

Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ

ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ

ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАР МЕН ПОЛИМЕРЛЕРДІ ӨНДЕУДІҢ
ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ КАФЕДРАСЫ

Қамашай Төлеужан

МЕТАЛЛҚҰРАМДЫ ИОНДЫҚ СҰЙЫҚТАРДЫҢ ЭКСТРАКТИВТІ
ҚАБІЛЕТІН ЗЕРТТЕУ

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B072100—«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру
бағдарламасы бойынша

Алматы 2019

**Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ**

**СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ**



**ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ**

**ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАР МЕН
ПОЛИМЕРЛЕРДІ ӨНДЕУДІҢ ХИМИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯСЫ КАФЕДРАСЫ**

«Қорғауға жіберілді»
Кафедра меңгерушісі
_____ Г.Ж.Елигбаева

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

**Тақырыбы: «МЕТАЛЛҚҰРАМДЫ ИОНДЫҚ СҰЙЫҚТАРДЫҢ
ЭКСТРАКТИВТІ ҚАБІЛЕТІН ЗЕРТТЕУ»**

**5B072100–«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру
бағдарламасы бойынша**

Орындаған

Қамашай Төлеужан

Ғылыми жетекші, х.ғ.к.,
сениор лектор

Керимкулова А.Ж.

Алматы 2019

РЕФЕРАТ

Дипломдық жұмыс 31 бет., 4 сур., 7 кестеден және 36 әдеби деректерден тұрады.

ИОНДЫҚ СҰЙЫҚТАР, МОТОР ОТЫНЫ, ЭКСТРАКЦИЯ, ДЕСУЛЬФИРЛЕУ

Зерттеу немесе зерттемелер нысаны иондық сұйықтар, металлқұрамды иондық сұйықтар, құрамында тиофен мен бензотиофен бар моделді отын

Жұмыстың мақсаты мотор отындарын тиімді ионды сұйықтар негізінде жаңа экстрактивті жүйелер алу.

Зерттеу жұмысының әдістері немесе әдістемесі Металлқұрамды сұйықтар синтезі әдістемесі қолданылды, ондағы иондық сұйық ролі тек күкіртті бөліп тастау. Жұмыста физико химиялық талдау әдістері – инфрақызыл спектроскопия қолданылды.

Зерттеу нәтижелері және олардың жаңалығы Металлқұрамды сұйықтар синтезі негізінде экстрактивті жүйелер құрылды, ол мотор отынынан бізмезгілде күкірт пен азотты экстракциялауға қабілетті болып келеді.

РЕФЕРАТ

Дипломная работа содержит 31 стр, 4 рисунков, 7 таблиц и 36 источников.

ИОННЫЕ ЖИДКОСТИ, ДЕСУЛЬФУРИЗАЦИЯ, МОТОРНОЕ ТОПЛИВО, ЭКСТРАКЦИЯ

Объекты исследования или разработ. Объектами исследования являются ионные жидкости, металлсодержащие ионные жидкости, модельное топливо содержащее в своем составе тиофен и бензотиофен.

Цель работ: Разработка новых экстрактивных систем на основе ионных жидкостей для эффективной десульфуризации.

Методы или методология проведения работ: В настоящей работе применена методология синтеза металлсодержащих ионных жидкостей, в которых роль ионной жидкости состоит в удалении серы. В работе используются физико-химические методы анализа - инфракрасная спектроскопия.

Результаты работы и их новизна – Впервые созданы экстрактивные системы на основе металлсодержащих ионных жидкостей, способных к экстракции соединений серы из моторных топлив

ESSAY

Thesis contains 51 pages, 15 figures, and 36 sources.

IONIC FLUIDS, DESULPHURIZATION, MOTOR FUEL, EXTRACTION

Objects of research or development. The objects of study are ionic liquids, metal-containing ionic liquids, model fuel containing in its composition thiophene and benzothiophene.

Objective: Development of new extractive systems based on ionic liquids for efficient desulfurization.

Methods or methodology of work: In this paper, the methodology of synthesis of metal-containing ionic liquids is applied, in which the role of the ionic liquid is to remove sulfur.

Results of work and their novelty - Extractive systems based on metal-containing ionic liquids capable of extracting sulfur compounds from motor fuels were created for the first time.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе.....	7
1 Әдеби шолу.....	8
1.1 Ионды сұйықтықтар ортасындағы металл кешендік катализ.....	8
1.1.1 Ионды сұйықтықтар туралы негізгі мәліметтер.....	9
1.1.2 Катиондар.....	9
1.1.3 Аниондар	10
1.1.4 Ионды сұйықтардың физика-химиялық қасиеттері.....	11
1.2 Күкірторганикалық қосылыстарды экстракциялау.....	16
1.2.1 Кейіннен экстракциямен тотықтыру.....	17
2 Эксперименттік бөлім	18
2.1 Иондық сұйықтықты синтездеу.....	18
2.2 Модельді отынды дайындау.....	19
2.3 Экстракция үрдісінде нәтижелерді талдау.....	19
3 Нәтижелер мен оларды талқылау.....	21
4 Қауіпсіздік және еңбек қорғау	23
4.1 Қазақстанның қоршаған ортаны қорғау стратегиясы.....	23
4.2 ВМЭА негізіндегі жаңа мономерлер өндірісінде қолданылатын заттардың сипаттамасы.....	25
5 Экология бөлімі.....	25
5.1 Шудың әсерінен қорғау шаралары.....	27
5.2 Қоршаған ортаны қорғау шараларынан кейін ауада ластайтын заттардың концентрациясы.....	27
5.3 Топырақ қорғау шаралары.....	27
5.4 Атмосфераны қорғау жөніндегі шаралар.....	27
5.5 Ағынды суларды тазарту жөніндегі іс-шаралар.....	28
5.6 Санитарлық қорғау аймағы.....	28
5.7 Жұмыс орнының жарықтылығын есептеу.....	30
Қорытынды.....	32
Әдебиеттер.....	33

КІРІСПЕ

Химиялық технология және органикалық синтездің тұрақты катализаторлар мен еріткіштер, экстрагенттердің т.б. кең жиынтығына қарамастан, неғұрлым тиімді және экологиялық қолайлы катализаторлар, экстрагенттер және еріткіштерге т.б. әрдайым тәуелді.

Негізгі және жұқа органикалық синтездің өндірістік процестерін әзірлеу және жетілдіру кезінде, сондай-ақ мұнай-химияда үлкен энергетикалық шығындар мен қоршаған ортаның ластануы, экономикалық және экологиялық проблемаларды шешуге байланысты шешімі бар жаңа тәсілдер қажет.

Қазіргі еріткіштер ретінде пайдаланылатын ұшқыш органикалық қосылыстарды ауыстыру мәселесін шешу тәсілі органикалық синтезде ионды сұйықтықтарды қолдану, жаңа реакциялық орта ретінде иондық сұйықтықты пайдалану еріткіштердің эмиссия және қымбат тұратын катализаторларды қайта пайдалану мәселесін шеше алады.

Ионды сұйықтықтар өзінің алуан түрлі қасиеттері мен ерекшеліктері арқасында катализ және органикалық синтезде ерекше маңызға ие болып келеді. "Экологиялыққа" қатысты кейінгі зерттеулерде қайта бағаланғанына қарамастан, өнімділігі мен селективтілігін есепке алмағанның өзінде "жасыл" химияның толық құқықты қатысушылары жалпы, олар рециклденеді, жанбайды және қаныққан будың төмен қысымы бар. Әлбетте, егер гетерогенизацияланған жүйелерде қосымша артықшылықтар табылмаса, олардың жоғары құны салдарынан ионды сұйықтықтарды көп тоннажды өндірісте кеңінен қолданылуы екіталай. Осы кезде, аз тоннажды химия, бірінші кезекте металл кешенді катализ және жалпы электрохимия оларды пайдаланудың өркендеген сферасына айналады.

Иондық сұйықтықтар (ИС) бірқатар белгілі катализаторларға қарағанда артықшылықтарға ие. Мұндай жүйелердің артықшылығы-олардың (химиялық және термиялық тұрақтылық, металдар кешендерін және полярлық субстраттарды, реакция өнімдерін экстракциялау) қасиеттерінің үйлесуі және полимерлік тасығыштардың дамыған беті.

Тасымалдауыштағы жұқа қабаттар құру екі фазалы жүйеден қарағанда, ионды сұйықтықтың шығынының азаюына әкеледі, сонымен қатар реакциялық массадан катализатор бөлу процедурасын жеңілдетеді.

1 Әдеби шолу

1.1 Ионды сұйықтықтар ортасындағы металл кешендік катализ

Соңғы 20-25 жылда төмен балқитын тұздар (ион сұйықтықтары) бірегейлік: ұшпайтын, жанбайтын, рекордтық, 300-400°C, сұйық күйдегі температуралық диапазон, жоғары жылу және электр өткізгіштігі, төмен уыттылығы, жоғары термиялық тұрақтылық (кейбір өкілдер үшін 450°C дейін) қасиеттеріне байланысты зерттеушілердің үлкен назарын аударды. Катион мен анионның химиялық модификациясы жолымен олардың «дәл әсер ету» қасиеттері жоғары бағаланды. Соның арқасында гидрофильді және гидрофобты қышқыл және негіздік ионды сұйықтықтар алу мүмкіндігі туды. Ион сұйықтықтарының тарихы ресейлік басылымнан басталады химик Пауль Вальден 1914 жылы этиламмония нитратынан $[EtNH_3]^+ [NO_3]^-$ алған. Ол 12°C температурада балқитын тұз. Алайда, бұл жұмыстың маңызды салдары болған жоқ. 1970 жылға дейін иондық сұйықтықтарға арналған мақалалар саны жылына бірліктермен есептелген [2]. 1940-1980 жылдарда әртүрлі иондық сұйықтықтар синтезделді, бірақ негізгі назар хлоралюминаттарға бөлінді. металдарды электрохимиялық жағу үшін пайдаланып, химиялық ток көздерінде электролиттер ретінде спектроскопиялық қолдану ұсынылған болатын [3-10].

Хлоралюминатты ионды сұйықтықтардың елеулі кемшілігі, оларды қолдану мүмкіндігін шектейтін ылғал мен оттегіге сезімталдық. Бұдан басқа, бұл қышқылдығы оларды кең таралған спирттер және ацетон сияқты сольвенттермен бірге пайдалануды қиындатады. Сондықтан 1992 жылы Вилкес пен Заворотьконың ылғал мен ауаға төзімді имидазолиялық ион сұйықтықтары туралы жазған ғылыми мақаласы маңызды серпіліс болды [11]. Бұл иондық сұйықтықтарды кеңінен қолдануға жол ашты. Осыдан кейін жарияланымдар саны қарқынды өсе бастады, 2000 жылдың басында 1000-ға жетіп, сонымен қатар олардың қолданылу аясы кеңейуде [12-15]. Science Direct 2014 жылы ионды сұйықтықтарға арналып жарияланған жұмыстарға 1800-ден астам сілтеме берді.

Химия және химия технологияда иондық сұйықтықтарға деген қызығушылық тек қана ерекше қасиеттері мен бірегейлігі үшін емес, химиялық өндірісте кейбір экологиялық проблемалар мен жағдайларды шешу мүмкіндігі оларды кеңінен пайдалануға жол аша бастады.

Бұл ең алдымен ионды сұйықтықтар буының елеусіз аз қысымымен ерекшеленуімен байланысты, бұл оларды дәстүрлі ұшпа органикалық еріткіштерден ажырату жеңілдігімен тиімді. Қауіпсіздікке әсер ететін басқа да сапасына олардың: жанбайтын, термиялық және химиялық тұрақтылығы және аз уыттылығы. Бұл ретте полярлы емес еріткіштермен араласпастан, металл кешендерін, тіпті металл тұздарын еріту қабілетінің арқасында, ионды сұйықтықтар екі фазалы каталитикалық жүйе түзе алады, оның артықшылықтары: бөлу жеңілдігі және катализатордың рецикли. Оны

химиялық технологияда қолдану технологиялық ресімдеу мен шығындарды төмендетеді. П. Анастас және Дж. Уорнердің "Жасыл химия" қағидаттарының контекстінде, барлық осы қасиеттер ионды сұйықтықтарды болашақ химиялық технологияның маңызды компоненті ретінде қарастырды, ал олардың әдебиеттерінде "жасыл еріткіштер" (green solvents) деп жиі атап өтті [18-21].

1.1.1 Ионды сұйықтықтар туралы негізгі мәліметтер

Ионды сұйықтықтар (ionic liquids) деп заттардың жоғары емес температурасындағы сұйық класы, химиялық құрылымы бойынша тұзды білдіретін сұйықтарды атайды. "Ион" термині сұйық түрінде бұл заттар катион мен анионға шашыраған, оларды органикалық еріткіштерден ажыратады [2, 3, 18, 21, 22]. Формальды балкудың жоғарғы шегі әдетте 100°C деп болжайды, бірақ кейде бөлме температурасының иондық сұйықтары (room/ ambient temperature ionic liquids), деп бөледі, олардың кейбірі төмен температурада да қатып қалмайды (-96°C дейін) [2, 3]. Осындай төмен балку температурасы органикалық емес тұздар немесе олардың қоспалары үшін мүмкін емес, сондықтан иондық сұйықтық үшін оның құрамында органикалық катионның болуы міндетті шарт болып табылады, әдетте оның көлемдік және симметриялық емес құрылымы болуы жеткілікті.

Кейбір хлоридтер мен 1-алкил-3 бромидтері-метилимидазолия, N-алкилпиридиния, тетраалкиламмония бар иондық сұйықтықтардың балку температурасы салыстырмалы жоғары: 1-бутил-3-метилимидазолий хлорид [bmim]Cl - ~55°C, 1-бутил-3-метилимидазолийхлорид, бромид [bmim]Br — ~70°C, 1-этил-3-метилимидазолий хлорид [[emim]Cl-87°C, 1-пропил-3-метилимидазолий хлориді [bmim]Cl — ~60°C, тетрабутиламмоний хлориді (ТВАС) — 83°C, тетрабутиламмонийбромид (ТВАВ) - 102-106°C.

Бұл орталарда химиялық реакцияларды зерттеуге арналған мақалаларда, бұл заттарды «еріген тұздар» (molten salts) деп атайды, басқа басылымдарда «иондық сұйықтықтар» деп аталады [12, 23, 32, 33].

Ионды сұйықтықтардың екі классқа бөледі - қарапайым тұздар бір катион және бір анионнан тұрады, және бинарлы жүйелер. Мысал ретінде соңғылары хлорлы алюминий мен 1,3 диалкилимидазолий хлоридтердің қоспалары. Бинарлы иондық сұйықтықтардың физикалық және химиялық қасиеттері (атап айтқанда қышқылдық), олардың құрамындағы AlCl₃ -тің мольдік үлесіне байланысты [18]. Ол тиісті қоспада неғұрлым жоғары болса, соғұрлым күшті Льюис қышқылы болып табылады. Ылғал қатысуымен алюминий хлориді гидролизденеді де, HCl түзілу әсерінен бренстенді қышқылдылық пайда болады [3].

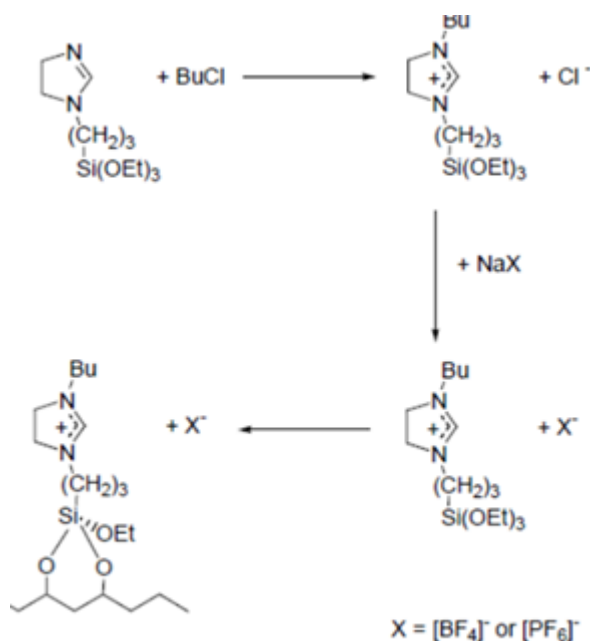
1.1.2 Катиондар

Ионды сұйықтықтың қажетті шарты оның құрамында органикалық катионның болуы. Көбінесе, бұл төмен симметриялы жеткілікті үлкен бөлшектер, әдетте имидазолийдің, пиридиннің немесе тетраалкиламмоний туындылары. Кейбір ең жиі кездесетін катиондар 1-ші сызбада көрсетілген.

Сондай-ақ поликатионды сұйықтықтар және цвиттер-иондық құрылымдар (2-сызбада) сипатталған. Ядро жанындағы гетероциклді құрылымдар мен орынбасарлары саны потенциалды түрде шексіз, ол әр түрлі қасиеттері жаңа заттарды алу үшін кең мүмкіндіктер ашады.

Айта кету керек, функционалдық топты бүйірлік тізбекке енгізу ионды сұйықтықтардың қолдану аясын одан әрі кеңейтеді. Мысалы, осы жол арқылы сулы ерітінділерден металл иондарынан экстрагенттер жасау ұсынылды [34]. Имидазолий катионындағы перфторалкильді орынбасары перфторкөміртекионды сұйықтықтың эмульсия түзілуін жеңілдетеді [35], амин тобын енгізу метаннан қышқыл газдардың экстрагенттерін- ионды сұйықтықтарды синтездеуге мүмкіндік береді, орынбасарының тізбегіндегі гидроксиль тобы антистатикалық қасиеттерін затқа хабарлайды [37].

Функционалдық пайдаланудың қызықты мысалы, силаноль арқылы силикагель бетіне катионды "байлау" болып табылады [38]. Алдымен N-3(триэтоксисилпропил) - 4,5-дигидроимидазол синтезделеді, содан кейін оның хлорбутанмен өзара әрекеттесуімен тиісті төрттік тұз алынды. NaBF_4 және NaPF_6 -ның иондық алмасуына тиісті тетрафторборат және гексафторфосфатына ауыстырылды. Қорытынды кезеңдерінде алынған ионды сұйықтықты силикагель ұнтағы бар хлороформадағы ерітіндісімен қайнатумен иммобилизациялау (1-сурет).



1-сурет. Ионды сұйықтықты силикагель ұнтағы бар хлороформадағы ерітіндісімен қайнату арқылы иммобилизациялау.

1.1.3 Аниондар

Әртүрлі қасиеттері бар иондық сұйықтықтар алу үшін аниондардың алуан түрлілігі маңызды. Көптеген аниондар моновалентті болып келеді. Бұл Cl^- , Br^- , $\text{N}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2^-$, $\text{N}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2^-$, $\text{N}(\text{FSO}_2)_2^-$, $\text{C}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3^-$, CF_3CO_2^- , CF_3SO_3^- , CH_3SO_3^- , сондай-ақ BF_4^- кешенді аниондар, PF_6^- , SbF_6^- , AsF_6^- , ZnCl_3^- , CuCl_2^- ,

SnCl_3^- [12, 23]. $\text{CO}(\text{CO})_4^-$, $\text{HFe}(\text{CO})_4^-$ және $\text{Mn}(\text{CO})_5^-$ аниондары бар 1-бутил-3-метилимидазолий ионды сұйықтықтар синтезі жарияланды [39].

Ионды сұйықтықтардың гидрофильділігін анион анықтайды [23, 40]. Сонымен, $[\text{bmim}]\text{BF}_4$ бөлме температурасында сумен оңай араласады, дегенмен қоспаны 4°C дейін салқындатқанда ерітеді [23]. Қарама-қарсы, тиісті гексафторфосфат $[\text{bmim}]\text{PF}_6$ гидрофобты болып табылады (бірақ гигроскопиялық) [41]. Ионды сұйықтықтардың гидрофильділігі галидтер, ацетат, нитрат, трифторацетат, тетрафторборат сияқты аниондар береді. 1,3-диалкилимидазолийдің BF_4^- және CF_3SO_3^- тұздарымен араласуы немесе араласпауы мүмкін, олардың орынбасарының ұзындығына байланысты [23].

Бинарлы ионды сұйықтықтарында анион полиядролы болып табылады, Льюис қышқылының моноядролы анионмен өзара әрекеттесуінен пайда болған, реакциялар бойынша мысал:



Полиядролық аниондардың мысалдары: Al_2Cl_7^- , $\text{Al}_3\text{Cl}_{10}^-$, Fe_2Cl_7^- , $\text{Sb}_2\text{F}_{11}^-$.

Анионның табиғаты ионды сұйықтықтың қышқыл-негізді қасиеттеріне арналған айқындаушы фактор болып табылады. Әдебиетте иондық сұйықтарды олардың аниондарының Льюис қышқылыдарына негіздеп: негізгі (қатты үйлестіретін), бейтарап сұйықтықтарға (әлсіз үйлестіретін) және қышқыл (үйлестірмейтін) деп бөлу қарастырылған. Осы класстарды ұсынатын анионға келтірілген мысалдармынадай:

Негіздік: Cl^- , CH_3COO^- , NO_3^- , SO_4^{2-}

Бейтарап: AlCl_4^- , CuCl_2^- , SbF_6^- , BF_4^- , PF_6^-

Қышқыл: Al_2Cl_7^- , Cu_2Cl_3^- , $\text{Al}_3\text{Cl}_{10}^-$, Cu_3Cl_4^-

Осылайша, галогенид-иондары бар ионды сұйықтықтар аниондардың күшті үйлестіру қабілеті есебінен негіздік, полиядролық анионы бар бинарлық ионды сұйықтықтар — күшті қышқыл болады. Егер бинарлы ионды сұйықтықта AlCl_3 мольдік үлесі 0.5-ден артық болса, ол қышқылдық қасиет көрсетеді, егер аз болса-негіздік қасиет көрсетеді [23]. Іс жүзінде, бинарлы ион сұйықтықтары AlCl_3 түріндегі күшті қышқылдарға ұқсас, бірақ реакциялық ортада оңай еритін артықшылығы бар [3, 12, 18, 23].

1.1.4 Ионды сұйықтықтардың физика-химиялық қасиеттері

Ионды сұйықтықтардың физикалық қасиеттерінен қарастырайық, реакциялық орта ретінде пайдалану кезінде ең маңызды — балқу температурасы, тұтқырлығы, тығыздығы, жылу өткізгіштігі, термиялық тұрақтылық, әртүрлі еріткіштермен араласу және әртүрлі заттарды, әсіресе металл тұздарын, металл кешендер мен газдарды еріту қабілеті.

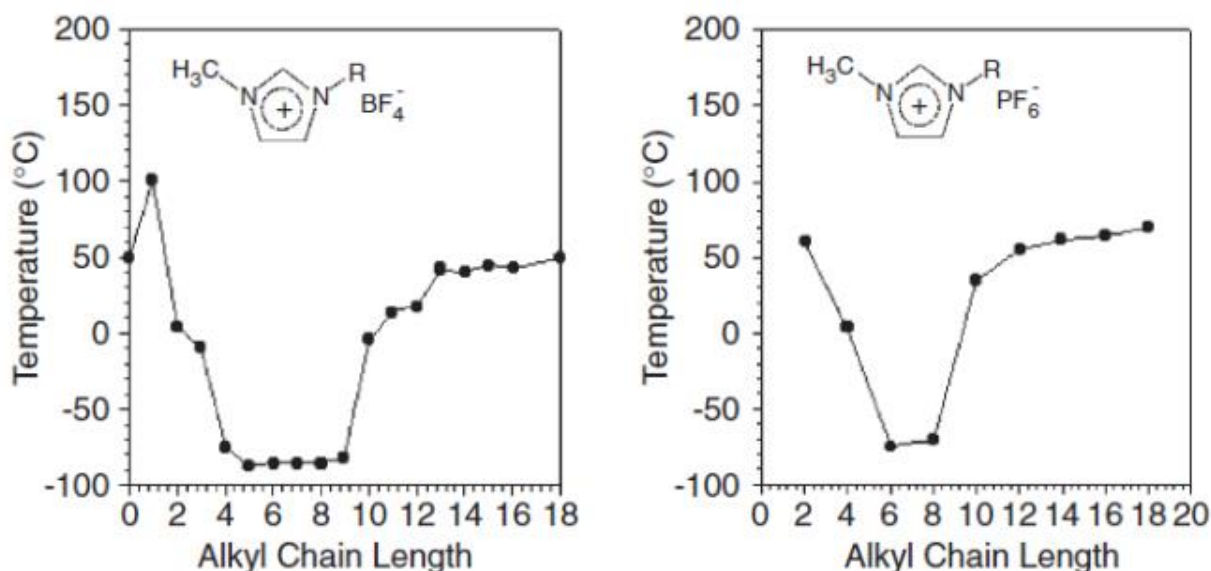
Ионды сұйықтықтардың балқу температурасы катион және анион құрылысымен анықталады. Кейбір ең көп таралған қосылыстар туралы деректер 1 кестеде келтірілген.

Және де ионды сұйықтықтардың қайта сууға бейім екенін ескеру керек, бұл балқу температурасын өлшеуді қиындатады. Сондай-ақ олар үшін шыны тәрізді күйге ауысу тән, оны балқу нүктесімен шатастыруға болады [2, 25]. Сонымен қатар, балқу температурасы: галогенидтер, су, CO_2 , органикалық қоспалар сияқты бөгде заттардың қоспаларына байланысты. Мәселен, құрғақ тетрабутиламмоний тетрафторборат 160°C кезінде балқиды, бірақ ылғалдың қастысуында балқу температурасы 80°C дейін төмендейді, ал толуол болған кезде- 55°C дейін төмендейді [23]. Іс жүзінде барлық (гидрофобты, гигроскопиялық) иондық сұйықтықтарда бөтен заттар жиі кездеседі, олардың балқу температурасы туралы деректерге сақтықпен қараған жөн. Екінші жағынан, оларды реакциялық орта ретінде пайдалану үшін балқу нүктесінің мұндай төмендеуі артықшылыққа жатады.

Балқу температурасына әсер ететін негізгі факторлар: иондар мөлшері (катион және анион), олардың өзара әрекеттесуі, оның ішінде сутегі байланыстары, заряд және иондардағы зарядты бөлу, сондай-ақ катион формасы, төмен симметриялы форма балқу температурасының төмендеуіне ықпал етеді [17]. Иондар неғұрлым көп болса, соғұрлым сұйықтықтың тұтқырлығы жоғары болады. Мысалы, хлоридтер, тетрафторбораттарға қарағанда жоғары температурада балқиды [2]. Бірдей катиондары бар ион сұйықтықтары үшін балқу температурасы келесі қатардағыдай төмендейді: $\text{Cl}^- > \text{NO}_2^- > \text{NO}_3^- > \text{AlCl}_4^- > \text{BF}_4^- > \text{CF}_3\text{SO}_2^- > \text{CF}_3\text{CO}_2^-$ және де, катион мөлшерін арттыру балқу температурасын төмендетеді.

Бұл көрсеткіштер тетраалкиламмоний және фосфоний тұздарын салыстыру кезінде жақсы көрінеді. Сондай-ақ катион формасы рөл атқарады — симметриялы катиондар жоғары балқитын тұзды береді, симметрияның төмендеуі балқу температурасын төмендетеді, ол кристалды тордағы катиондарды салу тәртібі бұзылуынан болады. Сондықтан ең көп таралған 1,3-диалкилимидазолиялық ион сұйықтықтары азот атомдарының түрлі ұзындықтағы орынбасарларына ие болады (әдетте метильді және бутильді). Ең көп таралған BF_4^- және PF_6^- аниондары бар иондық сұйықтықтар 1-алкил-3-метил имидазолийлар үшін балқу температурасы алкил орынбасардың ұзындығына байланысты.

Қысқа тізбек үшін C_1 – C_2 катион жинақы және симметриялы, ол балқудың жоғары температурасын анықтайды. Тізбектердің ұзындықтары 5-9 дейінгі ұлғаюымен (BF_4^- үшін) және 6-8 (PF_6^- үшін) балқу температурасы ең аз, және алынған төмен балқитын тұздар, еріткіштер мен электролиттер ретінде қолдану үшін ең қолайлы. Бұл бөлшектердің төмен симметриясы және оның үлкен өлшемдеріне негізделген. Алкильді тізбектің ұзындығының ары қарай өсуі балқу температураның біртіндеп өсуіне әкеледі, ол жоғары молекулалық массаның арқасында (1-сурет).



2 сурет. 1-алкил-3-метил имидазолдық ионды сұйықтықтар алкиль тізбегінің ұзындығына байланысты балқу температурасы.

1 кесте.

Кейбір иондық сұйықтықтардың балқу температурасы.

Иондық сұйықтық	$T_b, ^\circ\text{C}$
[mmim]Cl	124.5-128
[emim]Cl	87
[emim]Br	81
[emim]AlCl ₄	7
[pmim]AlCl ₄	60
[bmim]AlCl ₄	65
[pmim]Cl	58-66

Алкильді тізбектің изомериясы да рөл атқарады. Осылайша, азот атомының қатысында *n*-бутильден, екі-және үш бутильді орынбасарына көшу кезінде 1-бутил-3-метилимидазолий гексафторфосфаттар үшін балқу температурасы және балқу жылуы өседі. Сол әсер 1-пропиль орынбасарлары үшін байқалады (кесте. 2). Себебі изомерлі орынбасарларының алкильге өту кезінде еркін айналу көлемінің төмендеуі. Тиісінше, орау тиімділігі және атом тығыздығы, температура мен балқу жылуының өсуіне алып келеді.

Ионды сұйықтықтардың органикалық емес тұздардан айырмашылығы, булану кезінде газ фазасында бар ионды бу түрінде ұшпайды, ал қатты қызғанда ыдырайды. Көптеген ионды сұйықтықтар 300^oC және одан жоғары температурада тұрақты, ерітіндіде мұндай реакцияларды жүргізуге мүмкіндік береді әдеттегі еріткіштердің көпшілігімен бұл мүмкін емес. Ион буларының түзілуіне катион мен анион жұптары арасындағы өзара салыстырмалы әлсіз кулондық әрекеттесу кедергі жасайды. Әр түрлі ионды сұйықтықтардың салыстырмалы термиялық тұрақтылығы, алкилгалиды тұрақты ыдырауы

кезінде, кері пропорционалды үрдістер деп айтуға болады [2]. Имидазолиялық ионды сұйықтықтар үшін термиялық тұрақтылық қатты үйлестіретін аниондардан, әлсіз үйлестіретін аниондарға көшу өру ретімен көрсетілген: [40, 43]: $\text{Cl}^- < \text{BF}_4^- < \text{PF}_6^- < \text{Tf}_2^-$

2 кесте.

Балқу мен жылу температурасы $[\text{bmim}]\text{PF}_6$ және $[\text{bmim}]\text{PF}_6$ N-1 кезінде радикалдың тармақталуына байланысты

N-1 кезіндегі орынбасар	$T_6, ^\circ\text{C}$	$\Delta H_6, \text{кДж/моль}$
н-бутил	6.4	31
екіншілік бутил	83.3	72
үшіншілік бутил	159.7	83
н-пропил	40	
и-пропил	102	

1,3-диалкилимидазолиялық катионды және AlCl_4^- анионды бинарлы ионды сұйықтықтар үшін алкильді орынбасардың тізбек ұзындығының ұлғаюы тұтқырлығын сызықты азайтады [17]. Тұтқырлығы анион табиғатына байланысты өседі: $[(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2]^- < [\text{BF}_4]^- < [\text{CF}_3\text{CO}_2]^- < [\text{CF}_3\text{SO}_3]^- < [(\text{C}_2\text{H}_5\text{SO}_2)_2]^- < [\text{C}_3\text{F}_7\text{CO}_2]^- < [\text{CH}_3\text{CO}_2]^- < [\text{CH}_3\text{SO}_3]^- < [\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_3]^-$. Бұл анион өлшемімен қатаң келісімде емес. Шамасы, тұтқырлыққа басқа да факторлар әсер етеді, мысалы анион мен катионның өзара сутекті байланыс түзу қабілеті. Хлоралюминатты анионы бар бинарлық жүйелер жағдайында тұтқырлығы, компоненттердің: 1,3-диалкилимидазолий хлориді мен AlCl_3 мольдік арақатынасына байланысты. Мысалы, $[\text{emim}]\text{Cl}$ үлесі 0.5 тен көп емес кезінде, $[\text{emim}]\text{Cl}/\text{AlCl}_3$ жүйесі үшін тұтқырлық 14-18 сП диапазонында. Алайда $[\text{emim}]\text{Cl}$ 0.67 дейін ары қарай өсуі тұтқырлығы күрт арттыруна әкеледі, 190 сП дейін [47, 48]. Бұл хлорид-ион жүйесі құрамының өсуімен, имидазолдық сақина ішіндесутегі атомдарымен сутегі байланыстарының пайда болуымен түсіндіріледі. Нәтижесінде иондар өзара күштірек әсерлеседі, бұл тұтқырлықты арттырады.

Айта кету керек, бөгде еріткіштердің, тіпті аз мөлшерде болуы жүйенің тұтқырлығын күрт төмендетеді. Сонымен, бинарлық сұйықтыққа 15% бензол немесе 5% ацетонитрил қосу $[\text{emim}]\text{Cl} / \text{AlCl}_3$ тұтқырлығын екі есе төмендетеді. $[\text{bmim}]\text{BF}_4$ ионды сұйықтықтар үшін ұқсас қорытындылар жасалды [50]. Еріткіштің тұтқырлығының төмендеуі бірінші кезекте мольдік үлесі және содан кейін оның табиғаты қарастырылады. Жоғарыда келтірілген пайымдаулармен сәйкес хлорид іздерінің болуы тұтқырлықты арттырады. Ионды сұйықтықтардың тығыздығы 1.1-2.4 г / см³ шегінде жатыр, әдетте 1.1-1.3 г / см³ диапазонында [3]. Ол аз сезімтал температураға және тұтқырлыққа карағанда қоспаларға айтарлықтай аз тәуелді.

Осылайша, $[\text{bmim}]\text{BF}_4$ -ке 20 масс% су қосу оның тығыздығын тек 4%-ға төмендетеді [49]. Тығыздығы анион массасымен жақсы корреляцияланады — анион салмағы көп болса, тығыздығы жоғары болады. Сол уақытта 1-

алкил-3-метилимидазолиний ион сұйықтықтарының алкиль орынбасары ұзындығының C4–C8 диапазонында ұлғаюы, тығыздығын төмендетеді [40]. Бинарлық хлоралюминатты ионды сұйықтықтардың $AlCl_3$ құрамында болуы есебінен тығыздығы, қарапайым иондық сұйықтықтарға қарағанда жоғары болады. Бромалюминатты ионды сұйықтықтар одан да ауыр болып табылады [2].

Кейбір бөлме температурасынан төмен балқитын иондық сұйықтықтардың тығыздығы мен тұтқырлығы 3-кестеде келтірілген.

Ионды сұйықтықтар полярлық нашар үйлестіретін ерітінділерге жатады [2, 3, 22-25]. Олардың полярлығы төмен спирттерге жақын, ДМСО және ДМФА [43, 51, 52].

3 кесте.

Кейбір иондық сұйықтықтардың тығыздығы мен тұтқырлығы

Иондық сұйықтық	t 20°C кезіндегі тығыздығы, г/см ³	t 20°C кезіндегі динамикалық тұтқырлығы
[bmim]PF ₆	1.37	330
[bmim]BF ₄	1.24	154
[emim]Tf ₂ N	1.52	34
[bmim]Tf ₂ N	1.43	52
[emim]TfO	1.39	45
[bmim]TfO	1.23	90

Ионды сұйықтықтардың ерігіштігі, сондай-ақ олардың әртүрлі заттарды еріту қабілеті катион мен анион табиғатымен анықталады. Мысалы, хлоридтер мен тетрафторзертторлар іс жүзінде сумен кез келген қатынаста араласады, бірақ бұл аниондарды гексафторфосфатқа ауыстырусуда толық емес ерігіштігіне әкеледі. Ионды сұйықтықтардың липофильдігі катиондағы орынбасарлары саны мен ұзындығына байланысты өзгеріп отырады. Катиондағы алкильді орынбасарының тізбегі ұзындаған сайын, азполярлы, олефиндер және ароматты көмірсутектер сияқты органикалық заттармен оңай араласады [3, 23]. Коммерциялық қол жетімді ион сұйықтықтарының көпшілігі алкандармен және басқа да полярлы сольвенттермен араласпайды, олардың негізінде екі фазалы жүйелерді алу мүмкіндігі ашылады. Ұқсас, гидрофобты ионды сұйықтықтар (гексафторфосфаттар және трифторметансульфонимидтер) сумен екіфазалы жүйеалу үшін пайдаланылады.

Ионды сұйықтықтарда ароматты қосылыстардың ерігіштігі қаныққан көмірсутектерден әлдеқайда жоғары, ал олефиндер аралық жағдайда орын алады. Мұндай қоспалардың тұтқырлығы сәйкес иондық сұйықтықтарға қарағанда әлдеқайда төмен [23].

Көптеген металл галогенидтері ионды сұйықтықтарда ериді, әсіресе "негізгі" құрамында галогенид-анион бар, комплекс түзу механизм бойынша жүреді. Мысалы, металл хлоридтері үшін: $MCl_n + [bmim]Cl^- = [bmim]Cl^{n-1}$

Керісінше, бинарлық хлоралюминаттар металл тұздарын нашар ерітеді. Осылайша, PdCl_2 -дін, $[\text{emim}]\text{Cl}/\text{AlCl}_3$ -де еріту кезінде $[\text{emin}]_2\text{PdCl}_4$ кристалдарын аламыз [53]. Металл кешендері ионды сұйықтықтарда қарапайым тұздарға қарағанда жақсы ериді, ал иондық кешендер бейтарап ортада жақсы ериді. Бұл ретте ерігіштік кешенді қосылыстардағы лигандтардың табиғаты елеулі әсер етеді [2].

Каталитикалық қолдану үшін газдардың ионды сұйықтықтарда ерігіштігі маңызды. Салыстырмалы түрде газ тәрізді көмірсутектер, аргон және оттегі жақсы ериді. Керісінше, азот, көміртегі оксиді (II) сутегі іс жүзінде $[\text{bmim}]\text{PF}_6$ -да ерімейді. Алайда сутегі $[\text{bmim}]\text{BF}_4$ -дегі ерігіштігі, сәйкес гексафторборатына қарағанда 4 есе үлкен [3].

Көміртегі диоксиді ионды сұйықтықтарда ериді. Бұл ретте иондық сұйықтықтар критикалық көміртегі диоксидінде (ScCO_2) —полярлы емес сольвентте ерімейді. Бұл ерекшелік ионды сұйықтықтардан ұшпайтын органикалық қосылыстарды экстракциялау үшін пайдалану ұсынылады. Ионды сұйықтықтардың және дәстүрлі сольвенттер температурамен айтарлықтай өзгеруі мүмкін. Бұл катализ үшін қызықты мүмкіндіктер ашады. Мысалы, 1,3-бутадиен мен $[\text{bmim}]\text{BF}_4$ реакцияның 70°C температурада гомогенді қоспа құрайды, ал -5°C дейін салқындатқанда ол ерітіледі және өнімдерді қарапайым декантациямен бөлуге болады [56].

Кейбір имидждік ионды сұйықтықтардың жылу сыйымдылығы мен жылу өткізгіштігі 4-кестеде келтірілген. Бұл көрсеткіштер бойынша ион сұйықтықтары органикалық еріткіштерге, суға қарағанда әлдеқайда жақын.

4 кесте.

Ионды сұйықтықтардың термиялық қасиеттері.

Иондық сұйықтық	Жылусыйымдылық, кДж/кг/К	Жылуөткізгіштік, Вт/м/К
$[\text{emim}]\text{BF}_4$	1.281	0.200
$[\text{bmim}]\text{BF}_4$	1.659	0.186
$[1,2\text{dmpim}]\text{Tf}_2\text{N}$	1.196	0.131

1.2 Күкірторганикалық қосылыстарды экстракциялау

Соңғы жылдары отындардан түрлі күкіртті қосылыстардың түрлерін тұзсыздандыру үшін ионды сұйықтықтармен (ИС) экстракциялау әдісі ұсынылған. Құрамында Cu(I) және Ag(I) иондары бар ионды сұйықтықтар өте тиімді, олардың тиофен туындыларымен бар π -комплексстердің пайда болуына айтарлықтай бейімділігіне байланысты. күкіртті жою мақсатында, 1-бутил-3-метилимидазолий хлориді мен сусыз Cu_2Cl_3^- және Cu_3Cl_4^- бөлшектері анион ретінде қамтитын ұнтақ тәрізді CuCl нәтижесінде алынған ИС белсенді пайдаланылады, ол ылғал әсеріне төзімді және ауада тұрақты. Мысалы, пероксо вольфрам және пероксомолибден $[[\text{WO}(\text{O}_2)_2 \text{Phen} \text{H}_2\text{O}]$ және $[\text{Mo}(\text{O}_2)_2\text{Fe}]$, (мұнда Phen — 1,10-фенантролин) б иондық сұйықтықтармен иммобилизацияланған (1-метил-3-бутилимидазолий

гексафторфосфат, 1-н-октил-3-метилимидазолий гексафторфосфат және тетрафторборборат), кешендері, тек дибензотиофенді экстрагитациялайды, бірақ оны тотықтыру үшін белсенді емес [24].

1.3 Кейіннен экстракциямен тотығу

Экстракция және тотығу процестерін біріктіру оптималды температура мен атмосфералық қысым қатысында дизель отынындағы күкірттің мөлшерін төмендету тәртібіне әсер етеді. Әдістердің маңызды үйлесімі күкүрсіздендірудің тереңдігі және күкіртті барынша толық жою үшін гидротазартуға қосымша ретінде қолданылады. Сұйық фазадағы күкіртсіздендіру ең көп таралған тотықтырғыштармен сутегі пероксиді және алкилгидропероксидтерді әртүрлі өтпелі металдармен тотықтыру арқылы жүреді. Сутегі пероксидтің, судан айқын артықшылығы басқа сұйық ыдырау өнімдерінің болмауы, сонымен қатар, ол салыстырмалы арзан. Сутегі пероксиді өндіруді жақсарту және дамыту, бұл химиялық затты өнеркәсіптік ауқымдағы перспективалы тотықтырғыш ретінде танытты. ИС-қа 30% H_2O_2 қосу каталитикалық тотығу және экстракция үшін жағдай жасайды, және жалпы күкіртті жою деңгейі 99% - ға дейін көтеріледі. Құрамында ионды сұйықтық жоқ фенантролин кешендері қажетті нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік бермейді, және күкіртті жою дәрежесі 50%-дан аспайды, ол каталитикалық тотығу және экстракция әдісінің артықшылығын көрсетеді.

N-метил-N метил имидазолий диметилфосфат [MEM][DMP] және N-бутил-Nметилимидазолий дибутилфосфат [BMIM][DBP] кең ауқымдағы экстракциялық қабілетін зерттеу кезінде отындағы күкірттің кең диапазонындағы концентрациясы, 25°C кезінде бензотиофен мен дибензотиофеннің ионды сұйықтықтардың су ерітінділерінде ерігіштік тәртібі келесідей: [BMIM][DBP] > [EMIM][DEP] > [MMIM][DMP].

Бұл ретте дибензотиофен бензотиофен жақсы ериді. Отынды күкіртіздендіру үшін сыналған ИС бірі [EMIM][DEP] болып табылады. Ол салыстырмалы жоғары күкіртті жою қабілеті бар, отында ерігіштігі төмен және отынның басқа қасиеттеріне шамалы әсер етеді.

Ионды сұйықтықтардың жоғары күкірсіздендіру қабілеті: катион ретінде 1-бутилметилимидазолий, ал анион ретінде тетрафторборборат, гексафторфосфат, октилсульфат, этилсульфат және диметилфосфат пайдалану көрсетіледі. Осыдан, күкірт құрамының 500-ден 10 ppm төмендеуі байқалады.

Бірақатар талдаулар мен зерттеулер жүргізу кезінде мынадай қорытынды жасауға болады: экстрагенттер күкірттің тотыққан формаларының селективті экстракциясына бейім, экстрагенттер саны 3 есе ұлғайған кезде қосымша бастапқы мөлшерден 4% - дан аспайтын рафинаттардағы күкірт мөлшері төмендейді, мәндер (алынған сығындылардағы күкірт мөлшері де төмендейді, бұл көмірсутектердің бір бөлігін тотығу өнімдерінен көп мөлшерде экстрагентті пайдалану экстракциялаудан туындаған) [27].

2. Эксперименттік бөлім

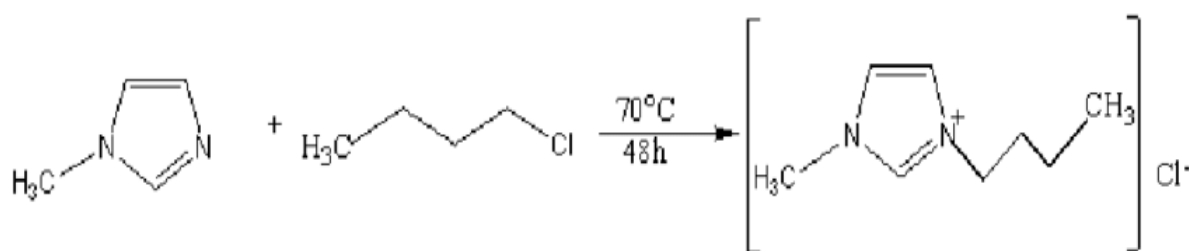
2.1 Иондық сұйықтықты синтездеу

Қажетті құрал жабдықтар мен материалдар.

Реагенттер: эпихлоргидрин, эмидазол, хлороктан, метилимидазол, алюминий пластинкасы, колба, су моншасы, мұздатқыш; 1-Хлороктан (Sigma Aldrich) және 1-октил-3-метилимидазол (Sigma Aldrich) сатып алынды. Гидрохлор қышқылы (HCl) (аналитикалық реагент) Merck компаниясынан сатып алынды.

Үш мойынды колбаны магниттік араластырғышпен қамтылған қыздырғышқа орнатып, кері суытқыш және камералы тамшылатқыш воронкамен орнатып, 250ммоль метилимидазолға 255ммоль концентрлі тұз қышқылын қосып, бөлме температурасына дейін суытамыз. Суытып алған соң тиосульфатты (этилсульфат табылмаған себепті) тамшылатып араластыра қостық. Синтезді әдістеме бойынша жүргізіп, 48 сағат жабық түрде жүргіздік. Алайда синтез нәтиже бермеді.

2-тәжірибеде хлорбутанды (250ммоль) арқылы алдын ала дайындалған қышқылмен қосылған метилимидазолға тамшылатқыш воронкамен қосып 78°C қыздыра араластырып 48-72 сағат жүргізу керек болған (3сурет.). Синтез басында колбадағы ерітінді ашық түсті болды, уақыт өте келе лайланып, қоюланды. Синтез тоқтатылған соң алынған затты зертханада зерттеп, металл нано-бөлшектерін қондыру әдісін қарастырдық.

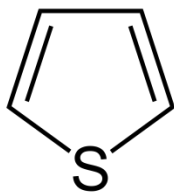


3 сурет. 1-бутил-3-метилимидазолий синтезі

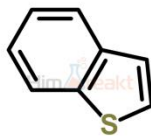
Бөлме температурасы иондық сұйықтарының синтезі. ИС(иондық сұйықтық), метилимидазолия бутилхлорид жоғарыда айтылған жолмен синтезделді. Ал құрамында CuCl₂, FeCl₃, ZnCl₂ тұздары бар БТИС-ды, суыз тұздарды ИС-та еріту арқылы алынды. Температура 60°C, және интенсивті араластыру жағдайында 48 сағат жүргізілді. Яғни біз әр металдық тұзды ИС-да ертіу үшін 48 сағаттан жұмсап отырдық. ИС/Тұздардың массалық қатынасы 1:1, 1:6, 1:18. Алынған сұйықтықтарды ИҚ зерттеу анализін алу үшін ыдыстарға бөліп қойдық.

2.2 Модельді отынды дайындау

Тиофен және бензотиофеннен тұратын модельді отынды дайындау (500мг) сәйкесінше 80/20 н-гептан және тиофендегі немесе бензотиофенді еріту арқылы дайындалады.



тиофен



бензотиофен

2.3 Экстракция үрдісінде нәтижелерді талдау

Экстракция үрдісін жүргізіп S-мазмұнды талдау типтік тәжірибеде модельдік отын мен ион сұйықтығын 50 мл стаканға құйып, белгілі бір температурада магнитикалық түрде араластырады. Экстракция белгілі бір уақытқа жалғасқаннан кейін реакциялық қоспаны фазадан бөліп шығару үшін 4 сағат ішінде реттеледі. Жоғарғы отын фазасындағы күкірт мазмұнды сұйық автомобиль таңғышымен жабдықталады. Газ хроматография күкірт/азот анализаторында талданды.

5 кесте.

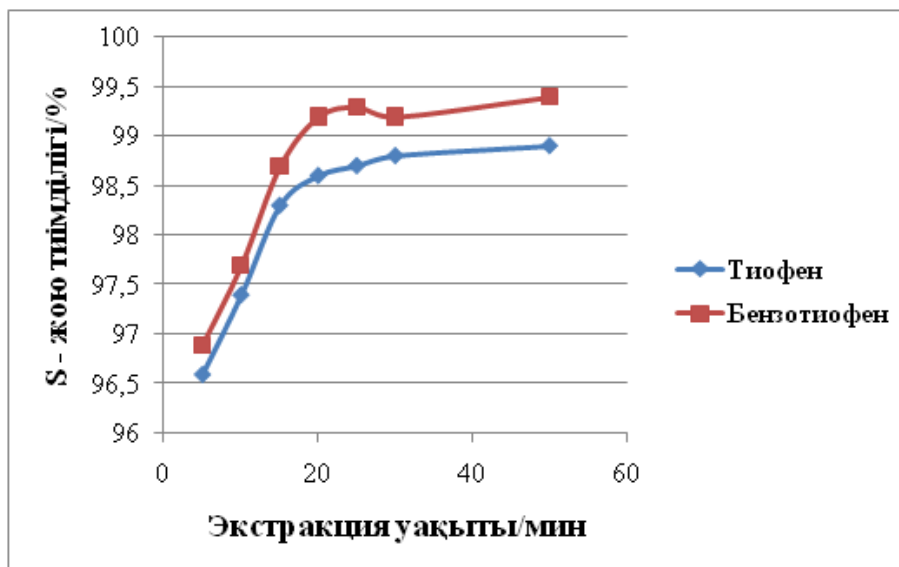
Процесс көрсеткіштері

Сандар	Ион сұйықтықтары	Тиофен	Бензотиофен
1	[C4mim]Cl	40.8%	84.2%
2	[C4mim][CF ₃ COO] ⁻	40.1%	81.7%
3	[C4mim][CH ₃ COO] ⁻	37.9%	85.2%

Бейтарап S-қосылыстарының S-атомындағы ұзын электрондар 5 атом және электронмен π-жүйені қалыптастыру үшін сақинаның конъюнгамиясына қатыса алады; алайда негізгі S-қосылысының S-атомындағы ұзын жұп электрондар конъюгатқа қатыспайды, сондықтан бейтарап S-қосылыстарына тқарағанда жоғары, бұл күшті π-импозициясы негізіндегі иондық сұйықтық пен бейтарап S-қосылыстары иондық сұйықтықтың жоғары тиімділігі арасындағы өзара әрекеттесуі жүрді.

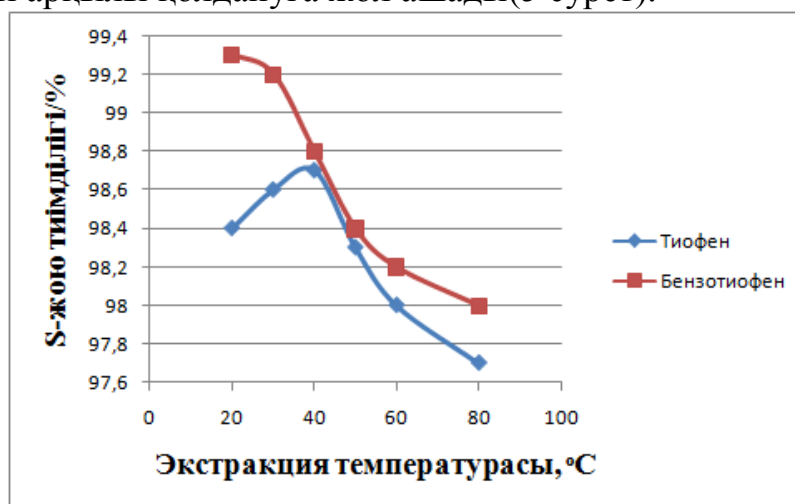
Экстракция уақытын, температураны, иондық сұйықтық/ мұнай массасының қатынасын және иондық сұйықтық қалпына келтіруді экстракциялауға әсерін зерттеу үшін негізгі экстрагент ретінде таңдалады.

Уақыттың әсері. S-жоюдың тиімділігі экстракция уақытының ұзақтығымен көбейді ол 2 суретте келтірілген. Мысалы тиофен құрамындағы майдың 96,9% және 98,1% S-шығарылымының тиімділігі сәйкесінше 5 және 20 минут ішінде алынады, ал бензотиофен құрамындағы майлы май үшін S-жою тиімділігі тиісінше 95,6% және 97,8% құрайды.



4 сурет. Экстракция уақытының өзгеруі.

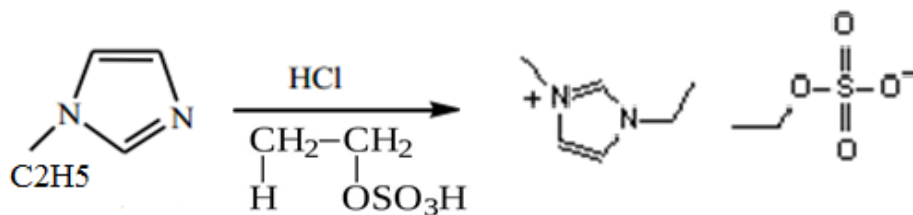
Температураның әсері туралы мәлімет 4 суретте көрсетілген нәтижелер S-жоюдың тиімділігі температураға сезімтал емес екенін көрсетеді. Тиофен немесе бензотиофен бар модельдік отындар үшін S-экстракция тиімділігі тиісінше 75°C температурасында тиісінше 95°C мен 99,3%-дан 20°C мен 97,9%-ға дейін және 97,5% дейін төмендейді. [C4mim] S-қосылыстарын кешенді экстракция арқылы модельдік отыннан алып тастайды, реакция экзотермиялық процесс болып табылғандықтан, температураны жоғарылату оң бағытта реакцияға жол бермейді. Және [C4mim] S-қосылыстарын экстракциялау бөлме температурасында немесе одан төмендеуі мүмкін, осылайша процеске қажет энергияны азайтып, өнеркәсіпте аз энергия тұтыну артықшылығы арқылы қолдануға жол ашады(5 сурет).



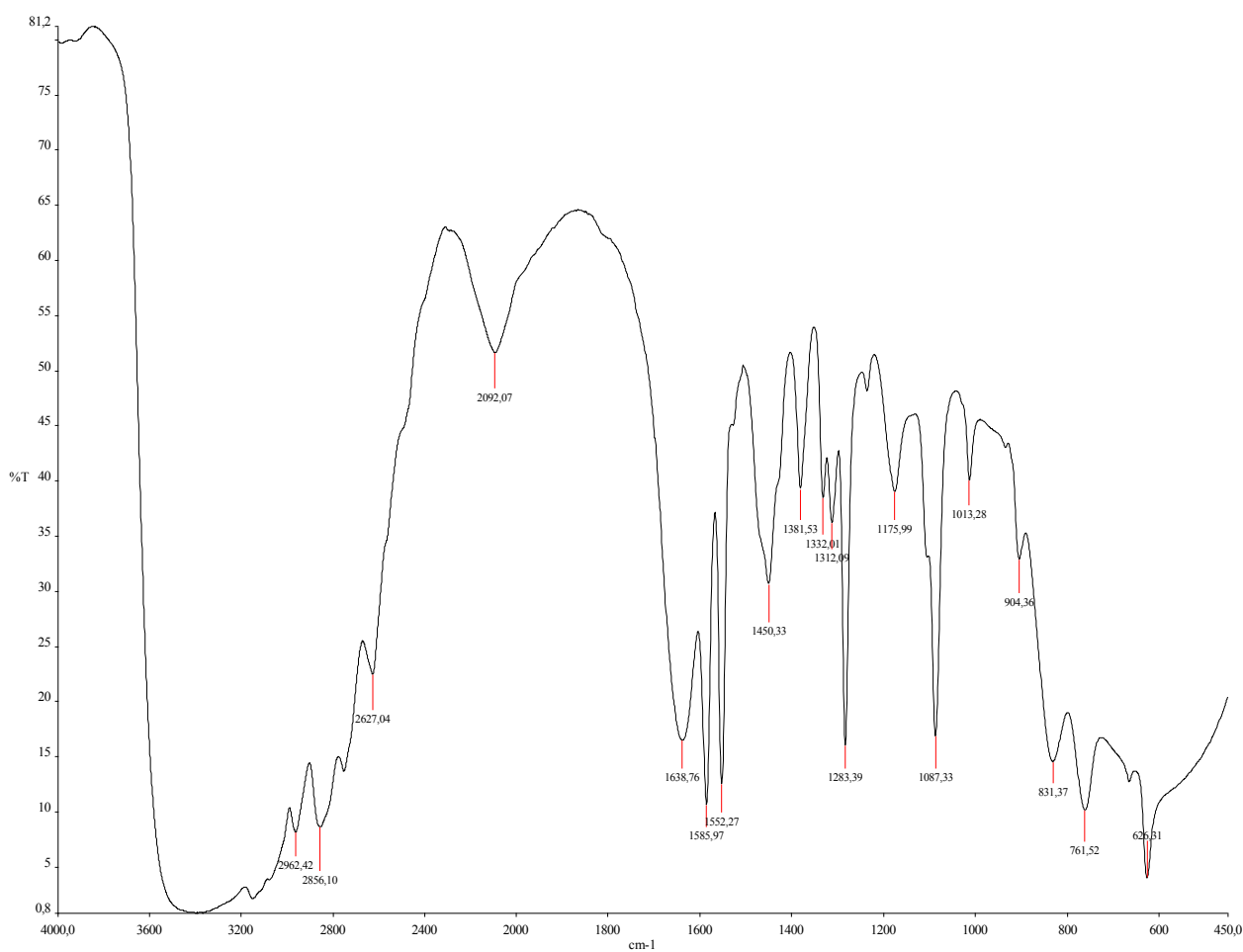
5 сурет. Экстракция температурасының өзгеруі.

3 Нәтижелер мен талқылау

Мына 2 және 3 суретте 1-этил-3-метилимидазолия этилсульфаттың $[C_8H_{16}N_2O_4]S$ реакциясы мен ИҚ-спектрі көрсетілген.

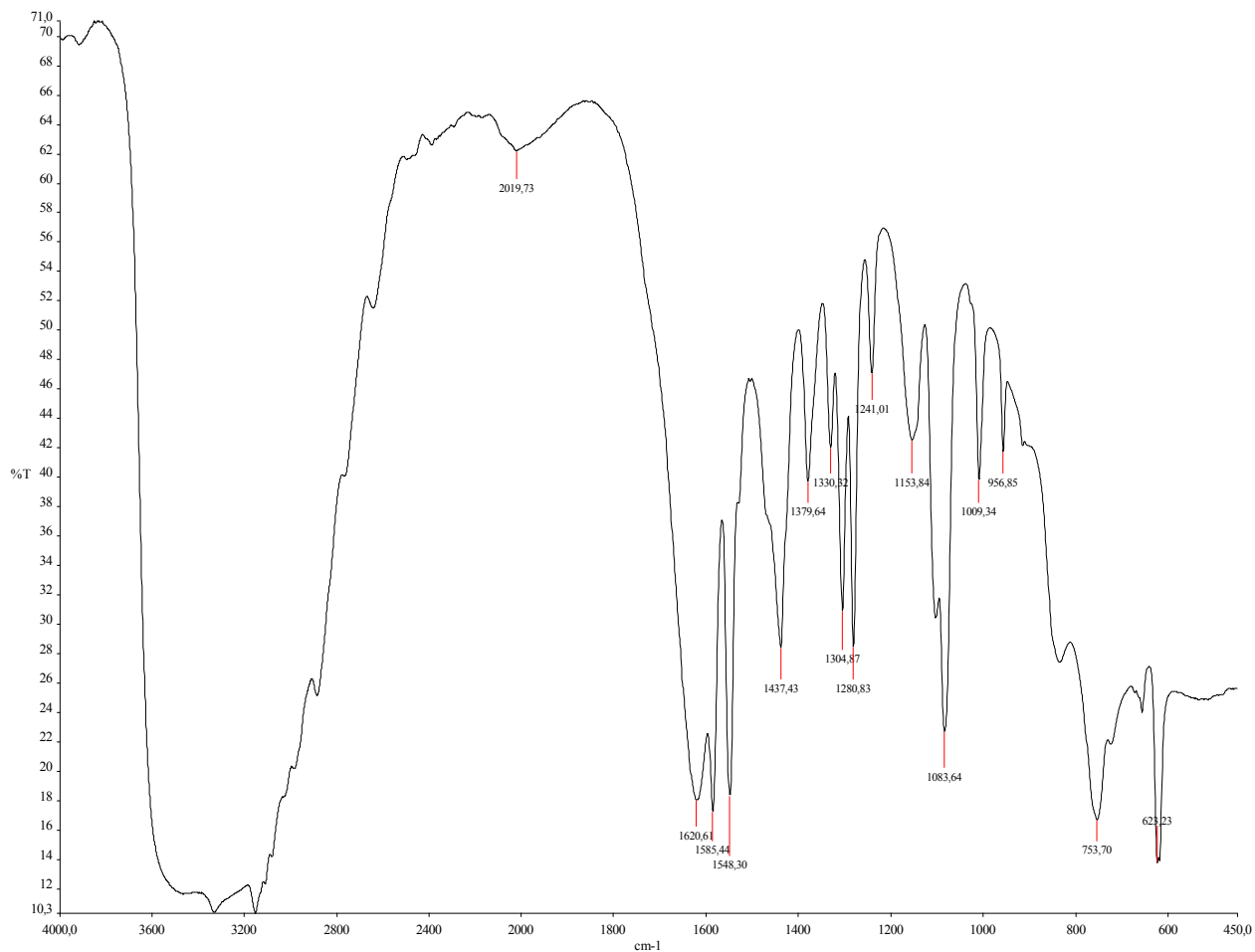


6 сурет. 1-этилимидазол этилсульфатпен реакциясы



3399,51 cm^{-1}

7 сурет. 1-этилимидазол этилсульфаттың ИҚ спектр



3151,85 cm^{-1}

8 сурет. Мырышпен отырғызылған 1-этилимидазол этилсульфаттың ИҚ спектрі

7 және 8 суретте таза иондық сұйық пен оның металлмен отырғызылған иондық сұйығының ИҚ спектрлері түсіріліп, құрамы дәлелденген. Мұнда $3399,51 \text{ cm}^{-1}$ және $3151,85 \text{ cm}^{-1}$ жұтылу жолақтарында сәйкесті мырышпен және мырышсыз иондық сұйық құрамы көрсетілген.

4 Қауіпсіздік және еңбек қорғау

4.1 Қазақстанның қоршаған ортаны қорғау стратегиясы

Жалпы Қазақстандағы өнеркәсіптік кәсіпорындардың санының өсуіне байланысты бүкіл әлем экологиялық мәселелерге тап болып жатыр. Барлық түрлі катаклизмдер, тұщы суды азайту, құнарлы жерлерді шөлейттендіру - бұл барлық өнеркәсіптік сектормен байланысты. Сондықтан, елімізде қоршаған ортаны қорғауға ерекше назар аударылуда. Мұның Қазақстан Республикасының даму стратегиясының басым бағыттарының бірі «Қауіпсіз және орнықты дамуға көшу» екендігін білдіреді.

«Экология және табиғат ресурстары - 2030» ұзақ мерзімді стратегиясы елдің экономикалық және әлеуметтік жетістіктері негізінен қоршаған ортаны қорғау жөніндегі сенімді саясатқа байланысты жүзеге асып жатыр.

Еліміздің экологиялық секторындағы жағдайдың нашарлауына жол бермеу үшін төрт бағыт таңдалды: қауіпсіз ортаны құру, табиғи ресурстарды теңдестірілген пайдалану, биоалуантүрлілікті сақтау және қоршаған ортаны қорғау саласында оқыту. Осы Стратегия дамудың төрт кезеңін қарастырады: 1998-2000, 2001-2010 жж. ; 2011-2020 жж. Және 2021-2030 жж. Әрбір кезеңді дамыту үшін қоршаған ортаны қорғау жөніндегі өңірлік және халықаралық бағдарламалармен қатар осы кезеңдерде іске асырылуы тиіс басым бағыттар мен міндеттер таңдап алынды.

Сонымен қатар, 15.07.1997 жылы N 160-1 туралы «Қоршаған ортаны қорғау туралы» заң қабылданды. Бұл заң өндіріс әсерінен қоршаған ортаны қорғау қуаныштымын құқықтары өтті. Қазіргі және болашақ ұрпақ үшін қоршаған ортаны қорғаудың құқықтық, экономикалық және әлеуметтік негіздерін айқындайды және экологиялық қауіпсіздікті, табиғи экологиялық жүйелер шаруашылық және өзге де қызметтің зиянды әсердің алдын алу, биологиялық қоршаған әртүрлілігін және экологиялық басқаруды ұйымдастыру сақталуын қамтамасыз етуге бағытталған. Содан кейін, 10 жыл өткен соң, ол Қазақстан Республикасының 09.01.2007 N 212-3 «Экологиялық кодексі Заңымен» қабылданды. Осы «Экологиялық бақылау» бөлімінде бірнеше өзгертулер енгізіліп, кәсіпорындарға жіберілді. 1997 жылы заң химия өнеркәсібінде, оның жеке бизнесін ашу үшін лицензия алу, қоршаған ортаны қорғау жөніндегі инспекторы жылдық шолу жүргізу қажет болды және қоршаған ортаны экологиялық қадағалау жөніндегі инспекторы соңғы нүктені қою өте қиын болды.

Өндіріс орындағы қоршаған ортаны қорғау адам қызметінің қоршаған ортаға теріс әсерін болдырмау үшін қабылданатын шаралар жиынтығымен сипатталады, ол адам өмірінің қауіпсіз ортасын қамтамасыз етеді. Ғылыми және технологиялық прогрестің қарқынды дамуын есепке ала отырып, жер және судың тотығуына, жердің озон қабатын бұзуға және климаттың өзгеруіне әкелетін, қалдықтар мен шығарындылармен ластанған қоршаған ортаны қорғаудың маңызды элементтерін (жер, су, ауа) қорғау адамзатқа қиынға соқпайды. Бүкіл әлемнің индустриалды саясаты қоршаған ортаны қорғаудағы осындай қайтымсыз және елеулі өзгерістерге әкелді.

Елдегі қоршаған ортаны жақсартудың негізгі шаралары: табиғатты қорғау резервтерін ұтымды пайдалану, қорғау және ысыраптау, экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету және радиолокацияға қарсы шараларды қамтамасыз ету, халықтың экологиялық ой-өрісін қалыптастыру және қалыптастыру, сондай-ақ индустриядағы экологияны бақылау. Өнеркәсіп орындарындағы қоршаған ортаны қорғау кәсіпорындардың ластану деңгейін төмендету бойынша бірқатар шараларды анықтады:

- атмосфераға зиянды заттардың эмиссиясын анықтау, бағалау, тұрақты бақылау және шектеу, сондай-ақ табиғатты және оның ресурстарын қорғау мен сақтауды қамтамасыз ететін технологиялар мен технологияларды құру;
- қоршаған ортаны қорғау шараларына және табиғат қорғау шаралары кешенінің орындалуына және орындалуына қойылатын талаптарды материалдық ынталандыруға бағытталған заңдарды әзірлеу;
- арнайы белгіленген аумақтарды бөлу арқылы экологиялық жағдайдың алдын-алу.

Қоршаған ортаны қорғау бөлімін әзірлеу кезінде келесі нормативтік сілтемелер пайдаланылды:

1. Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі (2012 жылдың 25 ақпанындағы өзгерістер мен толықтырулармен);
2. РНД 03.1.03.01-96 «Өндіріс қалдықтарын қалыптастыру және орналастыру көлемдерін стандарттау тәртібі»;
3. РНД 03.0.0.2.01-2005 «Қазақстан Республикасының кәсіпорындары өндіретін өнеркәсіптік уытты қалдықтардың жіктелуі»;
4. РНД 03.3.04.01-95 «Өндірістік қалдықтардың қоршаған ортаға қоймалық қоймаларға, сондай-ақ ашық ауада сақталатын өнімдер мен материалдарға әсерін бағалау бойынша әдістемелік нұсқаулар».

Осы тарауда ВМЭА синтезі кезінде пайда болатын винил моноэтаноламинді эфир негізінде жаңа мономерлер өндірісінің қалдықтары қарастырылады.

Уытты заттардың қалдықтарын жіктеу ҚР Қоршаған ортаны қорғау министрінің 2005 жылғы 18 наурыздағы № 102а бұйрығына сәйкес шығарылған «Қазақстан Республикасының кәсіпорындары өндіретін өнеркәсіптік токсикалық қалдықтардың классификаторы» РЗМ 03.0.0.2.01-2005 сәйкес жүргізілді.

Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексіне сәйкес өндіріс және тұтыну қалдықтары өндіріс немесе тұтыну процесінде қалыптасқан шикізат, материалдар, басқа да өнімдер мен өнімдер, сондай-ақ тұтыну қасиеттерін жоғалтқан тауарлар (өнімдер) қалдықтары болып табылады.

Қоршаған ортаны қорғау және табиғатты пайдалану саласындағы уәкілетті органнан табиғат пайдаланушыға рұқсат алу үшін қоршаған ортаға өндіріс пен тұтыну қалдықтары орналастырылады.

Қалдықтарды жинау және кәдеге жарату қалдықтардың қоршаған ортаға ықтимал теріс әсерін барынша азайту қағидасына сәйкес жүзеге асырылуға және «Өндірістік қалдықтарды сақтау қоймаларында

орналастырылған өнеркәсіптік қалдықтарды, сондай-ақ ашық сақтау өнімдерін және материалдар».

Қалдықтарды басқару келесі принциптерге сәйкес жүзеге асырылуы тиіс:

- қалдықтардың пайда болу көздерін анықтау;
- өндірілген қалдықтардың түрлерін анықтау;
- қалдықтардың классификациясы және олардың улылығы санаты ретінде жіктелуі;
- қалдықтарды басқарудың ықтимал нұсқаларын анықтау.

Жобада қарастырылған қалдықтарды басқару келесі іс-шараларды қамтиды:

- кәдеге жарату - қалдықтарды энергия ресурстарының қосалқы материалдары ретінде пайдалану;
 - регенерация - субстанцияның бастапқы қасиеттерін қалпына келтіру;
 - қалдықтарды кәдеге жарату - өндіріс және тұтыну қалдықтарын сақтау немесе көму;
 - қалдықтарды сақтау - кейіннен оларды қауіпсіз жою үшін арнайы белгіленген учаскелерде қалдықтарды сақтау;
- қалдықтарды кәдеге жарату - қалдықтарды кәдеге жарату және жою.

4.2 ВМЭА негізіндегі жаңа мономерлер өндірісінде қолданылатын заттардың сипаттамасы

Имидазол. Гетероцикл класының органикалық қосылысы, екі азот атомы бар бес мүшесі бар сақина және сақинадағы үш көміртек атомы имидазол пиразолмен изомерленеді.

Метилимидазол. 1-Метилимидазол

CAS тіркеу нөмірі:616-47-7

Молекулалық формула: $C_4H_6N_2$

Молекулалық салмақ:82.10384

Өнімнің қауіпсіздігі:

Өнім МЕМСТ 12.1.007 бойынша қауіптіліктің 3 класына жатады (орташа қауіпті заттар). Күйдіргіш зат. Тері қабаттарының, көру мүшелерінің және тыныс алу жолдарының химиялық күйігін тудырады.

Жеке қорғану құралдары: қорғау көзілдірігі, резеңке қолғаптар, қорғау киімі, РПГ-67 респираторы ("А" маркалы патрон").

$CuCl_2$ -мыс(II) хлориді. Мыс хлориді (II) (хлорлы мыс) — бинарлы бейорганикалық зат, галогенидтер мен тұздардың класына жататын мыс хлормен қосылысы (тұз қышқылы мен мыстың тұзы ретінде қарастырылуы мүмкін). $CuCl_2 \cdot H_2O$ түріндегі кристаллогидраттар түзеді. Мыс хлориді (II) улы. Ауыр улануға әкелуі мүмкін. 2-ші қауіптілік класына жатады.

Бутил хлорид. Хлорлы бутил. Сыртқы түрі: түссіз, сұйық. Формула: $CH_3CH_2CH_2Cl$ молекулалық масса 92,56 (а.е.м.); балқу температурасы $-123,1$; °C: қайнау температурасы 78 °C; ерігіштігі (г / 100 г немесе сипаттамалары): су: 0,066 ($12,5$ °C).

диэтил эфирімен этанолмен араласады.

Тығыздығы: 0,89197 (15°C, г/см³) Тұрақты. Тез тұтанатын. Жарылу температурасының төмендігі мен жарылу ауқымының кең шегін атап өтеді. Күшті тотықтырғыштармен, күшті негіздермен үйлеспейді.

Сыртқы түрі: өткір жағымсыз иісі бар ақ сұйықтық.

Тәуекелдер, қауіпсіздік және пайдалану шарттары:

Қауіпсіздік жөніндегі нұсқаулар: S16; S29; S9

Тәуекел бойынша нұсқаулар: R11

Қауіптілік сыныбы: 3

ZnCl₂-мырыш хлориді. ZnCl₂-мырыш хлориді (мырыш хлориді, мырыш дихлориді, қышқылдық) қышқылды хлорлы қосылыс, ZnCl₂ формуласы бар ақ гигроскопиялық кристалдар. Концентрацияланған ерітінділер қышқыл ортаға ие, өйткені гидролиз нәтижесінде суда H⁺ иондары бар, ол мырышты немесе оның тотығын тұз қышқылында еріту арқылы, содан кейін ерітіндінің булануы, хлор ағынындағы сұйық мырышты қыздырады. Ол баспа, стоматологиялық цементтерде, ағаштан антисептикалық сіндіруде (мысалы, шпалдар), металды беттерін дәнекерлеуден бұрын оксидтерден тазалауға, талшық өндірісіндегі компоненттерге, мырыш қорытпасының балқымаларын тазартуға, көмір үлгілерін, батареяларды фракциялық талдауда қолданылады.

9 кесте.

Өндірісте қолданылатын заттардың уыттылық класы

Зат	ПДК, мг/м ³	Уыттылық класы
Имидазол	1	II
Хлорбутан-1	0,5	3
CuCl ₂	3	II
ZnCl ₂	3	II
Метилимидазол	1	II

5 Экология бөлімі

5.1 Шудың әсерінен қорғау шаралары

Көршілес халықтың өндірісінен шудың әсер етуі 5 км-ден астам қашықтыққа байланысты өте аз. Сондай-ақ қондырғылардан күшті шу мен діріл болмайды. Шудан қорғау үшін дыбыс өткізбейтін құрылғылар, жеке және топтық қорғау құралдары бар.

5.2 Қоршаған ортаны қорғау шараларынан кейін ауада ластайтын заттардың концентрациясы

Экологиялық таза технологияларды пайдалану нәтижесінде технологиялық қондырғыларды, сондай-ақ жасыл екпелерді қайта құру және орнату жер бетіндегі атмосферадағы ластаушы заттардың концентрациясын айтарлықтай төмендетеді. Атмосфералық ауаны қорғау жөніндегі шараларды өткізгеннен кейін, весесвет концентрациясы қолданыстағы кәсіпорын үшін рұқсат етілген шығарындылар шоғырлануынан аспайды.

5.3 Топырақ қорғау шаралары

1. Қоршаған ортаны ластайтын жетім өндіріс объектілерін түгендеу және жою.

2. Жер ресурстарын ұтымды пайдалану, жерді аймақтарға бөлу, сондай-ақ олардың жай-күйін бағалау бойынша шаралар.

3. Тозған аумақтарды, бұзылған және ластанған жерлерді өндірістік қызметтен қалпына келтіру, қалпына келтіру және топырақ құнарлылығын қалпына келтіру, жердің басқа да пайдалы қасиеттерін қалпына келтіру, жердің бүлінуіне әкеп соққан жұмыстарды жүргізу кезінде экономикалық айналымға, жоюға;

4. Жердің таусылуынан, тозуы мен шөлденуінен, өндірістің және тұтыну қалдықтарының, химиялық және басқа зиянды заттардың ластануының теріс әсерінен қорғау.

5. Ерозияға қарсы гидротехникалық құрылыстарды салу, реконструкциялау, жаңғырту, қорғаныштық орман белдеулерін құру, шұңқырларды шоғырландыру, тегіс беткейлер.

6. Табиғи табиғи құнарлылықты қалпына келтіруге бағытталған іс-шараларды іске асыру.

7. Қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органдардың жер ресурстарын тұрақтандыруға және жетілдіруге бағытталған нормативтік-құқықтық актілерге сәйкестігі.

5.4 Атмосфераны қорғау жөніндегі шаралар

1. Қолданыстағы кәсіпорындарда технологиялық жабдық пен аспирациялық жүйеден қалдық газдарды аулауға, бейтараптандыруға және кейіннен кәдеге жаратуға арналған шанды және газды тазалауға арналған тиімді қондырғыларды қайта құру, жөндеу, орнату және іске қосу.

2. Атмосфералық ауа жай-күйін сапалы жақсарту арқылы стационарлық және жылжымалы көздерден ластайтын заттардың шығарылуын болдырмау және азайту жөніндегі шараларды іске асыру.

3. Стационарлық және жылжымалы ластану көздерінен атмосфераға ластаушы заттардың және олардың қосындыларын шығарындыларға жол бермеу және залалсыздандыру, ілеспе газдарды кәдеге жарату, пайдаланылған газдарды залалсыздандыру, жабдықтарды, өсімдіктер мен тазартқыш құралдарды әзірлеу, өндіру және іске асыру.

4. Химиялық заттарды тасымалдау, сақтау және пайдалану кезіндегі ауаның ластануына жол бермеуге бағытталған шараларды қабылдау.

5. Парниктік газдар шығарындыларын, оның ішінде оларды пайдалану арқылы азайту жөніндегі шараларды іске асыру.

6. Өндіріс бірлігіне зиянды заттар шығарындыларының нақты стандарттарын әзірлеу.

7. Қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органдар шығарған зиянды заттардың ауаға шығарылуын азайтуға бағытталған нормативтерді сақтау.

5.5 Ағынды суларды тазарту жөніндегі іс-шаралар

Ағынды суларды тазарту - ластаушы заттарды жою немесе жою үшін ағынды суларды тазарту. Тазарту барысында тазартылған су және жоғары концентрациядағы ластаушы заттар бар қалдықтар пайда болады. Әдетте бұл жерлеуге немесе көмуге жарамды қатты қалдықтар. Ағын суларды тазарту әдістерін механикалық әдістерге, химиялық әдістерге, физика-химиялық әдістерге және биологиялық әдістерге бөлуге болады. Көбінесе бұл әдістердің комбинациясы қолданылады. Әрбір нақты жағдайда ағынды суларды тазартудың осы немесе басқа әдістерін қолдану ластану сипатына және тазартылған су талаптарын анықтайды. Бұл диссертациялық жұмыста төмен тоннажды химияны өндіру ұсынылады, яғни. 5-тен астам синтез жүргізілмейді. Осылайша, сарқынды сулардың қалдықтары мен ластаушы заттарының мөлшері аз болады. Алайда, төтенше жағдайда, ағынды суларды тазарту үшін химиялық және биохимиялық әдістер қолданылады. Ағынды суларды тазартудың биологиялық әдісі микроорганизмдер (балдырлар) қабілетіне негізделген, ағынды сулардағы органикалық заттарды тамақ көзі ретінде қолдануға мүмкіндік береді, нәтижесінде ластаушы заттардың тотығуы жүреді. Биологиялық ағынды суларды тазарту - белсенді шлам суы жүйесінің жұмыс істеуінің нәтижесі.

5.6 Санитарлық қорғау аймағы

СанПИН 2.1.6.575-96 «Елдегі атмосфералық ауаны қорғауға қойылатын гигиеналық талаптар».

СанПИН 2.1.1.564-96 «Қалалық және ауылдық елді мекендерді жоспарлау және дамыту».

ГН 2.2.4 / 2.1.8.562-96 «Жұмыс орындарында, тұрғын үйлерде, қоғамдық ғимараттарда және тұрғын үйлерде рұқсат етілетін шу деңгейі».

ГН 2.2.4 / 2.1.8.583-96 «Жұмыс орындарындағы, тұрғын үй және қоғамдық ғимараттарда және тұрғын үйлер аумағында инфразвияның гигиеналық нормативтері».

ГОСТ 2.05.06.85 «Магистральдық құбырлар».

ГОСТ 2.05.13.90 «Мұнай өнімдері құбырлары қала және басқа елді мекендер аумағына қойылды».

Қоршаған ортаға шығарылатын зиянды және (немесе) иісті заттардың көздері болып табылатын кәсіпорындар, олардың жекелеген ғимараттары мен құрылыстары технологиялық процестермен, сондай-ақ шудың, тербелістің, инфразвияның, радио жиіліктердің электр магнитті толқындарының, статикалық электр қуатының көздерін санитарлық қорғау аймақтары бойынша тұрғын үйді дамыту. Санитарлық қорғау аймағы кез-келген өнеркәсіптік кәсіпорынның және қоршаған ортаға және адам денсаулығына химиялық, биологиялық немесе физикалық әсер ету көзі бола алатын басқа да объектілердің ажырамас бөлігі болып табылады. Санитарлық-қорғаныс аймағы - өнеркәсіптік алаңның шекаралары, материалдарды және реагенттерді, ауылшаруашылық кәсіпорындарын ашық және жабық сақтау қоймалары, оларды кеңейту және тұрғын үй құрылысын дамыту перспективаларын ескеру керек.

Ол келесіге арналған:

- Атмосфераның беткі қабатындағы ластаушы заттардың қажетті гигиеналық нормативтерін қамтамасыз ету, кәсіпорындардың теріс әсерін азайту, көліктік коммуникацияларды, қоршаған ортаның электр желілерін, физикалық әсер ету факторлары - шу, дiрiлдi, инфра-инияны, электромагниттік толқындардың және статикалық электр энергиясының деңгейін жоғарылату;

- Индустрия мен тұрғын үй бөлігі арасындағы архитектуралық-эстетикалық тосқауылды құру;

- атмосфераға ластайтын заттардың сiңiрiлуiн және сүзiлуiн арттыру, сондай-ақ ауа массасының диффузиясының белсендiлiгiн арттыру және жергiлiктi қолайлы климаттық әсерлердi арттыру үшiн қосымша жасыл аймақтарды ұйымдастыру.

Процесiнiң жеке ғимараттар мен құрылыстардың объектiлерi үшiн, өндiрiстiк қауiптi көзi болып табылады, шу өндiрген улы және хош заттардың қоршаған ортаға бөлiнетiн қуаты байланысты, жұмыс жағдайлары, шектеулi ауданында объектiлердi концентрациясы, сипаты және сомасы, дiрiл және басқа да зиянды физикалық факторлар, сондай-ақ сақталған қамтамасыз ету кезiнде қоршаған ортаға және адам денсаулығына керi әсерiн азайту үшiн көзделген iс-шаралар үшiншi класс кәсiпорынның кәсiпорындардың санитарлық сыныптауға сәйкес гигиеналық талаптар, санитарлық-қорғау аймақтарының 500 м ең төменгi мөлшерi белгiленедi. Жеке тұрғыдан келiсiлген санитарлық-қорғау аймағы бар кәсiпорындардың,

сондай-ақ 1, 2 және 3-ші санаттағы кәсіпорындардың тұрғын үй ғимараттарына орналасуына жол берілмейді.

Санитарлық-қорғаныш аймағының мөлшері елдің бас мемлекеттік санитарлық дәрігерінің немесе оның орынбасарының шешімі бойынша:

- қоршаған ортаның жай-күйіне және нормативтік талаптарының шегінде және одан төмен деңгейде техногендік әсер ету деңгейіне тұрақты түрде қол жеткізуге объективті дәлелдемелер;

- Гигиеналық стандарттардан төмен тұрғын үй ауданындағы шу деңгейінің және басқа да физикалық факторлардың азаюын өлшеу арқылы растау;

- Зияндылық класындағы бұл өзгерістерге байланысты кәсіпорынның толық қайта құруы.

Санитарлық қорғау аймағы ұжымдық немесе жеке саяжай және бақша алаңдарын орналастыру аумағы ретінде қарастырыла алмайды.

1, 2 және 3-сыныптардың, сондай-ақ ұзартылған аудандардағы кәсіпорындардың санитарлық-қорғаныш аймағының шекарасында:

- кәсіпорындар, олардың жекелеген ғимараттары мен құрылымдары шығарындылар көлеміндегі, бірақ аз мөлшерде бөлінетін, сондай-ақ қолданыстағы гигиеналық нормативтердің жиынтық есебінде міндетті түрде сақталмау туралы міндетті түрде сақталуға тиісті негізгі өндірістен гөрі кішігілікті қауіптілік сыныбы өндіріледі;

- өрт сөндіру станциялары, монша, кір жуатын орындар, гараждар, автотұрақтар және мотоциклдер; басқару ғимараттары, конструкторлық бюро, оқу орындары, емханалар, дүкендер, осы кәсіпорынның қызметімен байланысты ғылыми зертханалар;

5.7 Жұмыс орнының жарықтылығын есептеу

Жұмыс орнында жарықтандыру стандарттары 6-кестеде келтірілген.

6 кесте

Өндірістік ғимараттарда жұмыс беттерін біріктірілген жарықтандыру нормалары (ҚР ҚНЖЕ 2.04-05-2002 «Табиғи және жасанды жарықтандыру» және ҚР ҚНЖЕ 2.02.05-03)

Көрнекі жұмыс сипаттамасы	Кемсітушілік объектісінің ең кіші немесе балама өлшемі, мм	Шығару және көрнекі жұмыс бөлімшесі	КЕО нормалары, %	
			Жоғарғы немесе аралас жарықтандыру	Жанама жарық
жоғарғы дәлдік	0.15-ден аз	1	6.0	2.0

Жарық ағынының пайдалану коэффициентінің әдісімен жасанды жарықтандыруды есептеу. Лабораториялардағы жарықтандыру формула бойынша анықталады:

$$E = (F \cdot n \cdot \eta) / (S \cdot k \cdot Z), (1)$$

мұндағы: E - нормативтік жарық люкс; $E = 500$ лк;
 F - бір шамның жарық ағыны, лм; LD-40 типті лампалар үшін
 $F = 2400$ лм;
 S - Үйдің едендік ауданы, м²; $S = 22$;
 k - жарықтандыру резервінің коэффициенті; $k = 1.4$ аламыз
 n шамдар саны, дана;
 Z шамасы $Z = 1.16$ мәніне ие жарықтың біркелкілігін ескере отырып, шамды түзету коэффициенті;
 η - жарық ағынын пайдалану коэффициенті, бірлік фракциясы.

Формула бойынша анықталатын үй-жайлардың алаңының индексін табамыз:

$$i = S / (h \cdot (A + B)), (2)$$

мұндағы: A және B - бөлмелердің ұзындығы мен ені, м; $A = 8$ м, $B = 4$ м;
 h - есептелген биіктік (шамдан жұмыс алаңына дейінгі қашықтық); $h = 2,6$ м.
 $i = 22 / (2.6 \cdot (8 + 4)) = 0.7$

Үй-жайлардың осы көрсеткіштері $\eta = 39\%$ -ға тең, төбелерді көрсету коэффициенттері $P_n = 72\%$ және қабырғалары $P_c = 55\%$.

Осылайша шамдар саны болады:

$$n = (E \cdot S \cdot k \cdot Z) / (F \cdot \eta) = (500 \cdot 22 \cdot 1.4 \cdot 1.16) / (2400 \cdot 0.39) = 19.08,$$

Зертханаға 16 шамды немесе 8 шамды қабылдаймыз.

Тексеру есептерін жасаймыз:

$$E = (2400 \cdot 7 \cdot 0,39) / (22 \cdot 1,4 \cdot 1,16) = 183 \text{ люкс},$$

Бір шамның электр қуаты - LB-40 $W = 50$ Вт.

Бүкіл жарықтандыру жүйесінің қуаты:

$$W_{об} = W_1 \cdot N = 50 \cdot 19 = 950 \text{ Вт}.$$

Есепте зертханадағы жарықтандыру ҚР ҚНЖЕ 2.04-05-2002 нормаларына сәйкес келетіндігін көрсетті.

ҚОРЫТЫНДЫ

Мотор майларын тазартудың маңызы – Қазақстан Республикасының Ғылым және Экологиялық саласына маңызды мәселесі болып табылады. Дипломдық жұмыста денитрогендеу мен десульфирлеу үрдісін ионды сұйықтықтар арқылы жүргізудің қазіргі уақытта ең тиімді әдіс екенін дәлелдедік. Ұсыныған жұмыста мынандай жұмыстар атқарылды:

- ионды сұйықтықтардың синтезі
- құрамында цинк бар имидазолді ионды сұйықтықтардың синтезі
- синтезделген ионды сұйықтықтың күкіртке қатысты экстрактивті қабілетін тексеру
- экстракцияның әр түрлі факторларға салыстыру дәрежесі

Қойылған мақсатымызға жету арқылы десульфирлеу үрдісінің тиімді жақтарын байқадық. Цинк металлын қосу арқылы күкірттің көрсеткішін азайтуға болатынын қарастырдық.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 А.Ф. Ягфарова, А.Р. Габдрахманова, Л.Р. Минибаева, И.Н. Мусин, Вестник Казан. технол. ун-та, 15, 13, 192- 196 (2012)
- 2 А.Р. Габдрахманова, А.Ф. Ягфарова, Л.Р. Минибаева, А.В. Клинов, Вестник Казан. технол. ун-та, 15, 13, 63- 66 (2012).
- 3 Алцыбеева А.И., Левин С.З. «Ингибиторы коррозии металлов» Москва 1998
- 4 Неверов А.С. «Коррозия и защита материалов» Казань 2007
- 5 Richard Ferraz, Christina Prudencio «Ionic Liquids Synthesis Methodologies» 2015
- 6 Мусабаева Б.Х., Оразжанова Л.К., Мурагулова К.Б. «Синтез наночастиц металлов методом зеленой химии» 2012
- 7 P. Wasserscheid, T. Welton (Eds.), Ionic Liquids in Synthesis. Wiley-VCH: Weinheim, 2002, 364 p.
- 8 Л.М. Кустов, Т.В. Васина, В.А. Ксенофонтов. Ионные жидкости как каталитические среды. ЖРХО им. Д. И. Менделеева 2004, 48 (6), 13–35.
- 9 R.M. Pagni, in: G. Mamantov, С.В. Mamantov, J. Braunstein (Eds.),
- 10 Advances in Molten Salt Chemistry, Vol. 6, Elsevier, New York, 1987, pp. 211–346.
- 11 US Pat. 2446331 —Electrodeposition of Aluminum|| (1948).
- 12 H.L. Chum, V.R. Koch, L.L. Miller, R.A. Osteryoung, Electrochemical scrutiny of organometallic iron complexes and hexamethylbenzene in a room temperature molten salt. J. Am. Chem. Soc. 1975, 97, 3264–3265.
- 13 Robinson, R.A. Osteryoung, An electrochemical and spectroscopic study of some aromatic hydrocarbons in the room temperature molten salt system aluminum chloride-n-butylpyridinium chloride, J. Am. Chem. Soc. 1979, 101, 323–327.
- 14 D. Appleby, C.L. Hussey, K.R. Seddon, J.E. Turp, Room-temperature ionic liquids as solvents for electronic absorption spectroscopy of halide complexes. Nature 1986, 323, 614–616.
- 15 Y. Chauvin, B. Gilbert, I. Guibard, Catalytic dimerization of alkenes by nickel complexes in organochloroaluminate molten salts . J. Chem. Soc., Chem.Commun.(1990)17151716.
- 16 J.S. Wilkes, M.J. Zaworotko, J. Chem. Soc., Air and water stable 1-ethyl-3-methylimidazolium based ionic liquids. Chem. Commun. (1992) 965–967.
- 17 H. Olivier-Bourbigou, L. Magna, Ionic liquids: perspectives for organic and catalytic reactions. J. Mol. Catal. A: Chemical 2002, 182–183, 419–437.
- 18 C.L. Hussey, in: G. Mamantov, A.I. Popov (Eds.), Chemistry of Nonaqueous Solutions, VCH, Weinheim, 1994, pp. 227–276.

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрінің атауы)

Қамашай Төлеужан

(білім алушының Т.А.Ә.)

5B072100-ОЗХТ

(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Металлқұрамды иондық сұйықтардың экстрактивті қабілетін зерттеу

Бұл дипломдық жұмыс иондық сұйықтардың экстрактивті қабілетін анықтауға арналған.

Химиялық технология және органикалық синтездің тұрақты катализаторлар мен еріткіштер, экстрагенттердің т.б. кең жиынтығына қарамастан, неғұрлым тиімді және экологиялық қолайлы катализаторлар, экстрагенттер және еріткіштерге т.б. әрдайым тәуелді.

Негізгі және жұқа органикалық синтездің өндірістік процестерін әзірлеу және жетілдіру кезінде, сондай-ақ мұнай-химияда үлкен энергетикалық шығындар мен қоршаған ортаның ластануы, экономикалық және экологиялық проблемаларды шешуге байланысты шешімі бар жаңа тәсілдер қажет.

Сол себепті студенттің дипломдық жұмысы осы проблемаларды шешуге азғана болса да көмектесуге арналған.

Студент өте жақсы еңбек атқарды. Атап айтқанда өз бетімен әдеби шолу жасап, өзі иондық сұйықты және мырыш металлымен отырғызылған металлқұрамды иондық сұйықты синтездеп, оның экстракциялау қабілетін анықтады. Алған заттарына ИҚ спектрлік талдау жасап дәлелдеді.

Еңбекте стандарттан ауытқулар бар. Бірақ бұл кемшіліктер студент орындаған еңбектің құнын түсірмейді.

Аталған мәліметтер негізінде Қамашай Төлеужан жұмысын «өте жақсы» деп бағалаймын әрі студент 5B072100-Органикалық заттардың химиялық технологиясы мамандығы бойынша бакалавр атағына лайық деп санаймын.

Ғылыми жетекші

хим.ғыл.канд., сеньор лектор



Керимкулова А.Ж.

«14» 05 2019 ж.

Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ

ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАР МЕН
ПОЛИМЕРЛЕРДІ ӨНДЕУДІҢ ХИМИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯСЫ КАФЕДРАСЫ

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі

 Г.Ж.Елигбаева

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «МЕТАЛЛҚҰРАМДЫ ИОНДЫҚ СҰЙЫҚТАРДЫҢ
ЭКСТРАКТИВТІ ҚАБІЛЕТІН ЗЕРТТЕУ»

5В072100—«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру
бағдарламасы бойынша

Орындаған



Қамашай Төлеужан

Ғылыми жетекші, х.ғ.к.,
сениор лектор



Керимкулова А.Ж.

Алматы 2019

Отчет подобия



Университет:	Satbayev University
Название:	Металлқұрамды иондық сұйықтардың экстрактивті қабілетін зерттеу
Автор:	Қамашай Телеужан
Координатор:	Айгуль Керимкулова
Дата отчета:	2019-05-13 15:35:42
Коэффициент подобия № 1: ?	3,9%
Коэффициент подобия № 2: ?	0,4%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2: ?	25
Количество слов:	6 755
Число знаков:	52 252
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	17



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.

Количество выделенных слов 49

>>

Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

>>

Документы, в которых найдено подобные фрагменты: из RefBooks