорорганикалық қосылыстар – фосфор қышқылдарының күрделі эфирлерінің синтезі жүргізілді, олардың негізінде БГЭТ және БГЭТА полифосфор қышқылымен, ортофосфор қышқылымен және фосфор ангидридмен фосфорлану реакциялары жатыр. Процестің механизмі ұсынылған және негізделген. Фосфорорганикалық реагенттердің құрылымы

мен құрамы қазіргі заманғы физика-химиялық талдау әдістерін қолдану арқылы дәлелденді: IR-, ^1H -, ^{31}P -, ^{13}C -спектроскопия, COSY (^1H - ^1H) екі өлшемді гомонукларлық корреляциялық спектроскопия.

БГЭТ фосфор қышқылының күрделі эфирлерінің әртүрлі температуралық диапазондағы ст.3-ші дәрежелі пластиналардың үлгілерінің коррозиялық-механикалық бұзылуына, сондай-ақ өткізгіш электр тогының әсерінен ст.3-ші дәрежелі электродтың бұзылуына әсері бар. зерттелді. Гравиметриялық сынақтар әдісімен максималды қорғаныс әсері 85%, ингибитор концентрациясы 200 ppm, ал электрохимиялық сынақтар әдісімен қорғаныс әрекетінің тиімділігі 200 ppm ингибитор концентрациясы кезінде 70,9% болатыны көрсетілген. .

Үлгілік су-тұз ерітінділерінде жасалған БГЭТ фосфор қышқылы күрделі эфирлерінің және БГЭТА фосфор қышқылы эфирлерінің тежеу белсенділігі зерттелді. Ингибиторлардың карбонатты және сульфатты шөгінділерге қатысты күрделі әсерлері бар екені анықталды. Электронды микроскопияның сканерлеу әдісімен ингибиторларды өңдеуге дейін және одан кейінгі кристалдардың морфологиясы зерттелді, ингибиторлардың комплекс түзуші қасиеттері бар және кристалдану ядроларының бетіне еруге қабілетті екендігі көрсетілді, соның нәтижесінде кристалдардың өсуі тоқтайды.

Алынған нәтижелердің жаңалығы мен маңыздылығын негіздеу.

Бүкіл әлемде жыл сайын шамамен 2 млрд тонна тұрмыстық қатты қалдықтар түзіледі, оның 12% полимер қалдықтары, 2050 жылға қарай қатты тұрмыстық қалдықтардың көлемі 3 млрд тоннаға дейін артады деп болжануда. Сонымен бірге, Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті жариялаған 2018 жылғы мәліметтерге сәйкес, Қазақстанда 4,319 миллион тоннаға жуық қатты тұрмыстық қалдықтар түзілген. Бұл ретте 2025 жылға қарай қатты тұрмыстық қалдықтардың көлемі 8 миллион тоннаға дейін артады деген болжам бар.

Қалдықтарды полигондарға шығару бұрынғысынша қатты тұрмыстық қалдықтарды кәдеге жаратудың негізгі әдісі болып табылады.

Полиэтилентерефталат - 30%, содан кейін жоғары тығыздықтағы полиэтилен және төмен тығыздықтағы полиэтилен - 17%, полипропилен - 15%, полистирол - 9%, поливинилхлорид - 6% және басқа карбо- және гетеротізбекті полимерлер - 23%.

Полимерлі қалдықтарды қайта өңдеу қоршаған ортаны жақсартуға, әртүрлі өнімдерді, соның ішінде бастапқы шикізатты үнемдейтін бастапқы мономерлер алуға мүмкіндік беретін ресурстарды үнемдейтін әдіс болып табылады, өйткені қайта өңделген полимерлер шикізатқа қарағанда 40-90%-ға арзанырақ. полимер түрі.

Статистикалық зерттеулерге сәйкес, әлемде пластмассаларды өңдеу дәрежесі келесідей бөлінеді: полиэтилентерефталат - 19,5%, жоғары тығыздықтағы полиэтилен - 10%, төмен тығыздықтағы полиэтилен - 5%, полипропилен -1%, полистирол -1% , ал ПВХ қалдықтары қайта өңделмейді.

ПЭТ, басқа полимерлік материалдардан айырмашылығы, химиялық өңдеу, инъекциялық қалыптау, экструзия, үрлеу, термоформалау әдістеріне оңай бейімделеді, сондықтан ПЭТ қалдықтары әлемдегі ең қайта өңделетін болып табылады.

Тұрмыстық ПЭТ қалдықтары өндіріс үшін бағалы шикізат көзі ғана емес, сонымен бірге қоршаған ортаға үлкен экологиялық қауіп төндіреді. Полимерлерге шығарылатын полимерлік қалдықтар табиғи жағдайда коррозияға ұшырамайды және тозбайды, ауаны ластау көзі ретінде қызмет етеді, ал пластмасса материалдарының толық ыдырауы, жер асты суларына түсу өнімдері топырақ жамылғысына тікелей әсер етеді, бұл жарамсыздыққа әкеледі. үлкен аумақтарды пайдалану. Осылайша, ПЭТ тұрмыстық қалдықтарын қауіпсіз және жоғары тиімді өңдеу мәселесі шұғыл шешімді талап етеді.

Жоғарыда айтылғандарға байланысты тұрмыстық қалдықтарды полиэтилентерефталатты деполимеризациялау өнімдері негізінде химиялық әсер етудің жаңа реагенттерін жасау мен синтездеудің ғылыми негіздерін жасау осы мәселелерді шешудің маңызды кілтін айналады.

Диссертациялық зерттеудің жаңалығы – N,N'- бис(2-гидрокси)этилтерефталатты полиоксиэтиленсорбитан моноолеатымен конденсациялау арқылы реттелетін қасиеттері бар күрделі әсерлі жаңа реагент синтезінің әдістері, N,N'- бис(2-гидрокси)этилтерефталат және N,N'- бис(2-гидрокси)этилтерефталамидті этерификациялау әдістері агенттер, сондай-ақ әзірленген реагенттерді бағалау.

Ғылымның даму бағытына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі.

Бұл диссертация шаруашылық шарттарға сәйкес орындалды:

- «ПНХЗ» ЖШС мазут цистерналарындағы түп шөгінділерін химиялық жолмен жою әдісін әзірлеу» шарты № 15146,06, 2017 ж.;

- «Атырау МӨЗ» ЖШС қосымша тұнба тоғандарында АРПД майын жою әдістерін қолдану мүмкіндігін анықтау қызметтері», келісім № 943-17 2017 ж.;

- «Ембімұнайгаз» АҚ мұнай өндіру объектілерінде белсендірілген қорытпаларға термохимиялық әсер ету әдісіне тәжірибелік зертханалық зерттеулер мен тәжірибелік-өндірістік сынақтарды жүргізу», келісім-шарт № 888-105, 2015 ж.

Докторанттың әр басылымды дайындауға қосқан үлесі.

Автордың жеке үлесі жұмыстың эксперименттік бөлігін тікелей орындаудан, алынған эксперименттік мәліметтерді талдаудан, жалпылаудан және түсіндіруден тұрады.

Диссертациялық жұмыстың тақырыбы бойынша 15 жұмыс жарияланды, оның ішінде Scopus және Web of Science деректер базасына енгізілген халықаралық рейтингтік басылымдарда 2 мақала, ҚР Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті бекіткен тізім бойынша 1 мақала

жарияланымдарда. Қазақстан Республикасы, Қазақстан Республикасының Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті бекіткен мақалаларға теңестірілген Қазақстан Республикасының 5 патенті, халықаралық конференцияларда 5 баяндама тезисі, оның ішінде, сонымен қатар шет мемлекеттерде 2 тезис.

Нәтижелері халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияларда ұсынылып, талқыланды:

- Труды Международных Сатпаевских чтений "Роль и место молодых ученых и реализации новой экономической политики Казахстана", 2015, Алматы: КазНТУ;

- Труды Международные Сатпаевские чтения "Конкурентоспособность технической науки и образования", посвященной 25-летию независимости Республики Казахстан, 2016, Алматы: КазНТУ;

- Труды международной конференции студентов и молодых ученых "Әл Фараби Әлемі" 2016;

- 7th International Conference. "Biomaterials and nanobioimaterials: Recent advances safety-toxicology and ecology issues, 2017, Heraklion, Crete;

- VII International workshop "Specialty polymers for environment protection, oil industry, bio-nanotechnology and medicine", 2017, Almaty;

- 8th International Conference. "Biomaterials and nanobioimaterials: Recent advances safety-toxicology and ecology issues, 2018, Heraklion, Crete,

- I Коршаковская Всероссийская с международным участием конференция «Поликонденсационные процессы и полимеры» , 2019, Москва.