

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнайгаз ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы

Жақанова Назым

Өнеркәсіптің қажеттіліктері үшін табиғи ресурстардан (жаңартылатын шикізат көзінен) жаңа беттік-активті заттар синтездеу

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B070100 – «Биотехнология» білім беру бағдарламасы бойынша

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

«ХжБИ» кафедрасы

менгерушісі PhD докторы

Амитова А.А

2022ж.



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Өнеркәсіптің қажеттіліктері үшін табиғи ресурстардан (жаңартылатын шикізат көзінен) жаңа беттік-активті заттар синтездеу»

5B070100 – «Биотехнология» білім беру бағдарламасы бойынша

Орындаған

Жаканова Назым


Пікір беруші:

Әл-Фараби ат.ҚазҰУ,

аналитикалық, коллоидтық химия және

сирек элементтер технологиясы

кафедрасының аға оқытушысы х.ғ.к.,

 М. Ж. Керимкулова

Ғылыми жетекші

Ассистент – профессор, х.ғ.к.





Жүрсінбаева М. Б.

Алматы 2022

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Әдебиеттік шолу	Қаңтар	орындалды
Технологиялық бөлім	Ақпан	орындалды
Технологиялық есептеулер	Наурыз	орындалды
Қоршаған ортаны қорғау	Сәуір	орындалды
Еңбекті қорғау	Мамыр	орындалды
Экономикалық бөлім	Мамыр	орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Дипломдық жобаның 1-7 бөлімдері	Жүрсінбаева М.Б	30.05.2022	
Норма бақылау	Жүрсінбаева М.Б	30.05.2022	

Ғылыми жетекші  Жүрсінбаева М.Б

Тапсырманы орындауға алған студент  Жақанова Н.Ө

Күні "24" желтоқсан 2021 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

Жаханова Назым

5B070100 - Биотехнология мамандығы

Тақырыбы: «Өнеркәсіптің қажеттіліктері үшін табиғи ресурстардан (жанартылатын шикізат көзінен) жаңа беттік-активті заттар синтездеу».

Қазіргі уақытта беттік-белсенді заттарды өнеркәсіп кең көлемде шығарады және коммерциялық тұрғыдан қол жетімді. Алынған шикізатқа байланысты БАЗ-ды шартты түрде олеохимиялық (шикізат көзі – өсімдік майлары) және мұнай-химиялық деп бөлуге болады. Олеохимиялық беттік-активті заттар жанартылатын шикізаттан, көбінесе өсімдік майларынан өндіріледі. Беттік-активті заттардың молекулаларының құрылымы дифильді, яғни гидрофильді және гидрофобты (олеофильді) бөліктерден тұрады, бұл олардың құрылымының ерекшелігін көрсетеді. Беттік-активті заттар деп сұйық пен газдың немесе екі сұйықтың арасындағы бөлу бетінде өздігінен адсорбцияланып, жүйенің фазааралық беттік керілуін төмендететін заттарды айтады.

Қазіргі таңда беттік-активті заттар біздің күнделікті өмірімізде маңызды роль атқарады. Алайда, өкінішке орай, Қазақстанда беттік-активті заттарды өндірістік масштабта шығаратын зауыттар жоқ. Сондықтан Қазақстан беттік-активті заттарды шетелдерден сатып алып отыр. Сол себептен қазіргі таңда беттік-активті заттарды өндірудің тиімді технологиясын жасау және ол үшін қоры сарқылмайтын табиғи шикізат көздерін пайдалану маңызды мәселелердің бірі болып табылады.

Н. Жаханованың дипломдық жұмысы табиғи шикізат көзінен беттік-активті зат алу және оның құрамы мен беттік қасиеттерін анықтауға бағытталған. Сол үшін ол күнбағыс майын шығаратын зауыттың өндіріс қалдығынан (техникалық май) карбон қышқылын алып, оны этиленгликольмен әрекеттестіріп, құрылымы дифильді беттік активті зат - синтездеп шығарды.

Н. Жаханова өзінің еңбекқор, тиянақты екендігін және алға қойған мақсатқа жету жолында еңбек ететіндігін көрсетті.

Н. Жаханованың дипломдық жұмысы көлемі, мазмұны, алға қойған талаптарды шешу әдісі тұрғысынан қарағанда осындай жұмыстарға қойылатын талаптарға сай келеді деп ойлаймын. Сондықтан оның дипломдық жұмысынпа жоғары баға беруге әбден болады деп санаймын.

Ғылыми жетекші:

Химия ғылымдарының кандидаты, ассистент-профессор

 Жүрсінбаева М.Б.

«31» мамыр 2022 жыл

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыс 31 бет, 5 сурет, 1 кесте, 16 формула, 12 әдеби деректерден тұрады.

Мәселенің өзектілігі: Соңғы жылдары автомобиль отынына қойылатын экологиялық талаптар күрт өсті. Атмосфераны ластаудың негізгі көздерінің бірі - жанар отындарымен жұмыс істейтін автомобиль қозғалтқыштарының шығарған қалдықтары. Бұл мәселені шешудің жолдарының бірі - майлау қоспаларын (присадки) қосу арқылы жанармайдың майлануын арттыру. Майлау қоспалары - бұл метал бетінде жұқа адсорбциялық бөлу қабатының пайда болуына әсер ететін беттік белсенді заттар. Беттік-белсенді заттар табиғи ресурстардан (жаңартылатын шикізат көзінен), біздің жағдайымызда, өсімдік майының қалдықтарынан синтезделініп алынды.

Жаңартылатын шикізат көзінен автомобиль отынының қасиеттерін жақсартатын, экологиялық талаптарға сай, әрі бағасы салыстырмалы түрде арзан беттік белсенді зат алынды.

Жұмыстың мақсаты: жаңартылатын табиғи шикізат қорынан беттік-активті (БАЗ) зат синтездеу және оны экологиялық қажеттілікке пайдалану.

Түйінді сөздер: БАЗ(беттік-активті заттар), қалдық май, жоғары карбон қышқылдары, глицерин, этиленгликоль, күрделі эфир.

Зерттеу нысандары: күнбағыс майының қалдығы, карбон қышқылы және этиленгликоль.

Зерттеу әдістері: гидролиздеу, титрлеу, кондуктометр, Ребиндердің манометрі.

Алынған нәтижелер мен олардың практикалық маңыздылығы: Жоғары карбон қышқылын алу үшін күнбағыс майының қалдығын концентрлі күкірт қышқылы қатысында гидролизденді. Одан әрі алынған карбон қышқылын этиленгликольмен әрекеттестіріп, нәтижесінде табиғи беттік-белсенді зат алынды.

Ұсынылып отырған дипломдық жұмыстың практикалық маңызы бар. Жұмыстағы қабылданған шешімдер экономикалық жағынан дәлелденіп, тиімділігі көрсетілді.

АННОТАЦИЯ

Проект состоит из 31 страниц, 5 рисунков, 1 таблица, 16 формулы, 12 литературных данных.

Актуальность проблемы: В последние годы резко возросли экологические требования к моторному топливу. Одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха являются выбросы двигателей автомобилей, работающих на топливе. Одним из способов решения этой проблемы является увеличение смазывающей способности топлива путем добавления смазочных материалов (присадок). Смазочные материалы представляют собой поверхностно-активные вещества, влияющие на формирование тонкого адсорбционного слоя на поверхности металла. ПАВ синтезируются из природных ресурсов (возобновляемого сырья), в нашем случае из остатков растительного масла.

Из возобновляемого источника сырья получено ПАВ, улучшающее свойства моторного топлива, отвечающее экологическим требованиям и относительно недорогое.

Цель работы: синтез поверхностно-активных веществ из возобновляемых природных ресурсов и их использование для нужд окружающей среды.

Ключевые слова: ПАВ(поверхностно-активные вещества) остаточный жир, высшие карбоновые кислоты, глицерин, этиленгликоль, сложные эфиры.

Объекты исследования: остаток подсолнечного масла, карбоновой кислоты и этиленгликоля.

Методы исследования: гидролиз, титрование, кондуктометр, манометр Ребиндера.

Полученные результаты и их практическое значение: Для получения высшей карбоновой кислоты остаток подсолнечного масла гидролизировали в присутствии концентрированной серной кислоты. Затем полученную карбоновую кислоту подвергали взаимодействию с этиленгликолем с получением природного поверхностно-активного вещества.

Предлагаемый тезис имеет практическое значение. Принятые в работе решения экономически обоснованы и показали свою эффективность.

ABSTRACT

The project consists of 31 pages, 2 figures, 1 table, 16 formulas, 12 literature data.

Actual problems: In recent years, environmental requirements for motor fuel have increased dramatically. One of the main sources of air pollution is emissions from fuel-powered vehicles. One way to solve this problem is to increase the lubricity of the fuel by adding lubricants (additives). Lubricants are surfactants that affect the formation of a thin adsorption layer on the metal surface. Surfactants are synthesized from natural resources (renewable raw materials), in our case, from vegetable oil residues.

A surfactant has been obtained from a renewable source of raw materials that improves the properties of motor fuel, meets environmental requirements and is relatively inexpensive.

Objective: the synthesis of surfactants from renewable natural resources and their use for the needs of the environment.

Keywords: Surfactants (surfactants), residual fat, higher carboxylic acids, glycerin, ethylene glycol, esters.

Objects of study: the residue of sunflower oil, carboxylic acid and ethylene glycol.

Research methods: hydrolysis, titration, conductometer, Rebinder manometer.

The obtained extracts and their practical significance: To obtain the highest carboxylic acid, the residue of sunflower oil was hydrolyzed in the presence of concentrated sulfuric acid. The resulting carboxylic acid was then reacted with ethylene glycol to obtain a natural surfactant.

The proposed thesis is of practical importance.

The solutions adopted in the work are economically justified and have shown their effectiveness.

МАЗМҰНЫ

	Беті
Кіріспе	10
1 Әдеби шолу	11
1.1 Тірі жасушалар қатысатын технологиялық процестер	11
1.2 Өсімдік майынан алынатын дизель биоотындары	14
2 Тәжірибелік бөлім	21
2.1 Жоғары майқышқылдарын алуда табиғи шикізаттарды қолдану	21
2.2 Беттік -активті заттардың физика-химиялық қасиеттері	21
3 Алынған тәжірибелік нәтижелер және оларды талқылау	24
3.1 Өнімді алу және материалдық баланысын есептеу	24
3.2 Карбон қышқылының мөлшерін потенциометрлік титрлеу арқылы анықтау	25
3.3 БАЗ-дың судағы ерітіндісінің беттік керілу изотермасын тұрғызу	27
3.4 БАЗ-ң қолданыс аймағы	30
3.5 БАЗ өндірудің экономика тұрғысынан тиімділігін есептеу	30
3.6 Алынған БАЗ артықшылығы	32
Қорытынды	33
Белгілер мен қасқартулар	34
Пайдаланылған әдебиеттер	35
Қосымшалар	36

КІРІСПЕ

Көптеген органикалық заттардың заманауи өндірісі өнімдер мұнай мен табиғи газды өңдеуге қатысты ғылыми зерттеулерге негізделген. Дегенмен, халықаралық болжамдар бойынша Энергетика агенттігі, 2021 жылға қарай мұнай негізгі отын болып қалатын негізгі энергия тасымалдаушыларына әлемдік сұраныс 50%-ға артуы, тәулігіне 18,3 млн м³ дейін сұраныс болуы мүмкін. Бұл барлық пайдаланылған энергия тасымалдаушыларға қатысты 40% құрайды. Табиғи газға деген сұраныс жылына 2,7% артып келеді және энергия тасымалдаушылар әлемдік тұтынудың 26% құрайды. Осылайша, бір жағынан, энергия тасымалдаушы ретінде мұнай мен газды пайдалануды арттыру тенденциясы байқалады, ал екінші жағынан олардың ресурстары таусылады, бұл болашақта әртүрлі мақсаттағы органикалық заттарды алу базасының азаюына және жойылуына әкеледі. Мұндай өзгерістер қазба шикізатын басқа шикізатпен алмастыру жөніндегі өзекті әлемдік проблеманы тудырады. Жаңартылатын май - май базасы осындай перспективалы шикізат базасы бола алады.

Табиғат өнімдерін бір-біріне қосу арқылы тұрмысқа қажетті заттарды алу жолдарын жетік меңгерген, өнімдерді қалдықсыз және үнемі үздіксіз пайдаланып отырған. Сондықтан, қазіргі күнделікті тамаққа пайдаланып отырған күнбағыс майының қалған қалдықтарында қазіргі дамыған технологияны пайдалана отырып іске жаратуға болады. Бұл жұмыста өсімдік майларынан этиленгликоль эфирлері мен май қышқылдарын алу әдістері зерттелген.

1. ӘДЕБИ ШОЛУ

1.1 Тірі жасушалар қатысатын технологиялық процестер

Өсімдіктер көптеген маңызды физиологиялық белсенді қосылыстар, соның ішінде хош иісті заттар, бояғыштар, дәрі-дәрмектер, опииаттар шығаратындықтан, өсімдік жасушаларының дақылдарын қолдану биотехнологияның перспективті саласы болып табылады. Зерттеулер көрсеткендей, ауыл шаруашылығы үшін өте қажет, өсімдік жасушаларының дақылдары көптеген химиялық реакциялардың ерекше биокатализаторы бола алады, мысалы, өсімдікті қалпына келтіру. Кейбір өсімдік жасушаларының дақылдарын каллус түрінде (қатты қоректік ортада бөлінбеген өсімдік тінінің өсуі) немесе агрегатталған жасушалардың суспензиясы түрінде де өсіруге болады.[1]

Кез-келген организм жасушалардың өмір сүруіне және көбеюіне қажетті барлық химиялық қосылыстар синтезделуі керек, сондықтан биотехнологияның келесі негіздерін жасамас бұрын, жасушада болатын химиялық өзгерістердің күрделі желісіне қатысатын реагенттермен, реакция өнімдерімен, катализаторлармен және химиялық реттегіштермен танысу қажет.

Тірі организмдердің химиялық қосылыстары негізінен жасушада басым болатын жоғары молекулалық қосылыстар, сондай-ақ олардан жасалған тиісті кішкентай мономерлі молекулалар, бұл полимерлер. Жасушаның полимерлі қосылыстары төрт негізгі классқа бөлінеді: майлар мен липидтер, полисахаридтер (целлюлоза, крахмал және т.б.), ақпарат тасымалдаушылары – полидезоксирибонуклеин және полирибонуклеин қышқылдары (сәйкесінше ДНҚ және РНК), сондай-ақ ақуыздар. Бұл қосылыстардың физикалық химиялық қасиеттері жасуша функцияларын түсіну үшін де, тірі жасушалар қатысатын технологиялық процестерді ұтымды жобалау үшін де маңызды.

Сілтілі ортада, қызған кезде майлар мен басқа липидтер глицерин мен май қышқылдарының тұздарына (сабындарға) гидролизденеді – осылайша сабындар алғаш рет жануарлар майларынан алынды. Ас қорыту жолындағы майлар синтезінің жоғарыда келтірілген схемасына ұқсас реакция, жануарлар дене температурасында жүзеге асырылады және майларды ыдыратуға қабілетті арнайы ферменттермен катализденеді. Микроорганизмдер сонымен қатар липазалар деп аталатын ұқсас ферменттер шығарады, олардың рөлі, ол кейбір майларды ұсақ фрагменттерге гидролиздеуден тұрады, содан кейін жасуша мембраналары арқылы жасушаға ене алады.

Морфологиялық және физиологиялық ерекшеліктері зерттелген бір типтегі микроорганизмдердің таза түрін штамм деп атайды. Микроорганизмдер әлемі кең және алуан түрлі. Майдың тиімді деструкторлары ферменттер екендігі белгілі. Кері эмульсия жағдайында триацилглицеридтердің ферментативті бұзылу процесі зерттелді, бұл гидромодула 6:1 кезінде қалдықтардың май фракциясының гидролизін жүргізуге мүмкіндік береді. Өнеркәсіп өнімдерінің басым көпшілігі микроорганизмдерді ашыту арқылы алынады. Ашытуды тірі жасушалар жүзеге асырғанымен, ол биологиялық катализаторлар – ферменттердің әсерінен бастапқы субстраттың биохимиялық өзгеруіне негізделген.

Май өндірісінде өсімдік майларын гидрлеу процесі ірі тоннажды қалдықтардың пайда болуымен қатар жүреді. Сонымен қатар, май және оның гидролизі өнімдері әртүрлі салалар үшін құнды шикізат болып табылады: тамақ, резеңке және бояу.

Липидтердің құрамына қаныққан және қанықпаған май қышқылдары кіреді. Қаныққан май қышқылдары - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$ жалпы формуласының салыстырмалы түрде қарапайым заттар. Биосинтез процесінде майлы көмірсутек тізбегі қышқылдар екі көміртегі атомы бар бірдей мономерлі сілтемелерден тұрады, сондықтан май қышқылдарын карбоксил тобы бар қысқа биополимерлер деп санауға болады. Биологиялық жүйелерде n әдетте 12-ден 20-ға дейінгі мәндерді алады. Қанықпаған май қышқылдары қаныққан ($-\text{C}-\text{C}-$) байланысын Қос байланысқа ($-\text{C}=\text{C}-$) ауыстыру кезінде түзіледі. Мысалы, олеин қышқылы - стеарин қышқылының қанықпаған аналогы($n=16$):

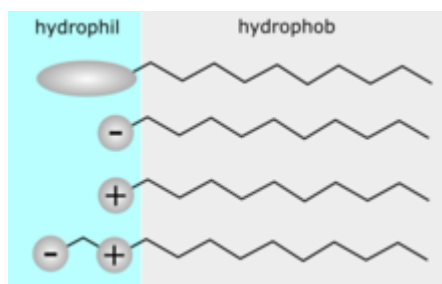
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ – стеарин қышқылы, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ – олеин қышқылы. Көмірсутектер тізбегі бұл қосылыстарға гидрофобты қасиеттер береді, бірақ карбоксил тобы жоғары гидрофильді, сондықтан май қышқылы ауа – су фазаларының шекарасында болған кезде оның аз мөлшері полярлы карбоксил топтары сумен байланысқан және көмірсутектер тізбегі ауа фазасына бағытталған мономолекулалық қабатты (моноқабатты) құрайды. Бұл құбылыс негізінен май қышқылдарының тұздары болып табылатын жуғыш заттардың әсер ету механизмінің негізінде жатыр. Сабын моноқабатының пайда болуы ауа – су шекарасындағы беттік керілуді едәуір төмендетеді, бұл ерітіндінің ластанған жерлерді сулау және тазарту қабілетін күрт арттырады. Липидтердің гидрофобты-гидрофильді молекулаларының бұл түрі өте төмен ерігіштікке ие; ерітінді концентрациясының моноқабатты жасау үшін қажет шекте артық ерітіндінің мицеллалар деп аталатын салыстырмалы түрде үлкен реттелген құрылымдар түрінде жиналуына әкеледі. Бір биополимердің гидрофобты және гидрофильді бөліктері (БАЗ) арасындағы ұқсас өзара әрекеттесу бір қолайлы конформацияда полимерлі тізбектің болуына себеп болатыны белгілі. Жасушаішілік отынның маңызды функциясын орындайтын майлар глицеринмен май қышқылдарының конденсациясы кезінде пайда болатын эфирлер болып табылады[1].

Беттік-активті заттар, фазалардың (денелердің) бөлу бетінде адсорбцияланатын және онда жоғары концентрация қабатын (адсорбциялық қабат) құрайтын химиялық қосылыстар. Беттік-активті сұйық немесе газ фазасының құрамдас бөлігі болып табылатын және молекулааралық күштердің әсерінен интерфазада жиналатын кез-келген зат болуы мүмкін. Полярлы (әдетте құрамында оттегі бар) топтар, керісінше, химиялық құрамы полярлы ортаға жақындығы жоғары және БАЗ су фазасындағы ерігіштігін анықтайды[1]. Полярлы емес радикалдар липофильді (олеофильді, гидрофобты), полярлы топтар гидрофильді деп аталады (1 Сурет). Осылайша, "классикалық" БАЗ тән белгісі – дифильділік (немесе амфифильділік), яғни, екі жақты қасиет. Беттік-активті зат молекулаларындағы полярлы және полярлы емес атом топтарының қатынасы олардың негізгі физика-химиялық және технологиялық қасиеттерін анықтайды. Бұл қатынас гидрофильді-липофильді баланс (ГЛБ) деп аталады[3].

Типтік мицеллді құрайтын беттік – белсенді заттар-бұл өте жоғары молекула-лық массасы бар және молекуланың айқын гидрофильді және гидрофобты бөліктері бар қосылыстар. БАЗ өндірісінде мицеллалардың өздігінен түзілуі мицелла-ның түзілу критикалық концентрациясынан (МТКК) жоғары концентрацияларда мүмкін[3].

БАЗ әлемдік өндірісі үнемі өсіп келеді, ал жалпы шығарылымдағы иондық емес және катионды заттардың үлесі үнемі артып келеді. Табиғи жағдайда биохимиялық ыдырауға оңай ұшырайтын және қоршаған ортаны ластамайтын молекулалардың сызықтық құрылымымен БАЗ өндірісіне ерекше назар аударылуда[4].

БАЗ өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында, медицинада, тұрмыста кеңінен қолданылады. БАЗ тұтынудың маңызды салалары: техникалық және санитарлық-гигиеналық қажеттіліктерге арналған сабын мен жуғыш заттарды өндіру; Тоқыма-көмекші заттар, яғни маталарды өңдеу және олар үшін шикізат дайындау үшін пайдаланылатын заттар; лак-бояу өнімдері. БАЗ химиялық, мұнай-химия-лық, химиялық-фармацевтикалық, тамақ өнеркәсібінің көптеген технологиялық процестерінде қолданылады. Олар мұнай өнімдерінің сапасын жақсартатын қоспалар(присадки) ретінде қолданылады; минералды флотациялық байыту үшін флотореагенттер ретінде; Гидрооқшаулағыш және коррозияға қарсы жабындардың компоненттері және т. б. БАЗ металдар мен басқа материалдарды механикалық өндеуді жеңілдетеді. Сұйықтықтар мен қатты заттардың дисперсия процестерінің тиімділігін арттырады. (суспензия, паста, эмульсия, көбік) [4].



1 Сурет БАЗ -дың гидрофильдік және гидрофобтық компоненттері

Күнбағыс майының құрамына мыналар кіреді: – омега-9 моноқанықпаған олеин қышқылы (82,6%);- омега-6 полиқанықпаған линол қышқылы (3,6%); - қаныққан май қышқылдары; Әр түрлі шыққан майлар сыртқы жағынан, ең алдымен, физикалық жағынан ерекшеленеді, олар қатты (жануарлар майлары) және сұйық (өсімдік майлары). Майларды химиялық зерттеу кезінде қатты майларда шекті қышқылдардың триглицеридтері (пальмитин, стеарин), сұйық Б — қанықпаған (олеин) қышқыл триглицеридінің едәуір пайызы бар екендігі анықталды. Қанықпаған майлар-май қышқылдарының триглицеридтері, олардың молекулаларына қанықпаған май қышқылдарының қалдықтары кіреді, яғни көміртегі атомдары арасында кем дегенде бір қос ковалентті байланыс бар, молекулалардағы қаныққан май қышқылдарынан айырмашылығы, көміртегі

атомдары арасындағы барлық коваленттік байланыс жалғыз. Әр түрлі майлардың әртүрлі май қышқылдарындағы қос байланыс мөлшері әр түрлі, егер молекулада тек бір қос байланыс болса, онда мұндай май қышқылы моно-- қанықпаған және полиқанықпаған деп аталады, егер оның құрамында бірнеше қос байланыс болса. Табиғи өсімдік майлары мен майлары негізінен қанықпаған майлардан тұрады, ал жануарлардан алынатын майлар негізінен қаныққан майлардан тұрады. Негізінен қанықпаған майлардан тұратын майларға зәйтүн майы, күнбағыс майы, зығыр майы және басқа да көптеген өсімдік майлары мысал бола алады.

Триглицеридтер майлы жемістер мен тұқымдардың липидтерінің негізгі массасын (95-98% дейін) құрайды. Олар глицерин мен май қышқылдарының эфирлері. Карбон қышқылдары-көмірсутекті радикалға қосылған бір немесе бірнеше карбоксил топтары бар органикалық заттар.

Көптеген табиғи өсімдік майлары мен майлары табиғи құрамы мен қасиеттеріне байланысты табиғи түрінде шектеулі қолданылады. Мұндай майларды қолдануды кеңейту үшін олар әртүрлі модификацияларға ұшырайды, олардың ішіндегі ең танымалдары переэтерификация, гидрогенизация, фракциялау. Гидрогенизация - өсімдік майларының құрамына кіретін қанықпаған май қышқылдарының триглицеридтерінің қанықпаған байланыстарының ішінара немесе толық сутегімен қанықтыру процесі. Переэтерификация-триглицеридтердің май қышқылының құрамын өзгертпестен май триглицеридтеріндегі ацил топтарын қайта бөлу процесі[6].

Этиленгликоль эфирлерін алу үшін ферментативті катализ кеңінен қолданылады. [6] жұмыста күнбағыс май қышқылдарының метил эфирлерінің, пальма мен кокос майларының этиленгликольмен реакциясы зерттелді. Алынған этиленгликоль эфирлерінің құрылымын хромато-масса спектрометрия әдісімен талдау барысында, күнбағыс майы май қышқылдарының этиленгликольмен метил эфирлерінің реакциясында тек моноэфир пайда болатындығы анықталды.

2.2 Өсімдік майынан алынатын дизель биоотындары

XX ғасырда адам қызметі биосфераның құрылымы мен ресурстарына жаһандық әсер етеді. Сондықтан биосфераны біртұтас, белгілі бір түрде ұйымдастырылған динамикалық жүйе ретінде білу көптеген практикалық мәселелерді, атап айтқанда қоршаған орта мәселелерін шешу үшін үлкен маңызы бар. Мұндай мәселелерге ластануға қарсы күрес және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану жатады. Ғылыми тәсілді ескере отырып, биотехнологиялық процестердің елеулі артықшылықтары бар: олар жаңартылатын шикізатты пайдаланады, жұмсақ жағдайларда жүреді, кезеңдері аз, олардың қалдықтары қайта өңдеуге қол жетімді. Биотехникалық процестерді қолдану энергия үнемдейтін материалдарды өндіруде экономикалық және технологиялық тұрғыдан тиімді. Өнеркәсіп өнімдерінің басым көпшілігі микроорганизмдер арқылы ашыту арқылы алынады. Ашытуды тірі жасушалар жүзеге асырғанымен, ол

биологиялық катализаторлар – ферменттердің әсерінен бастапқы субстраттың биохимиялық өзгеруіне негізделген[2].

Табиғи өнім ретінде майды химиялық өңдеусіз тұқымдарды қарапайым сығу арқылы алуға болады. Биодизель ретінде таза өсімдік майын, сондай-ақ оның қолдан өндіріс іс жүзінде мүмкін емес, өйткені өнеркәсіптік технологияны қатаң сақтау қажет. Өсімдік майы улы емес және өртенгіш емес. Мұнай өнімдерінен айырмашылығы, өсімдік майының жағымсыз дәмі мен иісі жоқ. Өсімдік майында күкірт қосылыстары болмағандықтан, бұл қышқыл жаңбырдың себебі емес. Өсімдік майлары күйген кезде CO₂ түзілуіне бейтарап. Тағы бір маңызды факт: майлы өсімдіктер жақсы дамыған тамыр жүйесінің көмегімен азотты қосылыстардың сілтісізденуін кешіктіреді және топырақ құрылымын жақсартады.

АҚШ-тағы биоотын 1990-шы жылдардың соңында, соя, жүгері, рапс, күнбағыс өсімдік массасының артық өндірілуіне тап болған кезде ғана есте қалды. Жаңа отын "жасыл" конференцияларда насихатталды. Кейбір экологиялық өмір салтын жақтаушылар бензиннен дизельге ауысып, қоршаған ортаның ластануын азайту үшін дизель отынына техникалық май түрлерін қоса бастады. Дизель қозғалтқыштарына өсімдік майларын қолданудың екі жолы бар. Олардың бірі майларды дизель отынының (биодизель) күйіне дейін этерификациялауды, ал екіншісі оларды жанармайдың орнына қолдануды қамтиды. Алайда, дизель отынының орнына майларды қолдану кезінде техникалық проблемалар туындайды: майларды тікелей инъекциялық қарапайым қозғалтқыштарда ұзақ уақыт қолдануға болмайды, өйткені олар толығымен жанбайды. Сондықтан Өсімдік майларын отын ретінде пайдалану үшін арнайы қозғалтқыш конструкцияларын жасау қажет.

Дизель қозғалтқышын айтарлықтай қайта құруды қажет етпейтін биодизельді өндіру және пайдалану технологиялары кеңінен қолданылды. Биодизель өндіруге арналған шикізат май болып табылады, сирек-эртүрлі өсімдіктердің немесе балдырлардың эфир майлары. Өсімдік майы 60°C температурада және қалыпты жағдайда метанолмен, сирек – этанолмен немесе изопропил спиртімен (шамамен 1 т майға 200 кг метанол + калий немесе натрий гидроксидіне пропорцияда) қайта этерификацияланады.

Жасушаішілік отынның маңызды функциясын орындайтын майлар глицеринмен май қышқылдарының конденсациясы кезінде пайда болатын эфирлер болып табылады[2].

Соңғы жылдардан бастап автомобиль отынына қойылатын экологиялық талаптар күрт өсті. Мәселен, дизель отындары үшін цетан саны кемінде 51, күкірт мөлшері – 350 ppm (2000 жылдан бастап), 50 ppm (2009 жылдан бастап) және 10 ppm (2015 жылдан бастап), полициклді хош иісті көмірсутектер үшін – массаның 8% - ынан аспауы тиіс. Атмосфераны ластаудың негізгі көздерінің бірі-органикалық отынмен жұмыс істейтін автомобиль қозғалтқыштарының шығарындылары. Сонымен қатар, өткен ғасырдың соңында күкірт мөлшері өте төмен 1 және 2 класты отын енгізіле бастағаннан бері жоғары қысымды отын сорғыларының проблемалары мен істен шығулары көбейді. Дизель отынының

майлау қабілеті көбінесе металл бетінде қорғаныс қабатын құрайтын полярлы қосылыстарға (гетероциклді хош иісті қосылыстар, азот және оттегі қосылыстары) байланысты. Мәселелерді шешудің бір әдісі-жанармай құю және айдау жүйесін толығымен өзгерту, майлауды қажет етпейтін материалдарды қолдану. Бұл жол үлкен ақшалай шығындарды талап етеді және шығарылған және жұмыс істеп тұрған дизельді қозғалтқыштар үшін мәселені шешпейді. Осылайша, жоғарыда аталған мәселені шешудің жалғыз жолы - майлау қоспаларын(присадки) қосу арқылы жанармайдың майлануын арттыру. Адсорбциялық қабат екі жанасатын металдар арасындағы молекулааралық өзара әрекеттесуді өзгерту арқылы беттердің сипаттамаларын өзгертуге қабілетті, бұл олардың арасындағы үйкеліс күшінің айтарлықтай төмендеуіне ықпал етеді. Әдетте, майлау қоспаларында металл бетіне бекітілген кішкентай полярлы топ және жеткілікті ұзын полярлы емес көмірсутектер тобы болады. [9] жұмысында вакуумды сорғыны қолдана отырып, тазартылған талл майы мен өсімдік майының май қышқылдарының эфирлері негізінде полифункционалды қоспаны(присадки) синтездеудің және кейіннен этерификация реакциясына жауап бермейтін тазартылған талл майы мен өсімдік майының май қышқылдарын амидоимидазолин қоспаларымен қосып, қоспаға антиоксиданттық қасиеттер беру үшін синтездеудің ыңғайлы әдісін жасады.

Карбон қышқылдарының туындылары негізінде дизель отындарының майлаушы, седиментациялық және тотығуға қарсы қасиеттерін жақсарту үшін жаңа көп функционалды қосындыларды әзірлеу мұнай-химия өнеркәсібінің өзекті міндеті болып табылады. Осы мәселені шешу үшін этиленгликольмен этерификациялау арқылы күнбағыс майының (талл майының) C₁₈–C₂₂ карбон қышқылдарының күрделі эфирлерін синтездеуді жүзеге асыру қажет, содан кейін карбон қышқылдарының этерификациясы реакциясына түспеген амидтерді синтезге тарту, гидротазаланған дизель отындарының майлаушы, тұндыру қасиеттеріне байланысты әзірленген қоспаны зерттеу, сондай-ақ мұнай өнімдерін жақсарту үшін полифункционалды қоспаны алу технологиясын әзірлеу қажет, карбон қышқылдарының туындылары тұндыру және тотығуға қарсы қасиеттері негізінде дизель отындарының майлау.

Этерификация процесінің маңызды ерекшелігі-реакция температурасына байланысты қолданылатын спиртті таңдау. Этанол мен метанолды дәстүрлі қолдану процесті 70-80 °С аралығында жүргізуге мүмкіндік береді, яғни бұл спирттердің қайнау температурасы өте төмен. Бутил және изопропил спирттері, қол жетімділігіне қарамастан, шектеулі өндіріс көлеміне, сондай-ақ жоғары бағаға ие. Әдебиетте полиатомды спирттерді қолдана отырып, май қышқылдарының этерификациясы туралы сөз жоқ. Әдеттегі диатомды спирт-этиленгликоль. Оның қайнау температурасы 197,3 С, бұл эфир синтезін көрсетілген температурада жүргізуге мүмкіндік береді. Этиленгликоль коммерциялық түрде қол жетімді және онымен жұмыс істеу үшін арнайы рұқсат қажет емес[5].

Катализатор ретінде күкірт қышқылын 2% дозада қолдану оңтайлы екендігі анықталды, өйткені концентрацияның 5% - ға дейін жоғарылауы спирттің

деградациясына және соңғы өнімнің қышқылдығының жоғарылауына әкеледі. Май қышқылдарының эфирлерінің жиынтық шығымы 71,23% - ды құрады.

Майлау қоспалары(присадки) - бұл металл бетінде жұқа адсорбциялық бөлу қабатының пайда болуына қабілетті беттік белсенді заттар. Адсорбциялық қабат екі жанасатын металдар арасындағы молекулааралық өзара әрекеттесуді өзгерту арқылы беттердің сипаттамаларын өзгертуге қабілетті, бұл олардың арасындағы үйкеліс күшінің айтарлықтай төмендеуіне ықпал етеді. Әдетте, майлау қоспаларында металл бетіне бекітілген кішкентай полярлы топ және жеткілікті ұзын полярлы емес көмірсутектер тобы болады[10].

Отандық және шетелдік нарықта ұсынылған қоспаларды(присадки) шартты түрде 2 үлкен топқа бөлуге болады.

I. Натрий гидроксиді мен натрий сульфидінің әсерінен шайырлы және май қышқылдары натрий тұздары түрінде сульфатта қайнатылған ағаш пісіру процесінде кезінде алынған май қышқылдары.

II. Өсімдік майларының (күнбағыс) май қышқылдарының эфирлері бірқатар маңызды кемшіліктерге ие: отынның тұтқырлығының едәуір жоғарылауы, оны төмен температурада пайдалану, тотығу тұрақсыздығы және қозғалтқыштың жану камераларында шөгінділердің пайда болуы, бұл коррозияға және қозғалтқыштың қуатын азайтуға әкеледі.

Өсімдік майларына негізделген қоспаларды(присадки) қолданудың практикалық аспектілерінен басқа, өсімдік майлары адамның тамақтануында кеңінен қолданылатындығын және майларды синтез үшін шикізат ретінде кеңінен қолдану азық-түлік бағасының өсуіне әсер етуі мүмкін екенін ескеру қажет. Осылайша, осы саланың дамуы тек техникалық аспектілерді ғана емес, олардың экономикалық және әлеуметтік аспектілерге әсерін де ескеруі керек.

2018 жылы аяқталған үш ірі мұнай өңдеу зауытын жаңғырту Қазақстанды толығымен отынмен қамтамасыз етіп қана қоймай, жаңа өндірістердің пайда болуы үшін мүмкіндіктер жасады. Олардың бірі – Шымкент химия компаниясы (ШХК), ол жергілікті МӨЗ-ге метил-трет-бутил эфирін, Еуро-4 және Еуро-5 экологиялық кластағы бензинге арналған октан күшейтетін қоспаны жеткізеді[4].

2 Тәжірибелік бөлім

2.1 Карбон жоғарғы қышқылдарын табиғи шикізаттардан алу

Қоспаларды(присадки) синтездеу үшін май қышқылдарын таңдау май қышқылдарының отандық көзі нарығын талдау негізінде жүзеге асырылды. Эфирді синтездеу үшін коммерциялық қол жетімді өнім таңдалды, «Шедевер» май зауытының техникалық май қалдықтары.

Қанықпаған майлар-май қышқылдарының триглицеридтері, олардың молекулаларына қанықпаған май қышқылдарының қалдықтары кіреді, яғни көміртек атомдары арасында кем дегенде бір қос ковалентті байланыс бар, молекулалардағы қаныққан май қышқылдарынан айырмашылығы, көміртегі атомдары арасындағы барлық коваленттік байланыс жалғыз. Әр түрлі майлардың әртүрлі май қышқылдарындағы қос байланыс мөлшері әр түрлі, егер молекулада тек бір қос байланыс болса, онда мұндай май қышқылы моноқанықпаған және егер оның құрамында бірнеше қос байланыс болса, полиқанықпаған деп аталады[5].

Жаңартылатын шикізат ретінде пайдаланылатын барлық табиғи қанттардың ішінде 1 сахарозасын барлық дерлік жасыл өсімдіктер шығарады, сондықтан табиғатта кең таралған. Жылдық өндірісі 120,000,000 тонна, бұл әлемдегі ең кең таралған органикалық қосылыс; сонымен қатар, сахароза өте төмен бағамен, өте жоғары тазалық деңгейімен қол жетімді. Сондықтан үлкен көлемдегі беттік-белсенді заттар нарығы сахароза үшін айқын мақсат болып табылады. Сахарозаны иондық емес беттік-белсенді заттарға айналдырудың міндетті шарты-оның сегіз гидроксилінің біріне ұзын алкил немесе ацил тізбегін енгізу. Сахароза эфирлері немесе сахароэфир эфирлері деп аталатын сахароза эфирлері жасыл химияның даму талаптарына сәйкес келеді, өйткені олар биологиялық тұрғыдан ыдырайтын және арзан, жаңартылатын және кең қол жетімді ресурстардан алынуы мүмкін: қамыс немесе қызылша сахарозасы және май немесе май триглицеридтері. Сахароэфирлердің көпшілігі иіссіз және дәмсіз немесе аздап ащы, бұл оларды тамақ өнімдерінде де, жеке күтім құралдарында да қолдануға мүмкіндік береді. Сахароза-d-фруктофуранозидтің аномерлі көміртегімен байланысқан-d-глюкопиранозил бірлігінен тұратын дисахарид.

Қанықпаған майлар қаныққанға қарағанда төмен балқу нүктелеріне ие, сондықтан қалыпты жағдайда олар қатты емес, сұйық майлар болып табылады.

Табиғи өсімдік майлары мен майлары негізінен қанықпаған майлардан тұрады, ал жануарлардан алынатын майлар негізінен қаныққан майлардан тұрады. Негізінен қанықпаған майлардан тұратын майларға зәйтүн майы, күнбағыс майы, зығыр майы және басқа да көптеген өсімдік майлары мысал бола алады.

2.2 Беттік -активті заттардың физика-химиялық қасиеттері

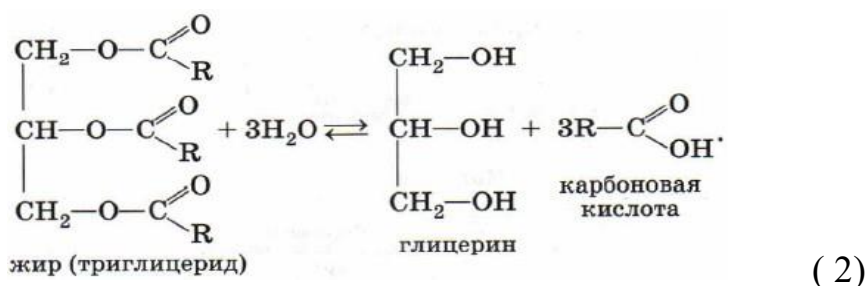
Октадекан қышқылы этилен қатарының қанықпаған қышқылдарына жатады, өйткені оның молекулаларында радикалдың ортасында орналасқан бір қос байланыс бар. Олеин қышқылы цис изомері болып табылады. Олеин қышқылы -

табиғатта ең көп таралған қанықпаған қышқыл. Олеин қышқылы қанықпаған қосылыстар мен карбон қышқылдарының қасиеттеріне ие. Молекулалық салмағы 282,47; балқу температурасы α-формасы 13,4°C, β-формасы 16,3°C; қайнау температурасы 228°C. 20°C кезіндегі тығыздық 0,8735; n_D 1.4582. Өсімдік майларының құрамында (зәйтүн майында 81%-ға дейін, күнбағыс майында 74%-ға дейін, жержаңғақ майында 66%-ға дейін) және жануарлар майларының (сиыр майында 41-42%, шошқа етінде 37-44%), (трескада 30%) болады. Олеин қышқылы табиғи түрде стеарин қышқылын дегидрлеу (жануарлардағы аэробтық жол) немесе қанықпаған май қышқылдарының тізбекті ұзаруы (микроорганизмдердегі анаэробты жол) арқылы түзіледі.

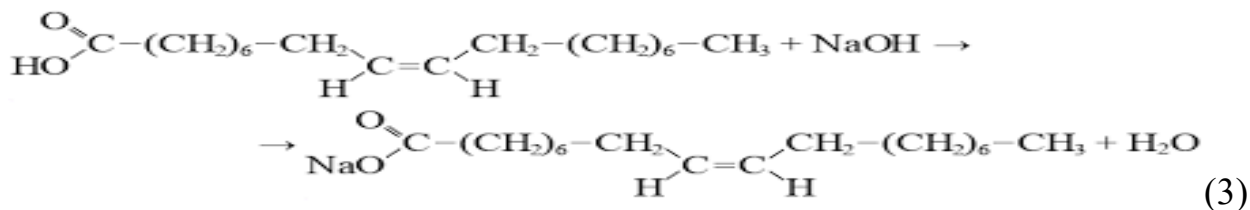
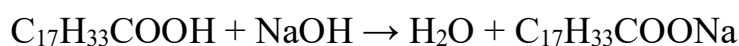
Олеин қышқылы және оның тұздары жуғыш заттардың, кептіру майларының, лактардың, эмульгаторлардың, флотациялық агенттердің компоненттері ретінде қолданылады; олеин қышқылының күрделі эфирлері - тамақ өнеркәсібінде целлюлоза пластификаторлары, хош иістендіргіштер ретінде; метилолеат – хроматографиядағы стандартты зат, тоқыма қосалқы заты, олеил (олеин) спиртін өндіруде қолданылады. Октадекан қышқылының карбоксил тобының болуымен байланысты қасиеттері бар, олеаттар түзеді:



Майларды күкірт қышқыл қатысында гидролиздегенде 3 моль жоғары карбон қышқылдары мен 1 моль глицерин бөлінеді. (2 өрнек)



Техникалық олеин қышқылы - олеин, сарыдан қою қоңырға дейін сұйық немесе паста тәрізді өнім. Олеиннің құрамында қаныққан және қанықпаған май қышқылдарының қоспалары бар, оның кейбір сорттарында 15% (салмағы бойынша) нафтен қышқылдары болады.



Көп атомды спирттердің бір қасиеті ауыр металдардың гидроксидтерін ерітеді де комплекс тұздар түзеді, мыс глицераты сияқты. Глицерин мыс (II) гидроксидімен әрекеттесіп көк түсті мыс глицератын түзеді.



(4)

Бұл реакция глицеринге сапалық реакция болып табылады. Мыс (II) гидроксиді - аморфты немесе кристалды көгілдір түсті зат.

3 Алынған тәжірибелік нәтижелер және оларды талқылау

3.1 Өнімді алу және материалдық баланысын есептеу

Дипломдық жұмыстың тақырыбына сәйкес табиғи шикі заттардан беттік-активті зат, өнеркәсіпке қажетті зат алуға керекті негізгі шикізаттарды табиғи заттардан қарастырдым. Олар:

- Май қышқылы.
- Негіздер.

Біз жоғары май қышқылдарын алу үшін «Шедевр» күнбағыс майын өндіретін «Eurasian Foods» холдингі компаниясының қалдығын пайдаландық. Оның құрамы төменде көрсетілген:

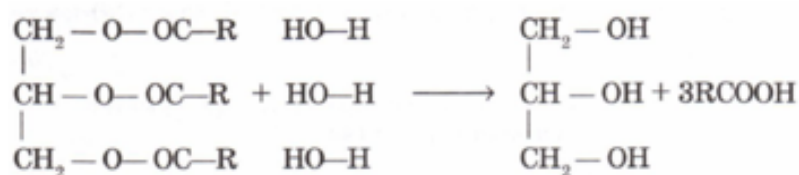
Майлы компоненттер - 92 мас. %;

Су - 1 %;

Механикалық қоспалар - 4 %.

Техникалық күнбағыс майы алдын-ала құрамындағы механикалық қоспалардан фильтрлеу арқылы тазартылды.

Май қышқылдарын өндіру үшін «Шедевр» майын өндіретін зауыт қалдығына концентрлі күкірт қышқылының судағы ерітіндісін қосып, жарты сағат бойы 60°C температурада қыздырдық. Сонда төменде көрсетілген гидролиздеу реакциясы жүреді: (6 формула)



(5)

Майдың мольдік массасы – 884 г/моль, тығыздығы - 0,90 г/см³.

Қажетті судың көлемін төменде келтірілген әдіс арқылы есептедік:

$$V = m/\rho \quad (6)$$

Мұндағы, m – масса, кг.

V – көлем, см³.

$$V = 884/0,90 = 982 \text{ см}^3,$$

$$982 \cdot 0,2 \approx 200 \text{ см}^3.$$

Майдан 100 мл деп алсақ онда, ол 0,1 моль болады.

H₂O мольдік массасы - 18 г/моль, тығыздығы ρ= 1 г/см³. Сонда

$$3 \cdot 0,2 = 0,6 \text{ моль},$$

$$0,6 \cdot 18 = 10,8 \text{ мл}.$$

Бірақ суды артық мөлшерінде аламыз (100мл).

Катализатор - күкірт қышқылы (5-6 тамшы).

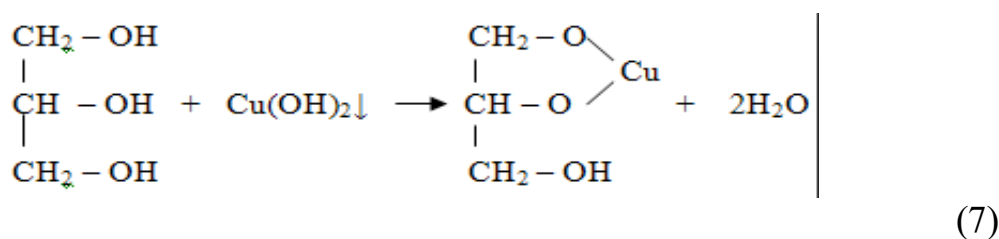
Бұдан шығады:

Глицериннің мольдік массасы - 92 г/моль, тығыздығы $\rho=1,26$ г/см³. Сонда
 $V= 92/1,26= 73$ см³,
 $73 \cdot 0,2$ моль = 14,6 см³.

Карбон қышқылы(олеин) мольдік массасы – 282,4 г/моль, тығыздығы
 $\rho= 0,87$ г/см³. Сонда
 $V = 282,4/0,87 = 324$ см³/моль,
 $324,6 \cdot 0,6 = 195$ см³.

Карбон қышқылының(олеин) тәжірибе нәтижесінде қоспадағы шығымы 81,74% құрады.

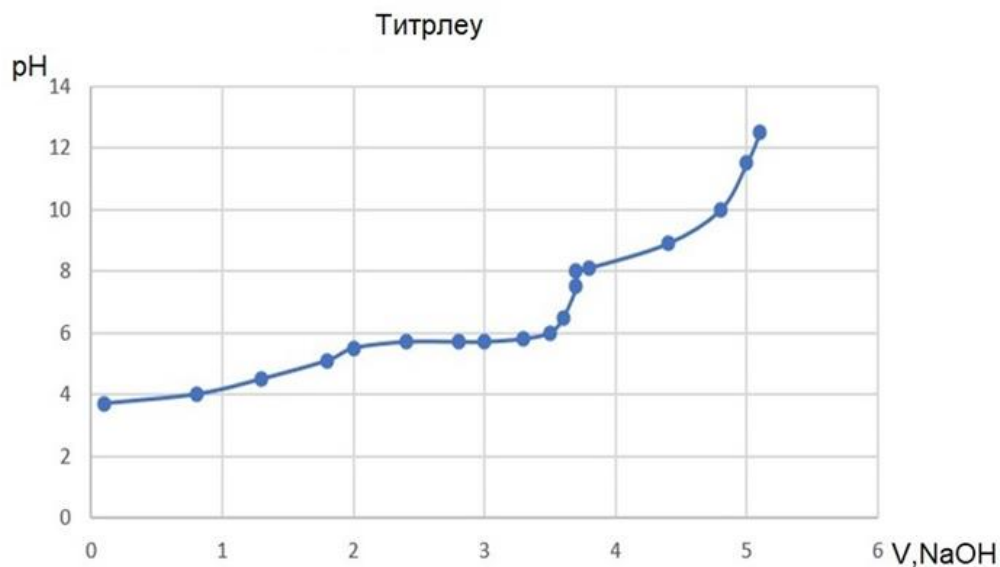
Сонымен, май қышқылынан глицеринді бөлгіш ыдыспен бөліп алдық, және төмендегі көрсетілген сапалық реакцияны жасадық, күлгін түсті мыс олеатын алдық.



3.2 Карбон қышқылы мөлшерін потенциометрлік титрлеу әдісімен анықтау

Техникалық майлар қоспасын гидролиздегеннен кейін түзілетін карбон қышқылдарының мөлшерін оны NaOH ерітіндісімен титрлеу арқылы анықтадық. Келесіде(1 сурет)

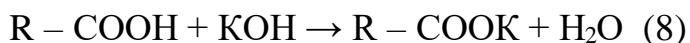
көрсетілген қоспаның рН-көрсеткішінің өзгеруі. Қышқыл саны майдың бөліну дәрежесін көрсетеді, яғни ол бос май қышқылдарының және сілтімен титрленетін басқа заттардың құрамын сипаттайды (олеин қышқылына қатысты). Қышқылдық сан сонымен қатар майлардың сауда құндылығының көрсеткіштерінің бірі болып табылады, өйткені ол бейтарап триглицерид молекуласының бос май қышқылдарына тотығуы және гидролитикалық ыдырауы нәтижесінде артады.



2 сурет - Карбон қышқылдары қоспасын натрий гидроксидімен титрлеу қисығы

Қышқыл саны майдың бөліну дәрежесін көрсетеді, яғни ол бос май қышқылдарының және сілтімен титрленетін басқа заттардың құрамын сипаттайды (олеин қышқылына қатысты). Қышқылдық сан сонымен қатар майлардың сауда құндылығының көрсеткіштерінің бірі болып табылады, өйткені ол бейтарап триглицерид молекуласының бос май қышқылдарына тотығуы және гидролитикалық ыдырауы нәтижесінде артады.

Майлар мен майлардағы қышқыл санының құрамын анықтау үшін дәстүрлі титриметриялық әдісті де, фотометрияны қолдана отырып, заманауи, жылдам әдістерді де қолдануға болады. Қышқыл саны (Қ. С.) - талданатын заттың 1 г құрамындағы бос карбон қышқылдарын бейтараптандыру үшін қажет калий гидроксидінің миллиграмм саны. Қышқыл саны заттың массасын КОН-ң спирттегі ерітіндісімен анықталды.



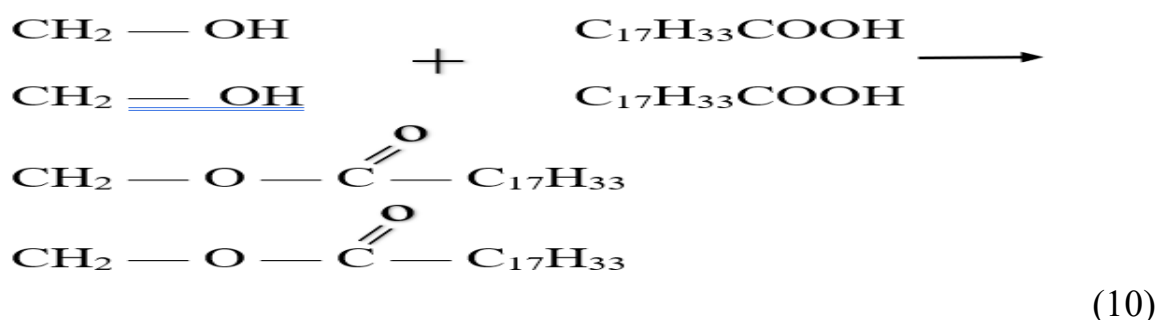
Мотор майларында титрлеу әдісімен анықталатын қышқыл саны (ҚС) оның құрамындағы қышқыл компоненттерінің санын бағалауға мүмкіндік береді. Қышқыл санының мәнін біле отырып, майдың одан әрі жұмыс істеуге жарамдылығын бағалауға болады. Айта кету керек, ҚС – бұл майдың сапасын бағалау критерийлерінің бірі, сондықтан егер ол рұқсат етілген шектерде болса, бұл басқа көрсеткіштер қалыпты болады дегенді білдірмейді.

Жаңа майларда (машиналарды қоспағанда) майдың қызмет ету мерзімін ұзартуға арналған тотығудан қорғайтын қоспалар бар. Қоспалардың болуы әлсіз қышқыл санымен сипатталады. Олардың қышқылдығы рұқсат етілген диапазонда жатыр және олар қозғалтқышқа коррозиялық әсер етпейді.

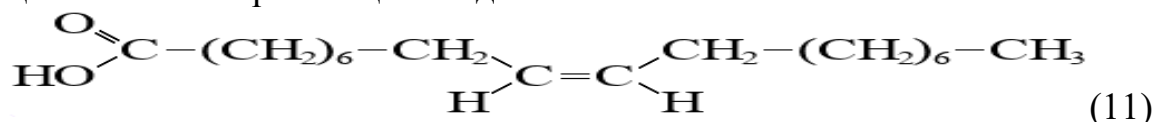
МЕМСТ 20799-88 сәйкес қоспасыз индустриялық майлар үшін маркасына байланысты 1 г майға 0,02-ден 0,05 мг КОН дейінгі диапазонда ҚС(қышқыл саны) рұқсат етіледі.

$$ҚС = \frac{V(KOH) \times C(KOH) \times 56,1}{m(\text{май})} \quad (9)$$

Техникалық майды гидролиздеу нәтижесінде реакция бойынша түзілген қышқылдың қышқыл саны есептелді(ҚС=1,12), және оның май қышқылымен этиленгликольдің әрекеттесу барысында синтезделген БАЗтың қышқыл санынан(ҚС=0,03) біраз алшақтығы байқалады. Демек, бұл, қышқылдың этиленгликольмен түгелдей дерлік мөлшері реакцияға түсіп кеткендігін, және жаңа БАЗтың түзілгенін көрсетеді.



Йод саны майдың құрамына кіретін май қышқылдарының қанықпағанын сипаттайды. Йод саны бойынша 100 г майға қосылған йод граммдарының саны түсініледі. Йод қанықпаған май қышқылдарымен реакция жасай алады, оларға қос байланыс орнына қосылады.



Май молекуласында қанықпаған май қышқылдары неғұрлым көп болса, соғұрлым ол йодты байланыстыра алады. Йод саны неғұрлым көп болса, май оңай тотығады және сақтау кезіне аз төзімді болады.

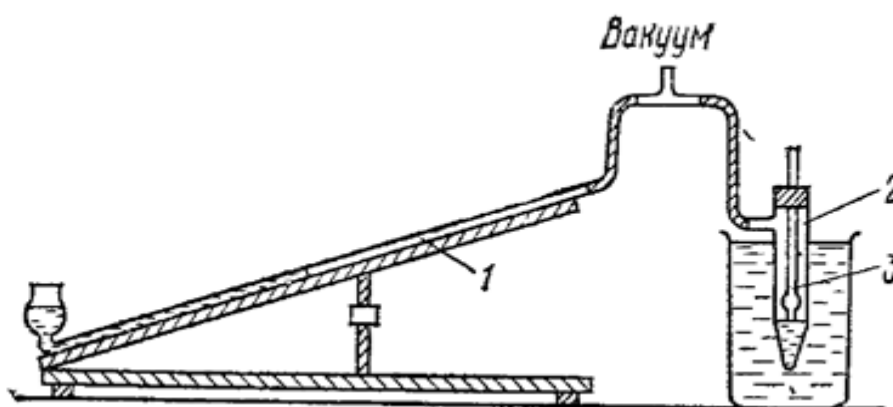
$$ЙС = \frac{(V(H_2O) - V(I_2)) \times C(Na_2S_2O_3) \times 126,9}{m(\text{май})} \quad (12)$$

Тәжірибе нәтижесінде синтезделген БАЗ йод саны(6%) май қышқылының йод санымен салыстырғанда(11%) екі есеге азайғанын көрсетті, демек реакция барысында түзілген зат құрамында қос байланыстың 2 есеге азайғанын, бұл өз кезегінде жаңа зат түзілгенін айқындайды.

3.3 БАЗ-дың судағы ерітіндісінің беттік керілу изотермасын тұрғызу

Алынған БАЗ-тың мицелла түзуінің критикалық концентрациясын анықтау мақсатында оның судағы ерітіндісінің беттік керілу изотермасы тұрғызылды. БАЗ-ң судағы ерітінділерінің беттік керілулері (беттік керілу изотермасы) газ көпіршігі ішіндегі максимал қысымды Ребиндердің манометрі (2 сурет)

көмегімен өлшеу әдісі арқылы анықталды [8,9]. Сақинаны (пластиканы, сырғаны) сұйық бетінен үзіп алу әдісі (Дю Нуи әдісі), сұйық бетінен сақинаны үзіп алу үшін қажетті күшті өлшеуге негізделген. Егер сақинаға сұйық жақсы жұғатын болса, онда үзілу кезінде сақинамен бірге сұйықтың белгілі бір мөлшері көтеріледі. Практикада көп жағдайда, қарапайым салыстыру әдісін пайдаланады. Бұл кезде беттік керілуі алдын ала белгілі ($\sigma_{\text{эт}}$) эталондық сұйық алынады да, зерттелетін (P_x) және эталон ($P_{\text{эт}}$) сұйықтардағы сақинаның үзіліп шығу күштерін өлшейді. Үзілу күшін анықтау үшін иіндік таразыны пайдаланған жөн. Иіндік таразысы болмаған жағдайда, аналитикалық таразыны қолдануға да болады [10].



3 сурет - БАЗ ерітіндісінің беттік керілуін өлшеуге арналған қондырғы (1-манометір; 2-сынақ сұйықтық үшін түтікпен сынау құбыры; 3-капилляр).

Ертіндінің беттік керілуі төмендегі теңдеу арқылы есептелді:

$$\frac{P_{\text{сy}}}{P_{\text{ep}}} = \frac{\sigma_{\text{сy}}}{\sigma_{\text{ep}}} \quad (13)$$

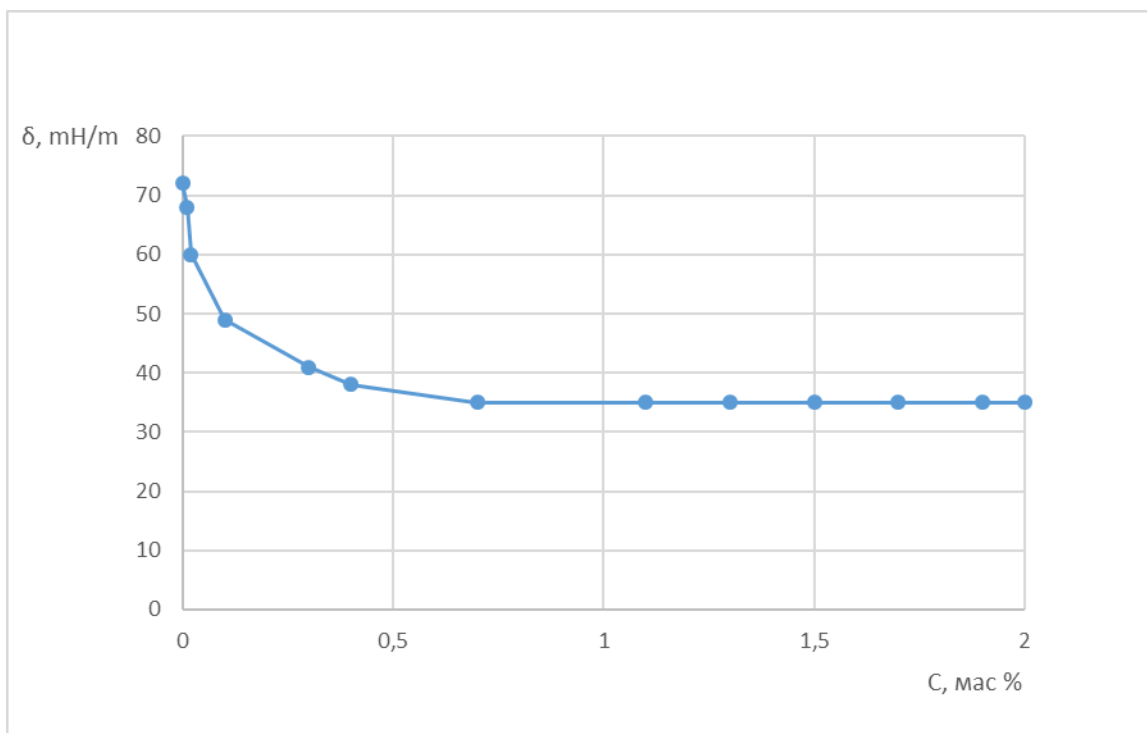
Мұндағы, $P_{\text{сy}}$ және P_{ep} – сәйкесінше, суда және ертіндіде түзілетін газ көпіршігінің ішіндегі салыстырмалы қысым шамасы (манометірдің көрсеткіші); $\sigma_{\text{сy}}$ және σ_{ep} – сәйкесінше, судың және ертіндінің беттік керілу шамасы.

БАЗ-ң беттік керілу изотермиясы (4 сурет) көрсетілген. Беттік керілу изотермиясынан БАЗ-ң сулы ертіндіде мицелла түзуінің критикалық концентрациясы (КТКМ) анықталды.

Сонымен бірге беттік керілу изотермиясынан Гиббс теңдеуін пайдалана отырып [9] қаныққан адсорбциялық қабаттағы адсорбция шамасын анықтадық, ол мынандай мәнге тең болады.

Олеин ерітіндісінің тиісті физика-химиялық қасиеттерін (беттік керілу, көбіктенгіш) және эксперименттік деректерді өңдеудің әртүрлі математикалық тәсілдерін өлшеу негізінде КТКМ өзгеру аралығы $1,8 \cdot 10^{-3} \div 2,1 \cdot 10^{-3}$ М құрайтыны көрсетілген.

БАЗ коллоидтық-химиялық қасиеттері, мицелланың критикалық концентрациясына жеткен кезде беттік керілу, көбіктің пайда болуы анықталды.



4 сурет – БАЗ-тың судағы ерітіндісінің беттік керілу изотермасы

$$\Gamma = -\frac{C}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dc} \approx \frac{\Delta\sigma}{RT} = \frac{18,96 \times 10^{-3} \text{ Н/м}}{8,34 \left(\frac{\text{Дж/моль}}{\text{К}} \right) \times 298} = 6,9 \times 10^{-6} \text{ моль/м}^2 \quad (14)$$

Барлық зерттелген беттік белсенді композициялар беттік керілуді тиімді төмендететіні көрсетілген, гомологтық қатарындағы гидрофобтық-гидрофильдік тізбектердің болуымен мицелланың критикалық концентрациясы мәні төмендейді. Зерттелетін беттік-белсенді заттар үшін гидрофильді-липофильді баланстың жоғары мәні оларды көбіктендіргіш ретінде қолдану мүмкіндігін көрсетеді. Этиленгликоль және олеин қышқылы негізіндегі БАЗ көбіктену қабілеті бағаланды.

Максималды адсорбция мәнінен қаныққан (нығыздалған) адсорбциялық қабаттағы БАЗ молекуласының қима бетінің ауданын есептеуге болады [9]. Ол мына шамаға тең болады:

$$S_m = \frac{1}{\Gamma_{\text{макс}} \cdot N_A} = \frac{1}{6,9 \times 10^{-6} \text{ моль/м}^2 \cdot 6,02 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}} = 0,23 \times 10^{-18} \text{ м}^2/\text{молекула}. \quad (15)$$

Бұл мән карбон қышқылдарының қима бет ауданы шамасына ($0,25 \times 10^{-18} \text{ м}^2/\text{молекула}$) өте жуық келеді [9].

3.4 БАЗ-дың қолданыс аймағы

Карбон қышқылдарының туындылары негізінде дизель отындарының майлаушы қоспаларды(присадки) әзірлеу мұнай-химия өнеркәсібінің өзекті міндеті болып табылады. Сондықтан этиленгликольмен этерификациялау арқылы күнбағыс майының карбон қышқылдарының күрделі эфирлерін синтездеуді қажет ететін жұмыс. Бұл жұмыста «Шедевр» күнбағыс майын өндіретін «Eurasian Foods» холдингі компаниясының май қалдығын пайдаланып, өнеркәсіпке қажетті беттік-активті зат (присадки) алып, қолданыс аймағын анықтадық.

Зерттелген жүйенің практикалық қолданудың мүмкін салаларын анықтау үшін май қышқылы күрделі эфири ерітіндісінде көбіктің пайда болуы зерттелді.

Беттік активті заттардың көбікті қалыптастыру қабілеті маңызды сипаттама болып табылады. Сұйықтықтардың көбіктену қабілетін анықтау әдістерін динамикалық және статикалық деп бөлуге болады. Динамикалық анализаторлар көбіктің пайда болу/бұзылу жылдамдығын өлшеуге мүмкіндік береді. Көбіктер тұрақты және тұрақсыз болады. Тұрақты көбіктер көбіктену қабілеті мен тұрақтылығымен сипатталады. Көбіктену қабілетінің өлшемі — бұл көбіктің бірден пайда болғаннан кейінгі көлемі, ал тұрақтылық өлшемі - пайда болған көбіктің өмір сүру уақыты.

$$\beta = \frac{V_{\text{н}}}{V_{\text{ж}}} = \frac{V_{\text{г}} + V_{\text{ж}}}{V_{\text{ж}}} = 1 + \frac{V_{\text{г}}}{V_{\text{ж}}},$$

БАЗ құрылымында бір мезгілде дамыған гидрофобтандырылған және гидрофильді учаскелердің болуы синтезделген күрделі эфир макромолекуласына белгілі бір икемділік береді, соның арқасында фазалық бөлімнің шекарасында полярлығы бойынша молекулалардың жекелеген сегменттерінің беттік белсенділігі артады.

Көбіктердің әртүрлі қолданыстары бар. Олар минералды флотациямен байыту кезінде, өндірістік процестерді күшейту кезінде, жуу кезінде, өрт сөндіру кезінде, беттерді ластанудан тазарту процесінде, жоғары кеуекті құрылыс және оқшаулағыш материалдар өндірісінде қолданылады.

Зерттелген ерітіндіде пайда болатын көбік олардың тұрақтылығы бойынша флотацияға жатады, өйткені көбік көлемінің жартысын жою уақыты 5-10 секундтан аспайды. Сонымен, біздің синтезделген БАЗ ерітінділері көбіктенетін қасиетке ие, және көбік түзгіш, өрт сөндіргіш, флотореагент ретінде қолдануға болады.

3.5 БАЗ өндірудің экономика тұрғысынан тиімділігін есептеу

Күнбағыс май зауытынан алынған техникалық майдың бағасы 125 тг/кг:

1) $125 \cdot 1000 \text{ кг} = 125000 \text{ тг/тонна}$

2) $M (\text{май}) = 884 \text{ г/моль} \cdot 0,92\% = 813,8 \text{ г/моль}$, Құрамында майлы компоненттер - 92 мас. %;

3.6 Алынған БАЗ дың артықшылықтары

Қоры сарқылмайтын, отандық шикізат негізінде өндірілетін БАЗтың мынадай артықшылықтарын атап өтуге болады:

- Біріншіден қолдан жасалған БАЗтың өзіндік құны анағұрлым төмен, мұның өзі нарық заманында халықтың әлеуметтік жағдайына оң әсерін тигізери анық.

- Екіншіден БАЗ табиғи шикізаттан (өсімдік майынан) өндіріледі, сондықтан ол атмосфераны бүлдірмейді, адам денсаулығына зиян келтірмейді.

- Үшіншіден өзіндік құнының төмен болуы өндірілген өнімді (БАЗ) өндірісте, айталық кенбайыту фабрикаларында көбіктүзгіш, гидрофобизатор, тұрақтандырғыш ретінде кеңінен қолдануға мүмкіндік береді.

- Төртіншіден БАЗ өндірісі барысында екінші бір маңызды тауар (зат) – глицерин бөлініп шығады. Өнім алу технологиясын ары қарай жетілдіре (дамыта) отырып, таза глицерин өндіруге мүмкіншілік бар.

ҚОРЫТЫНДЫ

Орындалған дипломдық жұмыс негізінде мынадай қорытындылар жасауға болады.

1. «Eurasian Foods холдингі» компаниясында «Шедевр» күнбағыс майын өндіру процесі қалдығынан қышқылды бөліп алу технологиясы жасалды. Қышқылдық ортада техникалық өсімдік майын гидролиздеу, сонан соң экстракторда органикалық фазаны су фазасынан бөлу, майлы қышқылдарды сілтімен нейтралдау және ыстық ауамен кептіру сияқты сатыларды қамтиды.
2. Карбон қышқылын эфирмен әрекеттестіріп жаңа беттік активті зат алынып, ол БАЗ-ң беттік керілу изотермасы тұрғызылып, заттың мицелла түзу критикалық концентрациясы анықталды, ол анықтама кітабындағы олеин қышқылының мәніне өте жуық келді.
3. БАЗ-ң қолданыс аймағына байланысты, қышқылдық саны және йодтық саны есептелді, және автомобиль отынынның майлылығын жақсарту ретінде қолданылуға болатыны айқындалды.
4. БАЗ-ң қолданыс аймағына байланысты, көбік түзгіш қасиеті зерттелді.

БЕЛГІЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

Осы дипломда тиісті анықтамалары бар келесі терминдер мен қысқартулар қолданылды.

Беттік-активті заттар (БАЗ) - гидрофильдік бөліктен және гидрофобтық көмірсутек радикалынан тұратын, сондықтан құрылысы дифильді, фазааралық бөлу беттерінде өз еркімен адсорбцияланып, еріткіштің беттік керілуін төмендететін заттар.

Беттік керілу - фазааралық бөлу бетіндегі молекулалардың күйі арқылы анықталатын, беттің меншікті еркін энергиясы арқылы сипатталатын, беттің бірлік периметріне тангенциальді әсер ететін күш.

σ - беттік керілу

Беттік керілу изотермасы - $T = \text{const}$ ерітіндінің беттік керілуін еріген заттың тепе-теңдік концентрациясына графикалық тәуелділігі.

Адсорбция - фазааралық бөлу бетінде заттың өз еркімен шоғырлануы.

Оң адсорбция - еріген зат концентрациясының фазалардың бөліну бетінде өздігінен арта жүретін процесс.

Теріс адсорбция - еріген зат концентрациясының фазалардың бөліну бетінде өздігінен кему жүретін процесс. Адсорбциялық тепе-теңдік (динамикалық) – а

Цис - формалары геометриялық изомерлер деп аталады, оларда бірдей алмас-тырғыштар π -байланыс жазықтығының бір жағында орналасқан.

Гидрофильдік-липофильдік баланс (ГЛБ) – су-май бөлу бетіндегі гидрофильдік және липофильдік әрекеттесулердің арақатынасы.

"РРМ" - "миллионға шаққандағы бөліктер" дегенді білдіреді, бұл көмірқыш-қыл газы молекулаларының атмосферадағы барлық басқа молекулаларға қатынасын өлшеу әдісі.

МӨЗ -мұнай өндіру заводы

ПЭГ- полиэтиленгликоль

Мицелла – құрылымдық электр бейтарапты коллоидты бірлік, яғни қос электрлік қабатпен қоршалған дисперсті фаза бөлшектері.

Мицелла түзілудің критикалық концентрациясы – ерітіндіде мицелла түзетін БАЗ-дың минимальді концентрациясы. Мицелла ерітіндідегі БАЗ-дың молекулаларымен термодинамикалық тепе-теңдік күйде болады.

Эмульгаторлар – эмульция ерітіндісіне қосқанда оның тұрақтылығын арттыратын заттар (БАЗ, ЖМЗ, ұнтақтар).

Эмульсиялар - дисперстік фаза мен дисперстік орта өзара ерімейтін немесе нашар еритін екі сұйықтан тұратын жүйелер.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Растительные масла, жирные кислоты, биодизель.: учебное пособие / Л. А. Новопашин, Ю. В. Панков, Л. В. Денежко, С. Е. Щеклеин, А. М. Дубинин, А. А. Садов. – 2-е изд., доп. – Екатеринбург: изд-во Уральского ГАУ, 2020. – 192 с.
- 2 Иванкин, А.Н. Химия и биотехнология.: учебное пособие/А. Н. Иванкин, Г.Л. Олиференко, О.П. Прошина, Ю.Н. Жилин.– М.: ФГБОУ ВО МГУЛ, 2016. – 400 с.
3. Гельфман М., Ковалевич О., Юстратов В. Коллоидная химия. 5-е изд., стер. СПб. Изд-во: Лань. 2010. 336 с.
4. Thierry Benvegnu, Daniel Plusquellec, Loic Lemiegre. Surfactants from Renewable Sources: Synthesis and Applications. December 2008. DOI: 10.1016/B978-0-08-045316-3.00007-7.
- 5 Synthesis of ethylene glycol esters of petroleum acids and their use as diesel additives / Т.А. Mamedova [et al] // Petroleum chemistry. — 2011.— V. 5, № 3. — P. 222-225.
- 6 Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Санкт-Петербург: Химия, 2008. 368 с.
- 7 Иванов В.Г., Гева О.Н. Органическая химия. Краткий курс. Учебное пособие. Издательство: ИНФРА-М, 2019 г. <https://www.labirint.ru/books/697997/>
- 8 Магеррамов М.Н. и др. Термическая этерификация пеларгоновой кислоты некоторыми предельными одноатомными спиртами. Известия Бакинского Университета. Серия естественных наук. 2001. № 1. С. 99-100.
- 9 Эфиры этиленгликоля и жирных кислот растительных масел. А. А. Гринева, А. В. Зорина, Н. В. Столповская, А. В. Фалалеев, М. Ю. Крысин. Воронежский государственный университет, Вестник ВГУ, Серия: Химия. Биология. Фармация, 2014, № 3.
- 10 Практикум по коллоидной химии. Под редакцией И.С. Лаврова. Москва: Высшая школа, 1983. 216 с.
- 11 Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии. Под редакцией Ю.Г. Фролова и А.С. Гродского. 1986. Москва: Химия. 216 с.
- 12 Қ. Б. Мұсабеков, Қ. Ж. Әбдиев Коллоидтық химия. Алматы: Химия, 2011. 172 б.

Қосымшалар

Пайдаланылған реактивтер:

- Өндірістік күнбағыс майы.
- Концентрлі күкірт қышқылы.
- Натрий гидоксиді.
- Мыс гидроксиді.
- Этиленгликоль

Пайдаланылған аспаптар:

- Өлшеуіш таразысы.
- Фильтр.
- Тегіс түпті колба.
- Цилиндрлік колба.
- Бөлгіш воронка.
- Пипетка.
- рН-метр.
- Беттік керілуді өлшеу аспабы (Ребиндер монометрі).

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. СӨТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

РЕЦЕНЗИЯ

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Жақанова Н

5В070100 – «Биотехнология»

Тақырыбы: «Өнеркәсіптің қажеттіліктері үшін табиғи ресурстардан (жаңартылатын шикізат көзінен) жаңа беттік-активті заттар синтездеу»

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 5 парақ
б) түсініктеме 31 бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жұмыстың мақсаты: жаңартылатын табиғи шикізат қорынан беттік-активті (БАЗ) зат синтездеу және оны экологиялық қажеттілікке пайдалану болып табылады.

Соңғы жылдары автомобиль отынына қойылатын экологиялық талаптар күрт өсті. Атмосфераны ластаудың негізгі көздерінің бірі - жанар отындарымен жұмыс істейтін автомобиль қозғалтқыштарының шығарған қалдықтары. Бұл мәселені шешудің жолдарының бірі - майлау қоспаларын (присадки) қосу арқылы жанармайдың майлануын арттыру, сол арқылы отынның сапасын жоғарлату.

Жақанова Назым қойылған мақсатқа сәйкес жаңартылатын табиғи шикізат көзінен автомобиль отынының қасиеттерін жақсартатын, экологиялық талаптарға сай, әрі бағасы салыстырмалы түрде арзан беттік-активті зат алды, және оны материалдық баланстарын есептеу арқылы дәлелдеген.

Сонымен бірге алынған БАЗ-дың маңызды қасиеттерінің бірі беттік керілуі анықталған. Көбіктүзгіштік қасиеті сипатталған. Басты жаңалығы ретінде БАЗ-ды өнеркәсіп шикізатынан өндіру болып табылады.

Жұмыста орфографиялық қаталықтар кездеседі. Сонымен қатар көбіктүзгіштік қасиеті толық анықталмаған. Бірақ бұл ескерту жұмыстың құндылығын төмендетпейді.

Әдеби шолуда диплом жазушы Қазақстан ғалымдарының мақалаларына сілтеме жасамаған және жұмыста аздап орфографиялық қателер кездеседі.

Жалпы, Жақанова Назымның дипломдық жұмысы "Биотехнология" мамандығы бойынша бакалаврдың академиялық дәрежесіне қойылатын талаптарға сәйкес келеді және оң бағаға лайық.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Жақанова Назымның дипломдық жұмысындағыдай арзан, отандық, қалдық шикізаттан беттік-активті заттар алу қазіргі уақытта қажетті болып табылады. Бұл дипломдық жұмыс барлық талаптар мен стандарттарға сай жасалған. Осы мәселелердің барлығын ескере отырып Назымның дипломдық жұмысына жоғары деген баға беремін.

РЕЦЕНЗЕНТ

Әл-Фараби ат. Қазақ Ұлттық университеті,

Аналитикалық, коллоидтық химия және

сирек элементтер технологиясы

кафедрасының аға оқытушысы х.ғ.к.,

М.Ж.Керимкулова

2022 ж.

ҚазҰТЗУ 704-22-ҮР Рецензия





Метаданные

Название

2022_БАК_Жаканова Назым2.docx

Автор

Жаканова Назым

Научный руководитель






Марьямкуль Боркановна Журсумбаева

Подразделение

ИГИНГД

Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще всего характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

Замена букв		20
Интервалы		0
Микропробелы		13
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		24

Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



КП2

5731

Количество слов



КЦ

47107

Количество символов

Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	Цвет текста
1	Туреханов Б_АиУ-18ко_КЖ_2021.docx 12/8/2021 Atyrau University of Oil and Gas (Центр академического превосходства)	46	0.80 %
2	http://www.kaznu.kz/content/files/pages/folder10302/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%D0%A2%D1%83%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B1%D0%B0%D0%B9%20%D0%A1_.pdf	42	0.73 %
3	https://melimde.com/diplomdi-jmis-5v072100-organikali-zattardi-himiyali-tehnologiy.html?page=4	38	0.66 %

4	https://melimde.com/diplomdi-jmis-5v072100-organikali-zattardi-himiyali-tehnologiy.html	32	0.56 %
5	https://melimde.com/diplomdi-jmis-5v072100-organikali-zattardi-himiyali-tehnologiy.html	20	0.35 %
6	https://melimde.com/diplomdi-jmis-5v072100-organikali-zattardi-himiyali-tehnologiy.html?page=4	18	0.31 %
7	https://melimde.com/diplomdi-jmis-5v072100-organikali-zattardi-himiyali-tehnologiy.html	13	0.23 %
8	http://www.ansya.ru/health/a-m-butlerov-teoriyasini-negizgi-aidalari/pg-2.html	12	0.21 %
9	https://melimde.com/diplomdi-jmis-5v072100-organikali-zattardi-himiyali-tehnologiy.html?page=4	12	0.21 %
10	https://melimde.com/diplomdi-jmis-5v072100-organikali-zattardi-himiyali-tehnologiy.html	10	0.17 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из домашней базы данных (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из программы обмена базами данных (0.98 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	Туреханов Б_АиУ-18ко_КЖ_2021.docx 12/8/2021 Atyrau University of Oil and Gas (Центр академического превосходства)	56 (2)	0.98 %

из интернета (3.61 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://melimde.com/diplomdi-jmis-5v072100-organikali-zattardi-himiyali-tehnologiy.html	75 (4)	1.31 %
2	https://melimde.com/diplomdi-jmis-5v072100-organikali-zattardi-himiyali-tehnologiy.html?page=4	68 (3)	1.19 %
3	http://www.kaznu.kz/content/files/pages/folder10302/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%D0%A2%D1%83%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B1%D0%B0%D0%B9%20%D0%A1..pdf	42 (1)	0.73 %
4	http://www.ansya.ru/health/a-m-butlerov-teoriyasini-negizgi-aidalari/pg-2.html	22 (2)	0.38 %

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---