



УДК: 66. 10167

Олим АБДУРАХМОНОВ,

Бухоро муҳандислик-технология институти профессори

E-mail: azi100@mail.ru

Фаёз АБДУЛЛАЕВ,

Тошкент кимё-технология институти таянч-докторанти

E-mail: fayozabdullaev@mail.ru

Мансур СОДИКОВ,

Тошкент кимё-технология институти Шахрисабз филиали доценти, PhD

E-mail: comansur@gmail.com

доцент, т.ф.н. М.С.Самадов тақризи асосида

OBTAINING PEROXIDE COMPOUNDS BY DRY METHOD IMPROVING PROCESSES AND DEVICES

Abstract

In the article, several methods of production technologies of cleaning and bleaching agents were considered. Chemical cleaning and bleaching agents were analyzed in the laboratory. The product obtained as a result of laboratory analysis was applied to production. Devices suitable for production technology were selected. Necessary structural changes have been made to make production facilities more efficient.

Key words: percarbonates, hydrogen peroxide, mixer, screw conveyor, electric motor.

ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРЕКИСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СУХИМ СПОСОБОМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И УСТРОЙСТВ

Аннотация

В статье рассмотрено несколько способов технологий производства моющих и отбеливающих средств. Химические чистящие и отбеливающие средства были проанализированы в лаборатории. Продукт, полученный в результате лабораторного анализа, применялся в производстве. Подобраны устройства, подходящие для технологии производства. Произведены необходимые структурные изменения, направленные на повышение эффективности производственных мощностей.

Ключевые слова: перкарбонаты, перекись водорода, смеситель, винтовой конвейер, электродвигатель.

ҚУРУҚ УСУЛДА ПЕРОКСИД БИРИКМАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНИ ВА ҚУРИЛМАЛАРНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Аннотация

Мақолада тозаловчи, оқартирувчи воситалар ишлаб чиқаришнинг технологияларидан бир қанча усули кўриб чиқилди. Кимёвий тозаловчи ва оқартирувчи воситаларнинг лабораторияда таҳлили олиб борилди. Лаборатория таҳлили натижасида олинган маҳсулот ишлаб чиқаришга тадқиқ қилинди. Ишлаб чиқариш технологиясига мос тушадиган қурилмалар танланди. Ишлаб чиқариш қурилмалари самарадор бўлиши учун керакли конструктив ўзгартиришлар киритилди.

Калит сўзлар: перкарбонатлар, водород пероксид, аралаштиргич, винт конвейер, электродевиғатель.

Кириш. Жаҳонда замонавий кимё саноатини такомиллаштириш ишлаб чиқаришнинг турли соҳалари учун жаҳон талабларига мос рақобатбардош, импорт ўринини босадиган технологиялар кимёвий қурилмалар ва жиҳозларнинг такомиллашган самарали конструкцияларини яратиш чуқур фундаментал тадқиқотларни олиб бориш ҳамда шу йўналишда илмий-техник масалаларни ҳал этиш амалга оширилмоқда. Маиший соҳада ва уй-рўзғорда кўплаб тозаловчи воситаларга эҳтиёж бор. Булар кир ювиш воситалари, оқ кийимларга тушган доғларни кетказиш ва ҳар хил сиртдаги доғлари тозалаш воситаларни ҳар кун ишлатамиз. Шунинг учун бу соҳага кўп эътибор қаратилмоқда. Ҳозирги кунда кўплаб давлатларда бундай тозаловчи воситаларнинг жуда кўп турлари ишлаб чиқилмоқда. Бу турдаги тозаловчи воситаларни ишлаб чиқаришни янада кенгайтириш импорт қилнадиган маҳсулотлар ва хом-ашёлар ҳажмини камайтиришга хизмат қилади. Республикамизда тозаловчи воситаларни ишлаб чиқаришни кенгайтириш. Мавжуд ишлаб чиқарувчи корхоналар янги технология ва қурилмалар билан таъминлаш. Маҳаллий хом-ашёси асосида ва лаборатория шароитида олинган янги маҳсулотга янги технологик тизим яратиш. Технологик тизимга замонавий ихчам энергия тежамкор қурилмалар яратиш асосий мақсад ҳисобланади.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили. Истеъмол товарлари орасида маркавий ўринлардан бирини кимё товарлари эгаллайди. Бунда кийим-кечак матоларни оқартириш ва тозалаш учун ёрдамчи воситаси тадқиқ қилинган. Улар орасида оқартирувчи ва воситалари алоҳида ўрин тутди. Улар мустақил фойдаланишга эга ёки синтетик ювиш воситаларининг бир қисмидир. Кир ювиш воситаларининг умумий ишлаб чиқариш ҳажмидан оқартириш воситалари ишлаб чиқариш улуши юқори фоизларни ташкил қилади[1].

Оқартириш тўқимачилик маҳсулотларини сифатли сақлашнинг асосий жараёнларидан биридир. Бу ювиш самарадорлигини оширади, ювилган матонинг оқлигини ошириш, доғларни йўқ қилиш имконини беради. Қадимги мисрликлар томонидан қўлланиладиган матоларни оқартиришнинг биринчи усули пахтаги куёш нури таъсирида оқартириш эди. Англияда 1790 йилгача анъанавий оқартириш бир неча ҳафта зерикарли ювиш, пахта ва зигир матоларини куёш нурига таъсир қилиш, нордон сутга ботириш, чайишдан иборат эди. Фақат хлор элементи кашф этилгандан сўнг, оқартириш жараёнини ўзгартириш мумкин бўлди. Оқартирувчи восита сифатида хлордан фойдаланиш

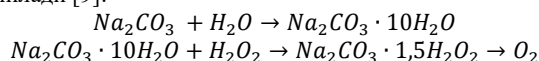
биринчи бўлиб Пьер Бертло томонидан таклиф этилган. Бироқ, хлор тақчиллиги, шунингдек уни маҳаллий маҳсулот сифатида олиш қийинчилиги, ушбу моддадан фойдаланиш имкониятини чеклади. Хлорни парчалашга қодир бўлган осонроқ ишлов бериладиган қаттиқ маҳсулотларни олиш муаммоси хлорни оҳак эритмаси билан синдириш орқали қисман ҳал қилинди [2].

Кислородли оқартиргичларнинг асосий компоненти водород пероксид, натрий перборат, натрий перкарбонат, карбамид пергидрат, калий персульфат. Водород пероксид XX асрнинг бошларида мавжуд бўлди. Ва назарий жиҳатдан энг яхши оқартириш воситаси, чунки у энг кучли оқартириш таъсирга эга. У билан ишлов берилганда адсорбцияланади доғ ва ёғларни умуман қолдирмайди. Бироқ, ушбу модданинг камчиликлари бор, улар кирларни оқартиришда уни соф шаклда қолишига тўсқинлик қилади. Концентрантланган водород пероксид жуда хавфлидир, суолтирилган ҳолда у осон парчаланadi. Шунинг учун қаттиқ пероксидларни кимёвий моддаларида ишлатилади – перборат ва натрий перкарбонат, улардан фойдаланиш янада барқарор ва қулайдир. Юқорида айтиб ўтилганидек, оксидловчи (кислородли) оқартиргичларда оқартирувчи бирикманинг ўзи водород пероксид ва кислородли моддалар (оксидлар, тузлар) бўлиб, улар ҳосилаларининг парчаланиши натижасида ҳосил бўлади [3,4].

Ҳозирги даврга келиб жаҳон миқёсида тозаловчи, оқартирувчи, ювувчи ва сайқалловчи воситаларнинг кўплаб турлари ишлаб чиқилмоқда. Бу воситаларни ишлаб чиқариш технологиялари турлари ва усуллари жуда кўп. Бу технологиялардан бири куруқ усулда пероксид бирикмалар ишлаб чиқариш технологиясидир[5]. Бу технология энг самарали иқтисодий жиҳатдан тежамқордир. Маҳаллий хом-ашё асосида оқ кийимларни тозаловчи ва оқартирувчи, маиший соҳада ҳар хил юза ва сиртларни тозаловчи. Бундан ташқари, тўқимачилик ва кимё саноатида бўёқларни оксидлаш ва матоларни тозалаш учун, дезинфекцияловчи, бактериялардан зарарсизлантирувчи бирикма ишлаб чиқаради[6].

Тадқиқот методологияси. Куруқ усулда пероксид бирикмалар ишлаб чиқаришда. Ноорганик актив кислород сақлаган пероксид бирикмалар синтези ҳам назарий, ҳам амалий аҳамият касб этади. Перборатлар, перкарбонатлар, перфосфатлар ва бошқалар каби бирикмалар алоҳида ўрин тутати, шу жумладан баъзи органик пероксидлар ҳам. Пероксид бирикмалар модданинг молекуляр формуласига мос келадиган ҳақиқий бирикмалар ва водород пероксиднинг молекуляр қўшилиш қўшимчалари шаклида мавжуд бўлиши мумкин. Ҳақиқий пероксид бирикмалар, бир хиллардан фаркли ўларок, барқарор тузилишга, юқори кислород миқдори ва шу билан бирга, узоқ сақлаш муддатига эга. Ишларда водород пероксиднинг натрий карбонатга молекуляр бирикиб бир хил қўшимчалари бўлган фаол кислородли бирикмаларини олиш шартлари ва турли усуллари келтирилган. Асосан, бу бирикмалар натрий карбонат эритмаларининг турли концентрацияли водород пероксид эритмалари билан ўзаро таъсирдан олинади. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}_2$ умумий формулани натрий перкарбонатнинг турли шакллари мавжудлиги исботланган [7,8].

Куруқ усулда карбонат пероксид бирикмасини олиш усулининг моҳияти натрий карбонатни ва водород пероксиднинг суви эритмаларининг ўзаро таъсирдан иборат. “Қўнғирот сода заводи” МЧЖ томонидан ишлаб чиқарилган Na_2CO_3 калцинацияланган сода ва водород пероксиднинг 60% ли сувдаги эритмаси билан натрий перкарбонат намунаси куруқ усулда синтез қилинди. Олинган натрий пероксикарбонатнинг тузилишини аниқлаш учун турли хил таҳлил усуллари қўлланилади [9]:



Куруқ усулда пероксид бирикма ишлаб чиқаришда асосий қурилма сифатида аралаштиргич ишлатилади. Аралаштиргичларни танлашнинг энг асосий омилларидан бири бу аралашадиган маҳсулот физик-кимёвий хусусиятлари ҳисобланади. Куруқ ва сочилувчан маҳсулотлар аралаштириш учун горизонтал аралаштиргичлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Турли хил конструкцияли аралаштиргичлар мавжуд. Горизонтал аралаштиргичлар вертикал аралаштиргичларга қараганда кўп афзалликларга эга. Ушбу аралаштиргичлар турли хил моддаларни аралаштиради. Асосан куруқ сочилувчан моддаларни аралаштиришда самарадор ҳисобланади. Горизонтал аралаштиргичлар ишлаш принципага қараб даврий ва узлуксиз ишлайди [10]. Даврий ишлайдиган аралаштиргич барабанли, лентали, марказдан қочма бўлади. Узлуксиз ишлайдиган аралаштиргичларга барабанли червякли парракли роторли ва бошқа турдаги аралаштиргичлар қиради. Узлуксиз аралаштиргичларнинг асосий сифат кўрсаткичи – бу ҳосил бўлган маҳсулотнинг бир хиллиги, унинг иш камерасини оптимал юклаш билан маълум бир вақт ичида эришилган бир хиллигидир. Агар аралашманинг ҳар қандай ҳажмидаги таркибий қисмларнинг таркиби бутун аралашма учун белгиланган таркибдан фарқ қилмаса, аралашма бир хил деб ҳисобланади [11].

Таҳлил ва натижалар. Куруқ усулда пероксид бирикма ишлаб чиқариш жараёни. Лаборатория шароитида кичик экспериментал вариантида ўтказилди. Тизимда қўлланилган барча қурилмалар технологик жараёнга мослиги тадқиқ қилинди. Ишлаб чиқарилган маҳсулотдан намуна олиниб ГОСТ 32387-2013 мувафиқ фаол кислород миқдори аниқлаш учун 400 гр миқдорда 2 та намуна олинади ва лаборатория тажрибалари олиб борилди. Олинган натижалар қуйдаги жадвалда келтирилган.

1 Жадвал

№	Параметрлар	ТУ 2144-002-24345844-2004 бўйча норма, Р-70 марка	ГОСТ 32387-2013
1	Ташқи кўрниш	Оқ ранг кукун	Оқ рангли кукун
2	Фаол кислороднинг масса улуши %	13,1±0,3	15,12

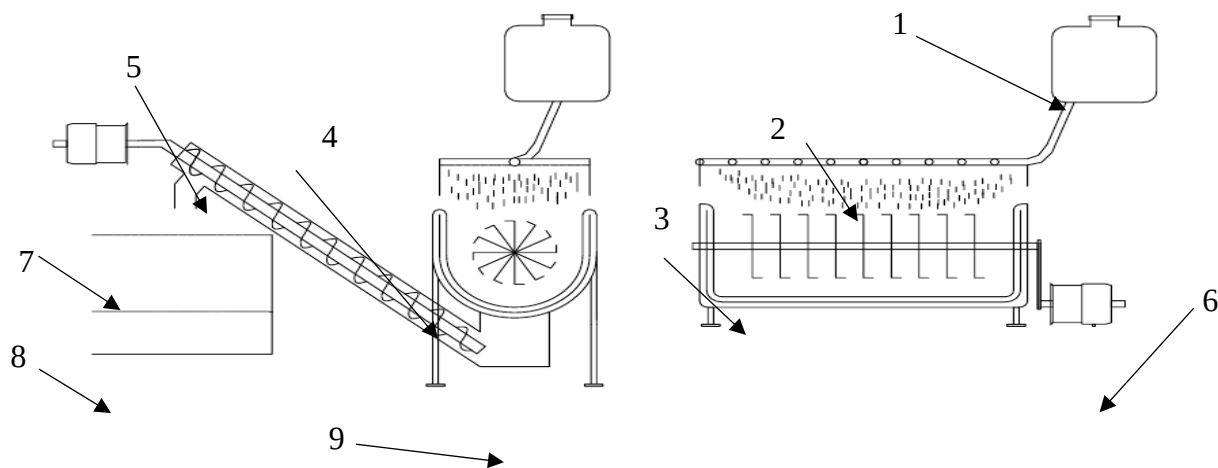
Жадвалдаги маълумот фаол кислороднинг масса улуши ГОСТ 32387-2013 15,12 %, ТУ 2144-002-24345844-2004 бўйча норма 13,1±0,3 % Р-70 марка тўғри келишини кўрсатади. Маҳсулот таркибидари фаол кислород миқдори маҳсулот сифатни белгилайди. Маҳсулот таркибидари 15,12 % фаол кислород бу сифатли маҳсулот ҳисобланади.

Технологик жараён қуйидагилардан иборат, дастлаб Na_2CO_3 калцинацияланган сода аралаштиргич (3) қурилмасига қуйилади ва стабилизатор билан аралаштирилади. Водород пероксид 60% ли сув билан аралашмаси (1) сув

идишга куйилади. Аралаштиргич ёпилувчи қопқоқ билан таъминланган. Қопқоқ ўрта қисмига тешикли труба (2) ўрнатилган. Бу труба насос орқали (1) сув идишга уланган. Насос ёрдамида тешиклардан водород пероксид 60% ли сувли эритмаси аралаштиргичдаги аралашмага юқоридан (2) сачратиб сепилиб туради. Аралаштиргич корпуси ташқи тамондан қобик (4) билан ўралган қобик ичида совитувчи суюқлик ҳаракат қилади. Совитувчи суюқлик аралаштиргичдаги аралашмани 15°C да ушлаб туриши керак.

Риссенфолд (Riesenfold) ва Рейнхольд (Reinhold) усулига кўра, ҳақиқий пероксид бирикмаси совуқда ($<5^{\circ}\text{C}$) молекуляр ёдни бирикмалардан ажратиб чиқаради. Биз таклиф қилган усулда олинган натрий перкарбонат бирикмаси совуқда молекуляр ёдни ажратиб чиқаради, лекин назорат тажрибасида (натрий карбонат билан водород пероксид эритмаси) совуқда молекуляр ёдни чиқармайди [12].

Аралаштиргич даврий ишлайди Na_2CO_3 кальцинацияланган соданинг маълум бир ҳажмига тўғри келадиган водород пероксид 60% сувли эритмаси аралаштирилади. Аралаштиргич (6) электродвигателга ёрдамида ҳаракатга келади. Аралаштиргичда аралаштириш ва буғланиш жараёни амалга ошади. Ундаги маҳсулот маълум бир концентратияли қоришма ҳолига келади. Аралаштиргич пастги қисмида аралашмани тўқувчи тиркиш (9) билан таъминланган. Бу тиркиш орқали тайёр ҳолга келган аралашма винт конвейер (5) орқали 1 мм ўлчамли сеткага ташлаб берилади. 1 мм ўлчамли сеткада (7) қолган қисми яна қайта аралаштиргичга юборилади 1 мм сеткадан ўтган қисми 0,2 мм ўлчамли сетка ўстига (8) тушади. 0,2 мм ўлчамли сеткада қолган қисми тайёр маҳсулот ҳисобланади. Ундан ўтган қисми жуда майин бўлади ва яна аралаштириш қурилмасига қайтариб юборилади.



1-расм. Қуруқ усулда пероксид бирикмалар ишлаб чиқариш технологик схемаси

1 - суюқлик идиш, 2 - суюқлик сепувчи труба, 3 - аралаштирувчи паррак, 4 совитувчи қобик, 5 - винт конвейер, 6 – электродвигатель, 7 – 1 мм ўлчамли сетка, 8 – 0,2 мм ўлчамли сетка, 9 - тўқувчи тиркиш.

Хулоса ва таклифлар. Қуруқ усулда пероксид бирикмалар ишлаб чиқаришда танланган қурилмалар самарадор ва кам энергия талаб қилади. Жараёни олиб боришда энг оптимал ва самарадор усулдан фойдаланилган. Ишлаб чиқарилган маҳсулот маҳаллий хом-ашё асосида олинган импорт ўрнини босувчи ва иқтисодий жиҳатдан тежамкор ҳисобланади. Ўтказилган тажрибалар асосида ишлаб чиқарилган маҳсулот ГОСТ 32387-2013 талабларига тўла жавоб беради. Кийимларни оқартирувчи, тозаловчи, тўқимачилик ва кимё саноатида бўёқларни оксидлаш ва матоларни тозалаш учун, дезинфекцияловчи, бактериялардан зарарсизлантирувчи восита сифатида фойдаланиш мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Мелехова Л.В., Волкова Н.А. Основные направления развития производства и улучшения качества отбеливающих средств // Вестник ДВГАЭУ. № 3. 2004
2. Jaime Wisniak. Bleaching—From antiquity to chlorine Indian Journal of Chemical Technology Vol. 11, November 2004, pp. 876-887
3. Бородина А.Н. Анализ структуры ассортимента и исследование потребительских свойств отбеливателей. Владивосток, ДВГАЭУ, 2003 г.
4. Афанасьев А.Г., Григорьев В.С. Химия на службе быта. М.: Знание, 1986. 48 с.
5. Бородулин Д.М. “Методы интенсификации процесса смешения дисперсных материалов в непрерывнодействующем смесителе центробежного типа” //ISSN 2074-9414. Техника и технология пищевых производств. 2012. № 4.
6. Naqnazarova M.Sh. “Natriy perkarbonatni ho'l usul bilan olish va uning ik spektri” // «Umidli kimyogarlari-2022» Б 438-439
7. Отақўзиев Т.А., Аҳмеров Қ.М., Туробжонов С.М. Умумий кимёвий технология. Ўқув қўлланма «ФАН» нашриёти, : 2009 457-бет
8. Abdurahmonov O. R, Abdullaev F. R, Ibodullayev M. X. “Quruq usulda peroksid birikmlar olishda aralashtirgichning samaradorligini oshirish” // «Umidli kimyogarlari-2022» Б 394-395
9. Атақўзиев Т.А., Якубов Ш.А. Ноорганик моддалар кимёвий технологияси. Ўқитувчи. Тошкент. 2008.-240б.
10. Аҳметов Т.Г. Химическая технология неорганических веществ. М. Высшая школа. 2002.-288 б.
11. Касаткин АГ. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: Химия, 1973. - 752 с.
12. Плановский А.Н., Николаев П.И. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии. - М.: Химия, 1987. - 496 с.



UDK: 543.421/424; 547.972

Aziza AZIMOVA,
Toshkent viloyati Chirchiq Davlat pedagogika universiteti magistranti
E-mail: azizaazimova980@gmail.com
Alisher YESHIMBETOV,
O'zR FA Bioorganik kimyo instituti katta ilmiy xodimi, k.f.n.
Abdurashid KARIMOV,
NamDU Kimyo fakul'teti dotsenti, k.f.d.
Salixjan MAULYANOV,
O'zMU Kimyo fakul'teti dotsenti, k.f.n.
Gulbahor XAMIDOVA,
O'zMU Kimyo fakul'teti dotsenti, k.f.n.

Professor, kimyo fanlari doktori A.K.Abdushukurov taqrizi ostida

IQ – SPEKTROKOPIYA USULI YORDAMIDA SCUTELLARIA ADENOSTEGIA BRIQ O'SIMLIGI EKSTRAKTLARIDA FLAVONOIDLAR MAVJUDLIGINI O'RGANISH

Annotatsiya

Ushbu maqolada sodda va qulay IQ-spektroskopiyasi usuli yordamida Scutellaria adenostegia Briq o'simligi ekstraktlarida flavonoidlar mavjudligi o'rganildi. O'simlik yer ustki qismini suvda eruvchan birikmalar va xlorofilldan tozalagandan keyin bir nechta erituvchilarda fraksiyalarga ajratgan holda IQ-spektrning qo'sh bog` sohasi tahlil qilindi. Flavonoidlar 1640 – 1690 cm⁻¹ oraligida yutilish chiziqlarini berishidan foydalangan holda yutilish chiziqlariga qarab flavonoidlar mavjud bo'lishi o'rganildi. Olingan natijalar turli o'simlik ekstraktlarini ma'lum erituvchilarda fraksiyalagandan keyin, individual birikmalarga ajratmasdan oldin IQ usuli yordamida tarkibida flavonoidlar mavjudligi yoki mavjud emasligi xaqida xulosalar qilish imkoniyatini berishi mumkin. Qo'shimcha ravishda, olingan natijalar flavonoidlar saqlovchi turli biologik faol qo'shimchalarni skrining qilish imkoniyatini berishi mumkin

Kalit so'zlar: IQ-spektr, Scutellaria adenostegia Briq, ekstraktlar summasi, flavonoidlar, erituvchi fraksiyalari, qo'sh bog` soha.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В ЭКСТРАКТАХ SCUTELLARIA ADENOSTEGIA BRIG МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ

Аннотация

В данной статье с помощью простого и удобного метода ИК-спектроскопии было проанализировано наличие флавоноидов в экстрактах Scutellaria adenostegia Brig. После очистки стебля от водорастворимых соединений и хлорофилла область двойной связи ИК-спектра исследовали методом фракционирования в нескольких растворителях. Флавоноиды определяли на наличие флавоноидов в зависимости от линий поглощения, используя линии поглощения от 1640 до 1690 см⁻¹. Результаты могут быть использованы для определения наличия или отсутствия флавоноидов ИК-методом после фракционирования различных растительных экстрактов и разделения их на индивидуальные соединения в определенных растворителях. Кроме того, полученные результаты могут позволить проводить скрининг различных биологически активных добавок, содержащих флавоноиды.

Ключевые слова: ИК-спектр, Scutellaria adenostegia Brig, сумма экстрактов, флавоноиды, разделение на фракции, область двойных связей.

STUDY OF FLAVONOIDS OF SCUTELLARIA ADENOSTEGIA BRIG EXTRACTS BY IR SPECTROSCOPY

Abstract

In this article, the presence of flavonoids was analyzed using a simple and convenient IR spectroscopy method in Scutellaria adenostegia Brig extracts. After the purification of the stem from water-soluble compounds and chlorophyll, the double bond area of the IR spectrum was studied by fractionation in several solvents. Flavonoids have been determined for the presence of flavonoids depending on the absorption lines, using the absorption lines from 1640 to 1690 cm⁻¹. The results can be used to determine the presence or absence of flavonoids using the IR method after fractionation of various plant extracts and their separation into individual compounds in certain solvents. Furthermore, the results may allow screening of various biologically active additives containing flavonoids.

Key words: IR spectrum, Scutellaria adenostegia Brig, sum of extracts, flavonoids, fractionation, double bond region.

O'zbekiston florasini ko'plab foydali, dorivor, efirmoyli va manzarali o'simlik turlariga boyligi bilan o'ziga xos tarzda ajralib turadi. Aksariyat o'simlik turlari meditsinada, kulinariyada, ko'kalamzorlashtirish va shu kabi boshqa sohalarda keng ishlatiladi. O'simliklar asosida yaratilgan dori vositalarining zararlilik darajasi sintetik dori vositalarinikiga nisbatan kamroq bo'lganligi sababli, ayni vaqtda, fan oldida turgan dolzarb masalalardan biri - o'simliklar ikkilamchi metabolitlari asosida biologik faol qo'shimchalar (BFQ) yaratish hisoblanib, ularning ayrimlari flavonoidlar asosida yaratilgan [1,2].

Dunyo miqyosida o'simlik ekstraktlarida ma'lum bir guruh yoki sinf birikmalarining mavjudligini sifat jihatdan tahlil qilishda sodda va qulay IQ-spektroskopiya usuli keng qo'llanilmoqda [3].

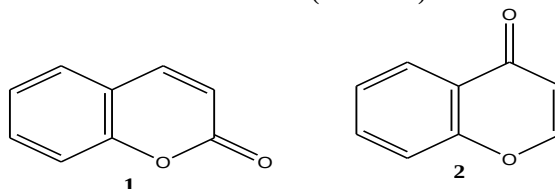
Shuni e'tiborga olgan holda, IQ-spektroskopiya usuli yordamida Scutellaria adenostegia Briq o'simligining turli erituvchilari ekstraktlari tarkibida flavonoidlar mavjudligi yoki yo'qligi tahlil qilindi.

Tadqiqot obyekti va usullari. Scutellaria adenostegia Briq o'simligi yer ustki qismi va uning xloroformli, etilatsetatli, n-butanolli fraksiyalari tadqiqot obyekti hisoblanadi.

Tadqiqot usullari o'simlikni ekstraktsiya qilish va IQ-usulida o'rganishdan iborat. Namunalarning IQ-spektrlari IR Tracer-100 IQ-fur'e-spektrometrida (Shimadzu) ATR uskunasi yordamida 400 – 4000 cm⁻¹ oralqida yozib olindi.

Olingan natijalar tahlili. IQ-Fur'e-usuli va uning imkoniyatlari. Ma'lumki, o'rta IQ-sohasini (4000-400 cm⁻¹) tadqiq qilishga qaratilgan IQ-spektrometrlar birikmalar tarkibidagi xarakterli guruhlar haqida qimmatli ma'lumotlar beradi [4]. Zamonaviy IQ-Fur'e-spektrometrlari ATR uskunasi bilan jihozlangan bo'lib, ushbu uskuna usulning qulayligini yanayam oshirib, namunani maxsus tayyorlashsiz spektrlarini olish imkoniyatini beradi [5].

IQ-spektroskopiya usulida ayrim organik moddalar sinflari uchun >C=O guruhi yutilish sohasi kichik oralqida namoyon bo'ladi. Masalan, C=O yutilish sohasi kumarinlarda (1, 1-rasm) 1730 cm⁻¹ va flavonoidlarda esa xromonga (2) xos bo'lib 1640 – 1690 cm⁻¹ oralig'ida kuzatiladi. Bu ularni moddalar aralashmasida (ekstraktida) bo'lsa ham borligini aniqlash imkonini beradi.



1-Rasm. O'simliklar tarkibida uchraydigan kumarinlar va flavonoidlar asosiy skeletini tashkil qiluvchi kumarin (1) va xromon (2) tuzilish formulalari

Laktonlardagi C=O guruhi yutilish sohasi tor oralqida hamda yuqori chastotali sohada (1740 – 1790 cm⁻¹) kuzatiladi. Ushbu imkoniyatdan foydalangan holda O'zbekiston florasida mavjud dorivor o'simliklar ekstraktlarida seskviterpen tipidagi laktonlar mavjudligi IQ-usuli bilan o'rganilgan [6]. Ushbu uslubning samarali ekanligi hindistonlik olimlar tomonidan ham tasdiqlangan. Ular *Inula racemosa* va *Andrographis paniculate* o'simliklaridagi umumiy laktonlar miqdorini IQ usulida o'rganishgan [3].

Turkuyalik olimlar tomonidan Anqaradagi ko'l yashil o'tlari (*Chlorella vulgaris* Beijerinck 1890 va *Scenedesmus obliquus* Kützing 1833) tarkibi IQ-Fur'e-spektroskopiyasi usulida o'rganilgan [7]. Namunalardagi yutilish sohalari asosida gidroksil (-OH), lipid (-CH₂), sellyuloza (-C=O), oqsil (amid), nuklein kislota (>P=O) va kraxmal (-C-O) lar orasidagi bog'liqlik mavjudligi, hamda IQ-fur'e usuli yashil o'tlar biomassasi tarkibini aniqlashda qo'llash mumkinligini aniqlashgan.

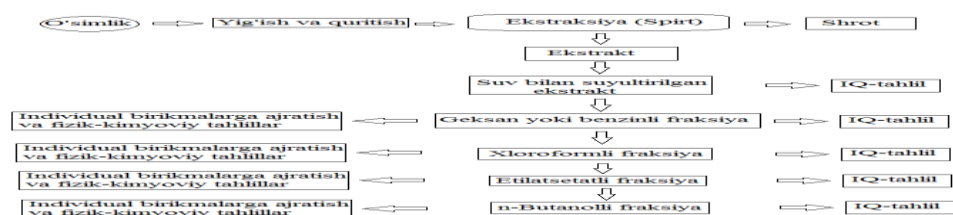
Xitoylik olimlar tomonidan [8] tabobatda keng qo'llaniladigan bir nechta dorivor o'simliklar tarkibini IQ usulida o'rganilgan va o'simliklarning o'sish mintaqasini IQ-spektroskopiya asosida aniqlash mumkinligi topilgan.

Shunga o'xshash ilmiy izlanishlar hindistonlik olimlar tomonidan ham olib borilgan [9-11]. Ular *Phyllanthus amarus*, *Senna auriculata*, *Phyllanthus maderaspatensis* va *Solanum torvum* o'simliklar barglarining petroley efir, xloroform, etilatsetat va metanoldagi ekstraktlari IQ-spektrlarini o'rganishib, o'simliklar ekstraktlarida amidlar, spirtlar, fenollar, alkanlar, karbon kislotalar, al'degidlar, ketonlar, alkenlar, birlamchi aminlar, aromatik birikmalar, oddiy va murakkab efirlar, alkilgalogenidlar va alifatik aminlarga xos yutilish sohalari mavjudligini aniqlashgan.

IQ-spektroskopiya usulining imkoniyatlari D.Cozzolini tomonidan ham ta'kidlangan bo'lib, o'simlik va oziq-ovqat mahsulotlaridagi antioksidantlarni aniqlashning universal usuli sifatida ko'rsatilgan [12].

Qo'sh bog' sohasida C=O yutilish chizig'ini beruvchi flavonoidlarga flavonol, flavon va izoflavon, flavanon sinfi birikmalari kiradi. Ushbu sinf flavonoidlaridan keng spektrdagi biologic faol birikmalar topilgan hamda ular meva-sabzavotlarda ham uchraydi [4].

Flavonoidlar tadqiqoti. Dastlab *Scutellaria adenostegia* Briq o'simligi yer ustki qismining quritib maydalangan qismi 70 % etanolida ekstraktsiya qilindi. Keyin spirtli ekstrakt summasi quritildi. Ekstrakt summasini suvda eruvchan va xlorofill kabi qo'shimcha birikmalardan tozalash maqsadida quritilgan ekstrakt summasi suvda, keyin geksanda yuvildi. Umumiy sxema 2-rasmida keltirilgan.



2-Rasm. Scutellaria adenostegia Briq o'simligi yer ustki qismini ekstraktsiya qilish va erituvchilarda fraksiyalash sxemasi

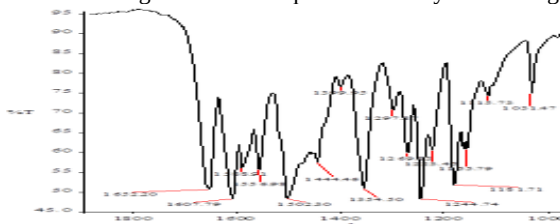
Qolgan ekstrakt summasi butanol, xloroform va etilatsetat erituvchilarida fraksiyalanib, namunalarning IQ-spektrlari yozib olindi.

Butanolli fraksiya namunasidan olingan IQ – spektrining qo'shbog' sohasida (3-rasm) juda past (1714 va 1650 cm⁻¹) intensivlikdagi yutilish sohalari kuzatildi. Ushbu ekstrakt summasidan ustunli xromatografiya usulida individual birikmalar ajratib olinib, tahlil qilinganda oldin fanga ma'lum bo'lgan gipolaetin glyukopironozid (3) mavjudligi aniqlandi.



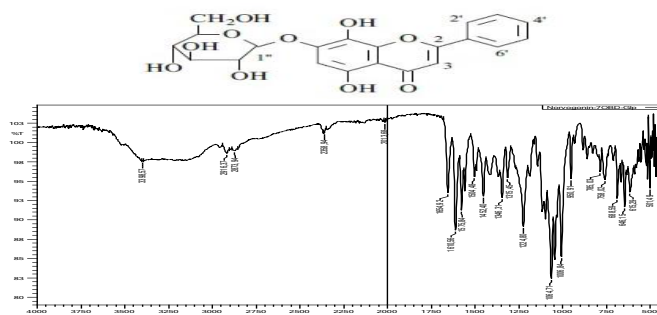
3-Расм. Scutellaria adenostegia Briq. o'simligi butanolli va xloroformli ekstraktlarini IQ – spektrlari

Xloroformli fraksiya IQ-spektrida 1659 cm⁻¹ da flavonoidlarga xos yutilish sohasi mavjudligi aniqlandi. Ushbu summadan ajratib olingan individual birikmaning fizik-kimyoviy xarakteristikalariga fanga ma'lum bo'lgan flavonoidlardan farq qilishi aniqlandi. Hozirda ushbu birikmaning tushirishini aniqlash va xususiyatlarini o'rganish ishlari davom ettirilmoqda.



4-Rasm. Etilatsetatli fraksiya IQ-spektri

Etilatsetatli fraksiya IQ-spektrining qo'shbog' sohasida (1652 cm⁻¹) intensiv yutilish maksimumi mavjudligi aniqlandi. Shuningdek, aromatic halqaga xos yutilish maksimumlari 1607, 1588 va 1556 cm⁻¹ sohalarda mavjudligini ko'rsatdi. Ushbu fraksiyadan individual modda ajratib olinganda fanga ma'lum bo'lgan norvogonin-7-O-β-D-glyukopiranozid ekanligi ma'lum bo'ldi (5-rasm).



5-Rasm. Norvogonin-7-O-β-D-glyukopiranozidning IQ-spektri

Xulosa. *Scutellaria adenostegia* Briq o'simligi xloroformli, etilatsetatli va n-butanolli ekstraktlari summalari olinib, ekstrakt summalari IQ-spektrlari tahlillari asosida o'simlik ekstraktlarida flavonoidlar mavjudligi aniqlandi va ikkita individual flavonoid ajratib olindi.

Olingan natijalar o'simlik ekstraktlarida flavonoidlarni skrining qilishda, hamda turli xududlarda o'sadigan bir xil o'simliklarning flavonoidlarini IQ-spektroskopiya usulida taqqoslash ishlari qo'llash mumkinligini ko'rsatdi.

ADABIYOTLAR

1. Mahsumov A.G., Jo'rayev A.J. Bioorganik kimyo, Toshkent. O'zbekiston Milliy ensiklopediyasi nashriyoti, 2007-yil.
2. Физиология и биохимия вторичных метаболитов: краткий курс лекций для асп. // Сост.: ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2015. – 53 с
3. G. Shivali, L. Praful, G. Vijay. A validated fourier transform infrared spectroscopy method for quantification of total Lactones in *Inula racemosa* and *Andrographis paniculate*. *Phytochemical Analysis*. Vol.23.2, pp.171-176 2012. DOI:10.1002/pca.1339
4. Каримов А.М., Ботиров Э.Х., Маматханов А.У., Сагдуллаев Ш.Ш. Флавоноиды растений рода *Scutellaria* L. –Т.: Fan va texnologiya, 2016, 180 стр.
5. Eshimbetov A.G., Abdullayev N.J., Muxamedov R.S.. IQ-spektroskopiya usulidan amaliy qo'llanma. -T., Mumtozso'z, 2016, 106 b.
6. Zakirov S.Kh., Eshimbetov A.G., Sham'yanov I.D., Mukhamatkhonova R, Abdusamatov A. Analysis of sesquiterpene lactones and coumarines content in flowering plants of Uzbekistan by IR-spectroscopy. 7th Inter. Symp. on the Chemistry of Natural compounds. Tashkent, October 16-18, 2007, p.380.
7. Duygu D.Y. et al. Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy for identification of *Chlorella vulgaris* Beijerinck 1890 and *Scenedesmus obliquus* (Turpin) Kützinger 1833. *African J. of Biotech.* Vol. 11(16), pp. 3817-3824
8. Chu D.R., Zhou Q., Yu L., Sun S.Q. Application of FTIR array of correlation coefficient to the identification of *Salvia miltiorrhiza* Bge. *Guang Pu Xue Yu Guang Pu Fen Xi*. 2007, 27(9), pp.1706-9
9. Ko J. H., Nam Y. H., Joo S. W., Kim H. G., Lee Y. G., Kang T. H., Baek N. I. *Molecules*, 23, 833, 2018.
10. Rajiv P., Deepa A., Vanathi P., Vidhya D. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.*, 9,1, 315, 2017.
11. Ashokkumar R., Ramaswamy M.. Phytochemical screening by FTIR spectroscopic analysis of leaf extracts of selected Indian Medical plants. *Int.Curr.Microbiol.App.Sci*. Vol.3(1), pp.395-406 (2014)
12. Cozzolino D. Infrared Spectroscopy as a Versatile Analytical Tool for the Quantitative Determination of Antioxidants in Agricultural Products, Foods and Plants. *Antioxidants*. 2015, 4, 482-497. Doi:10.3390/antiox4030482



Dilsora AXMADOVA,

O'zbekiston Milliy Universiteti magistranti

Nigora QUTLIMUROTOVA,

O'zMU analitik kimyo kafedrası prof.v.b., k.f.d.

Umar ALIMOV,

O'zRFA Umumiy va noorganik kimyo instituti katta ilmiy xodimi T.f.d.

E-mail: dilsoraaxmadova@gmail.com

O'zMU organik kimyo kafedrası v.b. professori k.f.d. Yuldasheva M.R. taqrizi asosida

DETERMINATION OF VOLUMETRIC PARAMETERS OF E450i GLYCEROL SOLUTIONS OF FOOD ADDITION ON THE BASE

Abstract

Solutions of sodium dihydroxyphosphate in aqueous and 0.10, 0.15 and 0.20% aqueous-glycerin binary systems were prepared and the effect of temperature on changes in density values studied in range 283.15K to 343.15K. From the expected density values, expressing the degree of hydrolysis of aqueous and aqueous-glycerin solutions of sodium dihydroxyphosphate, it is possible to increase their time of storing using as loosener at bread and bakery products production.

Keywords: sodium dihydroxyphosphate, volumetric properties, Pitzer's ion interaction model, density.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЛИЦЕРИНОВЫХ РАСТВОРОВ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ E450i

Аннотация

Исследовали 0.10, 0.15 и 0.20% ные водные и водно-глицериновые растворы дигидропирофосфата натрия и изучено влияние температуры на изменение плотности в пределах 283,15K - 343,15K. Из значений кажущейся плотности водных и водно-глицериновых растворов дигидропирофосфата натрия, выражающих степень гидролиза, увеличено возможность срока их хранения при использовании в качестве разрыхлителя при производстве в хлеб и хлебобулочных изделий.

Ключевые слова: дигидропирофосфат натрия, объемные свойства, модель взаимодействия ионов Пизера, плотность.

E450i ASOSIDAGI OZIQAVIY QO'SHIMCHANING GLITSERINLI ERITMALARINING HAJMIY PARAMETRLARINI ANIQLASH

Annotatsiya

Natriy digidropirofosfatning suvli va 0.10%, 0.15% va 0.20%li suv-glitslerinli binar sistemasidagi eritmaları tayyorlanib, zichlik qiymatlarining o'zgarishiga haroratning ta'siri har 5K da 283.15K dan 343.15K gacha oralig'ida o'rganilgan. Kutilayotgan zichlik qiymatlaridan natriy digidropirofosfatning suvli va suv-glitslerinli eritmalarining gidroliz darajasini ifodalab, non va non mahsulotlariga g'ovaklantiruvchi sifatida qo'llanilganda ularning saqlanish davomiyligini oshirish imkoniyatlari keltirilgan.

Kalit so'zlar: natriy digidropirofosfat, hajmiy xossalari, pitzerning ionlarning o'zaro ta'siri modeli, zichlik.

Kirish. Bugungi kunda oziq-ovqat sanoatida konservantlar, stabilizatorlar va g'ovaklantiruvchi qo'shimchalarga ehtiyoj katta. Tayyor mahsulotning ta'm xossalriga ta'sir ko'rsatmasdan uning yaroqlilik muddati va sifatini oshirish muhim masalalardan bo'lib kelmoqda. Pirofosfatlar (difosfatlar) (E450i-v) ikkita fosfor atomiga ega. Qaynatilgan kolbasa ishlab chiqarishda ishlatiladi. Ular murakkab fosfatlarning bir qismi sifatida ishlatiladi, chunki ular past eruvchanlikka ega. Natriy digidropirofosfatning ham oziq-ovqat sanoatida ishlatilish sohasi kengligini hisobga olsak, uning eritmalaridagi fizik-kimyoviy xossalari o'rganish, termodinamik xossalriga organik erituvchilarning ta'sirini o'rganish muhim masalalardan biri hisoblanadi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Natriy digidropirofosfatning suvli eritmasining zichlik kengayish koeffitsiyenti (α), kutilayotgan molyar hajm ($V\phi$) va partial molyar hajmi (ϕE), haroratga bog'liq holdagi molyalligi (CM) inobatga olingan. Nazariy aniqlangan ko'rinadigan molyar hajm qiymatlari eksperimental yo'l bilan aniqlangan qiymatlar bilan mos kelgan va haroratga bog'liqlik formulalari ishonchli ekanligi aniqlangan [1]. Tadqiqot davomida Natriy pirofosfatning etilenglikol, metilselluloza va glitslerinda 25-35°C harorat oralig'ida eruvchanligi kuzatilgan. Natriy pirofosfat/etilenglikol sistemasida natriy dietilen glikolyati va natriy digidropirofosfat hosil bo'lishi bilan kislota-asos muvozanati yuzaga kelgani kuzatilgan [2]. Natriy gipofosfit tuzining suvli eritmasining haroratga bog'liq fizik parametrlarini o'rnatishdir. Pitzer ionlarining o'zaro ta'siri tenglamasiga ko'ra, Pitzerning bitta tuz parametrlari va ularning NaH₂PO₂ uchun harorat korrelyatsiya koeffitsiyenti birinchi navbatda eng kichik kvadratlar usuli bilan olingan [3]. Litiy pentaboratning suvdagi eritmaları uchun hajmiy parametrlar aniqlangan. Nazariy hamda eksperimental yo'l bilan topilgan aniq molyar hajmlar qiymatlari o'zaro mos kelgan va olingan natijalar tuzning yagona parametrlari va haroratga bog'liqlik formulasi ishonchli ekanligini ko'rsatgan [4]. pirofosfatlarning tuproq unumdorligi va o'simliklarning fosforiga bo'lgan ehtiyojini qondirishda qo'llanilishini o'rganishga qaratilgan. Polifosfatlar ba'zan tuproqqa o'simliklarning oziqlanishi uchun fosfat manbai sifatida qo'shilishi haqida so'z borgan. Pirofosfatlarning eritma muhitida gidrolizi tuproq tizimidagiga nisbatan juda sekin kechgan. Ortofosfat (OP), kaltsiy karbonat (CaCO₃) va organik kislotalar (guruch somoni ekstrakti) qo'shilishi eritmada pirofosfatning gidrolizlanishini kuchaytirgan. OP bilan birga organik kislotalar (guruch somoni ekstrakti) qo'shilishi esa pirofosfat gidrolizini oshirgan. Haroratning oshishi eritma muhitida ham, tuproq tizimida ham pirofosfat gidrolizini kuchaytirgan [5]. Ushbu tadqiqot ishining maqsadi suv-atseton sistemasining termodinamik xossalari, hajmiy xususiyatlarining haroratga bog'liq holda o'zgarishini o'rganishdan iborat ekan. Suv-atseton sistemasining atmosfera bosimidagi zichligi ρ va 278.15-288.15K harorat 1000 bargacha bosimda tarkibning barcha

intervallarida siqilish koeffitsiyenti $k=(v_0-v)/v_0$ o'lgan. Bunda hajmiy kengayish koeffitsiyenti α va bosim koeffitsiyenti β ning ayni bosim intervalidagi hamda 278-323.15 K haroratdagi ilgari aniqlangan qiymatlari asosida hisoblash ishlari amalga oshirilgan.

-Tadqiqot metodologiyasi. 2.1.Reaktivlar va eritmalarini tayyorlash. Na₂H₂P₂O₇ Aladdin Co., Ltd. (Xitoy) dan olindi va 0,995 tozalikdagi standart reagent darajasiga ega bo'lib, foydalanishdan oldin qayta kristallandi. Qayta kristallangan Na₂H₂P₂O₇ ning tozaligi massa ulushida 0,999 ni tashkil etdi. Glitserin ALL-KIMYO MCHJ dan olingan bo'lib 0.997 tozalik standart reagent darajasiga ega. Reagent qo'shimcha tozalashga muhtoj emas deb baholandi. Bidistillyator (ASD – 4 DavSt 15150 va TU 25-1173.103-84) apparatida bidistillangan suv dekarboksillandi ya'ni suvda erigan karbonat anhidrid gazidan halos qilindi. Buning uchun issiqqa chidamli kolbada suv qaynatib olindi. Natriy digidropirofosfatning suv hamda suv-glitserinli eritmalarini tayyorlash uchun reagentlarning tozalik darajasi juda yuqori bo'lishi talab qilinadi.

Shundan so'ng quyidagi konsentratsiyadagi eritmalar tayyorlab olindi:

Natriy digidropirofosfatning 0.01; 0.02; 0.03; 0.04 0.05; 0.06; 0.07; 0.08; 0.09; 0.1 mol/kg (molyal) konsentratsiyadasi suvli eritmalarini tayyorlandi.

Glitserinning bidistillangan suvdagi 0.10%, 0.15% va 0.20% li eritmalaridan 1000ml hajmdan tayyorlandi. Olingan eritmalarida natriy digidropirofosfatning tegishli konsentratsiyadagi suv-glitserinli eritmalarini tayyorlandi.

Natriy digidropirofosfatning 0.01; 0.02; 0.03; 0.04 0.05; 0.06; 0.07; 0.08; 0.09; 0.1 mol/kg (molyal) konsentratsiyadagi glitserinning suvdagi 0.10% li eritmasidagi eritmalarini tayyorlandi.

Natriy digidropirofosfatning 0.01; 0.02; 0.03; 0.04 0.05; 0.06; 0.07; 0.08; 0.09; 0.1 mol/kg (molyal) konsentratsiyadagi glitserinning suvdagi 0.15% li eritmasidagi eritmalarini tayyorlandi.

Natriy digidropirofosfatning 0.01; 0.02; 0.03; 0.04 0.05; 0.06; 0.07; 0.08; 0.09; 0.1 mol/kg (molyal) konsentratsiyadagi glitserinning suvdagi 0.20% li eritmasidagi eritmalarini tayyorlandi.

$C_m=v(\text{erigan modda})/m(\text{erituvchi massasi,kg})$.

Bu yerda: C_m – molyal konsentratsiya mol·kg⁻¹; v – erigan modda miqdori

m – erituvchining massa miqdori kg.

Formuladan erigan modda massasini topib olish mumkin:

$v(\text{erigan modda})=C_m \cdot m(\text{erituvchi massasi,kg})$.

2.2. Zichlik o'lchovlari. Na₂H₂P₂O₇ ning suvli va suv-glitserinli eritmalarini uchun zichlik qiymatlari Anton Paar DMA 4500 M vibratsion naychali plotnomerida (DMA 4500M, Anton Paar Co. Ltd., Avstriya) o'lgandi. Plotnomerning zichlikni o'lgan aniqqligi 0.00005 g/sm³ teng. Xatolik darajasi oshib ketishining oldini olish maqsadida naychada hosil bo'lgan havo pufakchalari doimiy ravishda chiqarib turildi. Olingan zichlik natijalari qayta takrorlanuvchan va nazariy ma'lumotlarga mos kelishi aniqlandi.

-Tahlil va natijalar. Olingan haroratga bog'liq holdagi zichlik qiymatlaridan foydalangan holda barcha eritmalar uchun kutilayotgan molyar hajm qiymatlari quyidagi formula asosida hisoblandi:

$$V\varphi = 1000 \frac{(\rho_w - \rho_s)}{m_i \rho_w \rho_s} + \frac{M_i}{\rho_s}$$

Bu yerda: $V\varphi$ – kutilayotgan molyar hajm, ρ_w – suvning haroratga bog'liq holdagi zichligi, ρ_s – eritmaning haroratga bog'liq holdagi zichligi, m_i – molyallik, M_i – erigan moddaning molyar massasi.

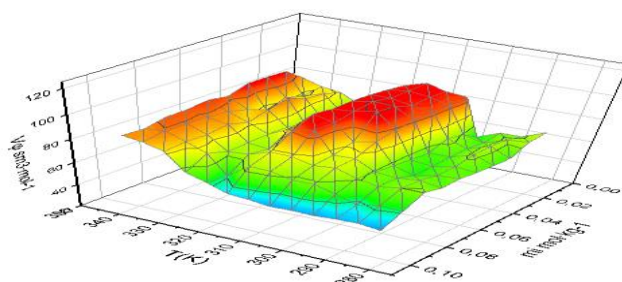
Tayyor eritmalar uchun 283.15; 288.15; 293.15; 298.15; 303.15; 308.15; 313.15; 318.15; 323.15; 328.15; 333.15; 338.15; 343.15 va 348.15 temperatura oraliqlarida zichlik qiymatlari aniqlandi. Olingan natijalar asosida kutilayotgan molyar hajm qiymatlari hisoblandi.

Jadval

(Na₂H₂P₂O₇+H₂O+glitserin) sistemasi uchun temperatura va bosim(101.325kPa)ga bog'liq holdagi zichlik qiymatlari(ρ) va kutilayotgan molyar hajm($V\varphi$) qiymatlari hamda korrelyatsiya koeffitsientlari.

m_i mol·kg ⁻¹	ρ g·sm ⁻³	$V\varphi$ sm ³ ·mol ⁻¹	ρ g·sm ⁻³	$V\varphi$ sm ³ ·mol ⁻¹	ρ g·sm ⁻³	$V\varphi$ sm ³ ·mol ⁻¹
	T=283.15K			T=288.15		
0.01	1,00247	-54,94740485	1,00185	-37,92874323	1,00093	-
0.02	1,00383	15,37912934	1,00318	25,91999201	1,00224	19,59185858
0.03	1,00568	22,47916705	1,00502	30,18605552	1,00406	26,20802805
0.04	1,007	39,17103632	1,0063	46,21438459	1,0053	43,94700474
0.05	1,00905	34,63047734	1,00788	49,81457516	1,00612	62,92923892
0.06	1,0109	34,89693988	1,01	43,24346442	1,0087	46,28178049
0.07	1,0124	40,02072666	1,01167	44,91531088	1,01065	43,36034927
0.08	1,0146	35,18047332	1,0139	39,21799925	1,0127	39,91622563
0.09	1,01682	31,19597764	1,01573	39,17648964	1,0138	47,69590063
0.1	1,0184	34,31253257	1,0175	39,72159872	1,0162	41,01103695
0,0000	0,9997		0,99924		0,9982	
Korrel.	0,998516011		0,998154382		0,995692449	
	T=298.15K			T=303.15K		
0.01	0,99975	6,484379716	0,99834	-43,21183409	0,9967	-
0.02	1,00105	49,03351881	0,99963	24,66052542	0,99799	-
0.03	1,00285	46,44661672	1,0025	-5,63146384	0,99976	0,937590503
						13,99713254

0.04	1,004	61,36959779	1,00142	78,27129927	1,0009	37,27705092
0.05	1,00388	95,72641631	1,00125	110,3826604	1,0008	76,20048331
0.06	1,0067	69,50278895	1,0042	79,38810589	1,0013	92,04419777
0.07	1,00939	52,67164081	1,00791	46,4507214	1,00622	39,72350751
0.08	1,0114	48,53174215	1,0099	43,30473696	1,0082	37,50628956
0.09	1,01144	67,08481735	1,0105	56,25471622	1,00915	47,22290636
0.1	1,0142	54,82216677	1,0116	61,5988013	1,0108	47,96453068
0,0000	0,9976		0,9957		0,99356	
Korrel.	0,986703173		0,962398857		0,971638874	
T=313.15K		T=318.15K		T=323.15K		
0.01	0,99475	-35,24146933	0,99381	-102,681632	0,99021	8,54249143
0.02	0,99615	22,99579186	0,99411	45,10028636	0,99157	46,80505135
0.03	0,99791	30,19482762	0,99554	56,02063067	0,99343	42,47268315
0.04	0,9981	73,45003894	0,9962	80,9792333	0,99495	48,93470248
0.05	0,99894	86,20427976	0,99705	92,04743333	0,99552	72,135941
0.06	0,9985	116,3277174	0,9982	94,30111019	0,99616	86,38054927
0.07	1,00434	46,96896575	1,00214	55,459811	0,99741	87,62518828
0.08	1,0063	44,05110706	1,0042	50,17609665	0,99842	91,59112629
0.09	1,00786	46,23337983	1,00645	43,93435899	0,99947	94,19511789
0.1	1,0084	58,2046295	1,0072	54,03573576	1,0068	32,52671833
0,0000	0,9922		0,9906		0,9881	
Korrel.	0,958026942		0,972049496		0,933964211	
T=328.15K		T=333.15K		T=338.15K		
0.01	0,9877	9,043047668	0,9854	-1,785217966	0,98241	6,880800702
0.02	0,9888	60,33812466	0,98699	29,64771844	0,98382	43,16147622
0.03	0,98971	83,8613095	0,98728	84,75423333	0,98627	19,26543247
0.04	0,98994	113,0520766	0,98783	105,5567987	0,98697	52,5841824
0.05	0,99036	126,6298022	0,98815	122,7631238	0,98729	80,41263936
0.06	0,99421	76,8483611	0,98921	121,4320308	0,98763	98,5979421
0.07	0,99609	70,22797729	0,99282	82,81780984	0,98888	98,05576976
0.08	0,997	77,6509724	0,9944	80,05612553	0,99059	91,65261741
0.09	0,99807	81,57753844	0,99655	71,37834098	0,99577	46,85504793
0.1	1,0023	52,43945419	0,99871	64,33278588	0,99606	61,47509978
0,0000	0,9856		0,9832		0,9803	
Korrel.	0,968017043		0,95927513		0,952911721	
T=343.15K						
0.01	0,9795	49,14784583				
0.02	0,98129	44,36827733				
0.03	0,985234	-31,89705034				
0.04	0,98592	14,59660218				
0.05	0,98632	48,39325308				
0.06	0,98692	67,4309848				
0.07	0,9872	85,76322822				
0.08	0,9885	86,20469				
0.09	0,99012	82,82145775				
0.1	0,99272	69,92158797				
0,0000	0,9778					
Korrel.	0,957036047					



Yuqorida keltirilgan grafikdan ko'rinadiki, natriy digidropirofosfatning glitserinli eritmalarining hajmiy xossalari temperaturaga bog'liq ravishda o'zgardi. Barcha konsentratsiyalarda temperatura oshishi kutilayotgan molyar hajmning dastlab oshib, so'ngra 303.15K va 323.15K harorat intervalida kamayib, keyin yana oshishda davom etgan.

-Xulosa va takliflar. Natriy digidropirofosfatning termodinamik xossalariga organik erituvchilarning ta'siri o'rganildi. Eritmada erituvchi-erigan modda, erituvchi-erituvchi ta'siri va eritmadagi ion-ion kuchlar ta'siri o'rganildi. Glitserin natriy digidropirofosfatning eruvchanligini bir muncha oshirdi. Tajribada olingan natijalar asosida kutilayotgan molyar hajm qiymatlari

aniqlandi. $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$ va glitserin oziq-ovqat sanoatida keng ko'lamda foydalanilishini hisobga olgan holda bu ikki moddaning eritmalaridagi o'zaro ta'sirini o'rganish analitik kimyoning muhim vazifalar biridir.

ADABIYOTLAR

1. Alimov U., Kaiyu Z., Hu J., Guo Y., Meng L., Pan X., Deng T.// "Volumetric properties of disodium dihydrogen pyrophosphate aqueous solution from 283.15 to 363.15 K at 101.325 kPa".// Jour. Food Chem. -2021. -Vol.352. -P.1896-1902.
2. Евдокимов А.Н., Курзин А.В. //«Растворимость пирофосфата натрия в этиленгликоле, метилцеллозольве и глицерине»././ Вестник ТвГУ.Химия. -2017. -№12. -С.78-81.
3. Alimov U., Kaiyu Z., Guo Y., Meng L.and Deng T. //“Volumetric Properties and Ion Interactions for Sodium Hypophosphite Aqueous Solution from 283.15 to 363.15 K at 101.325 kPa”.// Russ. Jour. of Inor. Chem. 2020, -Vol.65. - P.1913–1921.
4. Zhao K., Li L., Guo Y., Meng L., Li M.D.// “Apparent molar volumes of aqueous solutions of lithium pentaborate from 283.15 to 363.15 K and 101.325 kPa: An experimental and theoretical study”.// Jour.Chem.Eng. -2019. -Vol.64. -P.944-951.
5. Ahmad F., Kelso W.I. //“Pyrophosphate as a source of phosphorus: Hydrolysis under different conditions”. // Jour. Research (Science). -2001. -Vol.12. -P130–139.
6. Егоров Г.И., Макаров Д.М., Колкер А.М. //«Кoeffициенты объемного расширения системы вода-ацетон при температурах 278.15- 323,15 К и давлениях до 100 бар»././ Журн. Физ.химии. -2007. -№42. -С.1770-1775.
7. Егоров Г.И., Макаров Д.М. //«Кoeffициенты сжимаемости смеси вода-2-пропанол в интервалах температур 278-323,15 К и давлении 1-1000 бар»././ Журн. Физ.химии. -2008, -№19. -С.1175-1179.
8. Егоров Г.И., Макаров Д.М.//«Объемные свойства смеси этиленгликоль – диметилсульфоксид в интервале температур 278-323 К при $p=0,1\text{ МПа}$ »././ Журн. Физ.химии. -2008. -№12. -С.1982-1988.
9. Егоров Г.И., Макаров Д.М.// «Объемные свойства системы вода-диметилсульфоксид при 278-232,15 К и атмосферном давлении»././ Журн. Физ.химии. -2009. №25. С.805-810.
10. Егоров Г.И., Макаров Д.М., Колкерю А.М.// «Объемные свойства водных растворов ацетамида в интервале температур [4.15 - 333.15К]»././ Журн. Физ.химии. -2020. -№23. -С.516-520.



UDK.541.183

Alisher AHATOV,
Termiz davlat universiteti tayanch doktoranti
E-mail: aaahatov@mail.ru
Xayit TURAYEV,
Termiz davlat universiteti professori, k.f.d.
Xolmamat TILLAYEV,
Termiz davlat universiteti dotsenti, k.f.f.d.
Sherzod KASIMOV,
Termiz davlat universiteti professori v/b., k.f.d.
Mas'ud KARIMOV,
Toshkent kimyo texnologiya ilmiy tadqiqot instituti professori, k.f.d.

TKITI professori, t.f.d. F.N.Nurqulov taqrizi asosida

EPIXLORGIDRIN ASOSIDA YANGI IONIT SINTEZI VA TADQIQOTI

Annotatsiya

Ushbu maqolada epixlorgidrin hosilalari asosida glitsidil metakrilat va u yordamida yangi polimer ionit sintez qilindi. Sintez qilingan ionitning metall tuzlariga nisbatan sorbsion xususiyatlari o'rganildi. Reaksiyaga kirishayotgan boshlang'ich moddalar mol nisbatlarining o'zgarishi bilan hosil qilingan ionitning tarkibi va tuzilishi, xossalari, mahsulot unumiga bog'liqlik xususiyatlari tekshirildi. Termik analiz, IQ spektroskopiya va kimyoviy tahlil usullariga asoslanib reaksiya tenglamalari va mexanizmi taklif qilindi.

Kalit so'zlar: epixlorgidrin, metakril kislota, etilendiamin, glitsidilmetakrilat, sorbent, sintez, ionitlar, statik almashinish sig'imi.

SYNTHESIS AND RESEARCH OF A NEW IONITE BASED ON EPICHLORHYDRINE

Abstract

In this paper, obtained a new ionite based on glycidyl methacrylate and epichlorohydrin derivatives. The sorption properties of the synthesized ionite with metal salts were studied. The composition and structure, properties of the ionite produced by changing the mole ratio of the reacting initially substances were investigated. Reaction equations and mechanisms were proposed by chemical analysis with thermal analysis and IR spectroscopy.

Key words: epichlorohydrin, methacrylic acid, ethylenediamine, glycidyl methacrylate, sorbent, synthesis, ionites, static exchange capacity.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОГО ИОНИТА НА ОСНОВЕ ЭПИХЛОРГИДРИНА

Аннотация

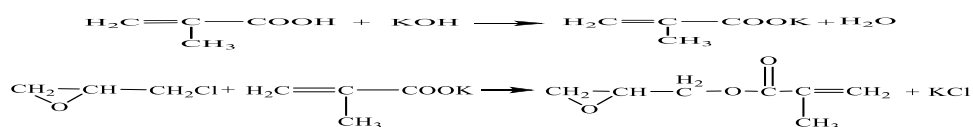
В данной статье изучены процессы синтеза новых полимерных ионитов на основе производных эпихлоргидрина и глицидилметакрилата. Исследованы сорбционные свойства синтезированного ионита к солям металлов. Определены степени зависимости состава, структуры и свойства ионита от мольного соотношения исходных веществ. На основе ИК-спектроскопии, термического и химического анализа предложены уравнения и механизмы реакций.

Ключевые слова: эпихлоргидрин, метакриловая кислота, этилендиамин, глицидилметакрилат, сорбент, синтез, иониты, статическая обменная емкость.

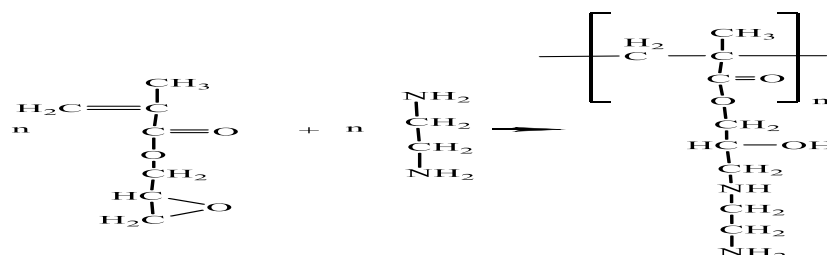
Kirish. Funktsional faol guruhli polimerlar ichida epixlorgidrin asosida olingan polimerlar va oligomerlar muhim ahamiyatga ega bo'lib, ulardan epoksid smolalar, polifunksional ion almashuvchi membranalar, polielektrolitlar sanoatda keng qo'llaniladi [1]. Shuning uchun yuqori sifatli polifunksional ionitlar sintezi hozirgi zamon kimyo sanoatining oldida turgan eng asosiy vazifalardan biridir. Epixlorgidrin tarkibida faol epoksid guruh va galogen atomi tutganligi uchun reaksiyalarga faol qatnasha oladi. Tarkibida harakatchan galogen atomi borligi sababli to'yingan va to'yinmagan karbon kislotalar va ularning tuzlari, oksikislotalar va aminokislotalar bilan faol reaksiyaga kirishadi [2]. Shu bilan birga epixlorgidrin Menshutkin reaksiyasi bo'yicha to'rtlamchi ammoniy guruhini hosil qiladi [3]. Bu reaksiyalarning barchasi faol guruhli ion almashuvchilar olish uchun asos sifatida xizmat qiladi. Sanoat korxonalari ishlab shiqarish jarayonlarida metallarni xomashyodan yoki boshqa metall ionlaridan tozalashda, sanoat chiqindilari va oqava suvlar tarkibidagi og'ir va zaharli metallar miqdorini aniqlash va tozalash jarayonlarida faol ion almashuvchilardan foydalaniladi. Atrof-muhit obyektlarining va oziq-ovqat mahsulotlarining stronsiy radionuklidlari bilan zaralanishida etilendiamin asosida olingan ionitlar yordamida aniqlash va tozalanishi isbotlangan [4-5]. Tarkibida azot, kislorod, oltingugurt saqlagan geterohalqali birikmalar bilan epixlorgidrinning o'zaro ta'siri natijasida xalq xo'jaligi va ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan epoksid smolalar, polielektrolitlar, polifunksional ionitlar sintez qilinadi [6]. Epixlorgidrin bilan o'z-o'zidan boradigan polimerlanish jarayoniga geterohalqali birikmalar ta'siri ham o'rganilgan [7]. Bundan tashqari, epixlorgidrin asosida olingan glitsidil metakrilatning selyuloza bilan birikishi natijasida hosil bo'lgan birikma zaharli metallarni aniqlash va ajratib olishda sorbent sifatida qo'llanilgan [8-9].

Tajribaviy qism. Magnitli aralashtirgich bilan jihozlangan 100 ml hajmli tubi yassi kolbaga 4ml metakrilat kislota va 2,8 gr (0,05 mol) kaliy gidroksid qo'shib, 1 soat davomida dastlab xona haroratida, so'ngra 80-90oC haroratlarda oralig'ida 3 soat davomida aralastirib turib, qizdirildi. Reaksiyaning yakunida reaksiya aralashma ikki qatlama ajraladi. Pastki sariq rangli moysimon suyuqlik qatlami olindi. Ajratib olingan kaliy metakrilatga 4ml epixlorgidrin qo'shib, aralastirib turgan holda eritma ustiga 3-4 tomchi ammoniy xlorid eritmasidan tomizildi. Reaksiya haroratini 80-90oC oralig'ida 2 soat davomida doimiy

holatda ushlab turildi. So'ngra quyuq moysimon sariq rangli suyuqlik-glitsidil metakrilat hosil bo'ldi. Reaksiya tenglamasi quyidagicha:



Polimer ionit sintezi. Tubi yassi kolbaga 6 ml glitsidil metakrilat olinib, magnitli aralashtirgich yordamida aralashtirib turgan holatda 90oC haroratda qizdirib, 1 soat mobaynida unga 3 ml etilendiamin tomchilatib quyildi. Reaksiya yakunida qattiq, sariq rangli, donador polimer ionit hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan polimer ionitni, asta-sekinlik bilan, idishdan ajratib olindi. Olingan mahsulot dastlab distillangan suv bilan yuvildi, so'ngra ishqorning 1N eritmasiga 1 soatga solib qo'yildi. So'ngra xlorid kislotaning 1N eritmasi bilan neytrallandi hamda distillangan suvda yana 3-4 marta yuvildi. So'ngra hosil bo'lgan polimer ionitni quritish shkafida 60oC atrofida 2 soat mobaynida quritildi. Reaksiya tenglamasi quyidagicha taklif qilindi:



Sintez qilingan polimer ionitning tarkibi va fizik-kimyoviy xossalariga boshlang'ich moddalar mol nisbatlarining ta'siri o'rganildi. Natijasida reaksiya unumi va metall ionlariga ta'siri yuqori bo'lgan jarayonlar tanlab olindi. 10 ml 1N metall tuzlari eritmasiga 0,03g miqdorida ionit solinib 12 soat davomida kuzatildi. Vaqt o'tishi bilan eritma rangsizlanadi. Spektrofotometr yordamida eritmaning statik almashinish sig'imi aniqlandi. Hosil bo'lgan polimer ionitdan sorbsiya va desorbsiya jarayonlarida 50-60 martagacha qayta-qayta foydalanish mumkinligi aniqlandi.

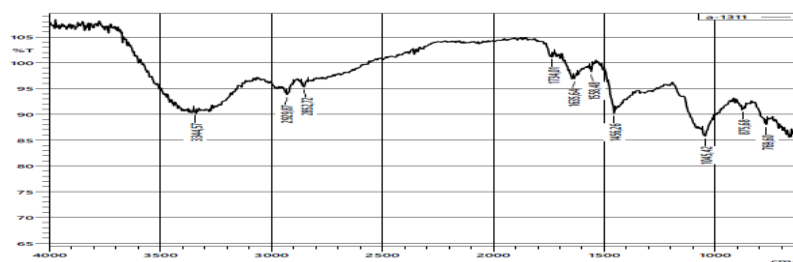
1-jadval.

Birlamchi komponentlarning mol nisbati sintez qilingan polimer ionitning fizik-kimyoviy xossalariga ta'siri

Glitsidil metakrilat va etilendiaminning mol nisbatlari	Reaksiya unumi%	Statik almashinish qobiliyati, 0,1N eritmada, mg-ekv/g		
		CoCl2	CuSO4	NiCl2
2:1	76	3,3	4,1	2,8
1:2	78	3,2	3,8	2,3
1:1	84	4,2	5,9	3,1

Yuqoridagi 1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinadiki, metall ionlarining polimer ionitlar tarkibidagi g'ovak qismlarga yutilishi va funksional guruhlarga statik almashinish sig'imi boshlang'ich moddalar 1:1 mol nisbatda olinganda yuqori bo'lishi aniqlandi.

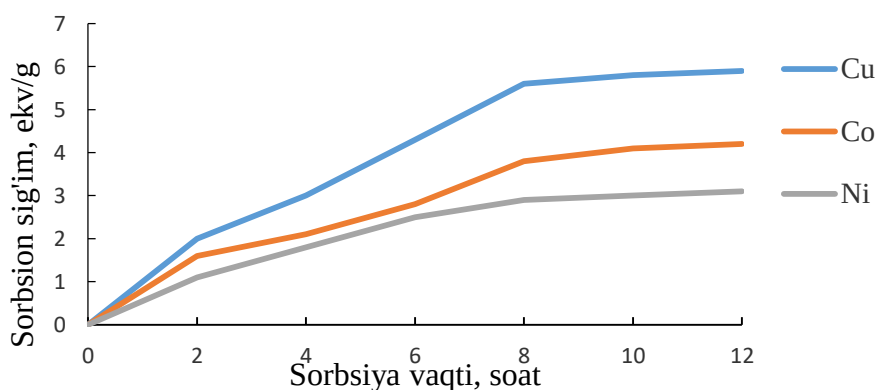
Sintez qilingan polimer ionitning tarkibi va tuzilishi quyidagi fizik-kimyoviy usullari yordamida o'rganildi. Olingan polimer ionitning IQ-spektri (1-rasm) tahlil qilindi.



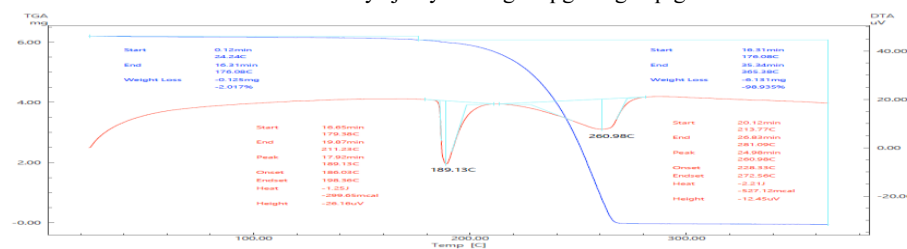
1-rasm. Olingan polimer ionitning IQ-spektri.

Olingan natijalar tahliliga ko'ra 3000-3300 sm⁻¹ sohada keng OH guruhlarining tebranishlari, 3344,7 sm⁻¹ sohada NH-guruhining valent tebranishi, shuningdek 1635,64 sm⁻¹ sohada NH₂ guruhlarining deformatsion tebranishi kuzatilgan. 1734,01 sm⁻¹ sohalarida esa -C=O guruhlari borligi kuzatilgan.

Sorbsiya jarayonining vaqtga bog'liqlik grafigi 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Sorbsiya jarayonining vaqtga bog'liqligi.



4-rasm. Epixlorgidrin asosida olingan polimer ionitning termik analizi.

Polimer ionitning derivatogrammasida (4-rasm) olingan polimer ionitning termik parchalanishi 2 ta bosqich bilan boradi. 1-bosqich 176°C gacha bo'lib, 2 % atrofida bunda ionit tarkibiga yutilgan gazlar va qoldiq namlik ajraladi. 2-bosqich 260°C gacha bo'lib bunda modda to'liq parchalandi. 189°C da ionitning suyuqlanishi ro'y berganligi uchun, 260°C da parchalanganligi sababli namunaning differensial termik tahlilida 2 ta endotermik effekt kuzatiladi.

Xulosa: O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida yangi polimer ionit sintez qilindi. Polimer ionitning sintez qilish sharoitlari, sorbsiya jarayonining vaqtga bog'liqligi, metallarga nisbatan statik almashinish sig'implari, sorbsiyasi va desorbsiya jarayonlari o'rganildi. Polimar ionitning tuzilishi, tarkibi, reaksiya tenglamalari fizik-kimyoviy tahlil usullari yordamida o'rganildi.

ADABIYOTLAR

- Saidov J.E., Mirxodjayeva D.D. Epixlorgidrin bilan benzoksazolinonlarni va α -aminokislotalarni o'z-o'zidan polimerlanish kinetikasini o'rganish // barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – t. 2. – №. 1. – c. 209-218.
- Ергожин Е. Е. и др. Аниониты на основе интермедиатов винилпиридина, эпихлоргидрина и винилового эфира моноэтаноламина //научно-технического общества «кахак». – 1998. – с. 18. Аскарлов м.а., джалилов а.т. синтез ионогенных полимеров // ташкент. Фан, 1978. – 153 с.
- Джалилов А.Т., Тураев Х.Х., Касимов Ш.А. Синтез сорбента на основе ди-(2-аминоэтила)-дитиофосфата калия и эпихлоргидрина // Universum: химия и биология электронный научный журнал, -№9 (39), -сентябрь, -2017.
- Ergozhin E. Physicochemical and Sorption Properties of Anionites Based on Aromatic Amines, Epichlorohydrin and Polyethylenimine with Regard to Strontium (II) Ions //Journal of Environmental Treatment Techniques. – 2020. – T. 8. – №. 4. – C. 1568-1573.
- Уринов, У. К., Ирисбеков, Б. Б., Хазраткулов, Ш. Ш., Комолов, Р. И., Юсупбаев, К. П., & Бахранова, Д. Р. (2021). Синтез и исследование комплексообразующих свойств лиганда на основе морфолина и эпихлоргидрина с медью. Universum: химия и биология, (4 (82)), 81-85.
- Бектенов, Несипхан Абжапарович, and Гульжан Ендихановна Абдралиева. "сорбция ионов хрома (VI) новым анионитом на основе эпоксиакрилатов."Иноватсии в науке 5-2 (54) (2016): 138-145.
- Korpayev, Serdar, et al. "Preparation and characterization of ethylenediamine modified glycidyl methacrylate-grafted nonwoven cotton fabric adsorbent." Cellulose 25.1 (2018): 813-828.
- Bayramoğlu, Gülay, and M. Yakup Arica. "Ethylenediamine grafted poly (glycidylmethacrylate-co-methylmethacrylate) adsorbent for removal of chromate anions."Separation and purification technology 45.3 (2005): 192-199.
- Bozkaya O. Removal of anionic dyes with glycidyl methacrylate-grafted polyethylene terephthalate (PET) fibers modified with ethylenediamine //Research on Chemical Intermediates. – 2021. – T. 47. – №. 5. – C. 2075-2093.



УДК: 661.682

Ахрор БОЗОРОВ,
“ТКТИТИ” МЧЖ таянч докторанти
Масъуд КАРИМОВ,
“ТКТИТИ” МЧЖ директор ўринбосари т.ф.д.
Абдулахат ЖАЛИЛОВ,
“ТКТИТИ” МЧЖ директори академик
E-mail: ahror.bozorov.0125@mail.ru

МАҲАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАР АСОСИДА СИНТЕЗ ҚИЛИНГАН ЮКОРИ ДИСПЕРСЛИКГА ЭГА КРЕМНИЙ (IV) ОКСИДИНИ РЕЗИНА ҚОРИШМАЛАРИДА ҚўЛЛАШ ОРҚАЛИ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Аннотация

Мақолада импортдан олиб келинётган чўктирилган кремний (IV) оксид ва маҳаллий хом ашёлар асосида синтез қилинган кремний (IV) оксид хом ашёларидан стандарт рецептурага асосан резина қоришмалари тайёрланди ва уларнинг физик-механик хоссалари ўзаро таққослаб ўрганилди.

Калит сўзлар: Кремний (IV) оксид, каучук, юкори дисперсликга эга кремний (IV) оксиди, 301-L маркали резина қоришмаси, стандарт рецептура, риометр, вальц, СЭМ тасвирлари, ИҚ-спектр.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЫСОКОДИСПЕРСИОННОГО ОКСИДА КРЕМНИЯ (IV) В РЕЗИНОВЫХ СМЕСЯХ, СИНТЕЗИРОВАННЫХ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Аннотация

В статье приготовлены резиновые смеси по типовым рецептурам из импортного оксида кремния (IV) и оксида кремния (IV) сырья, синтезированного на основе местного сырья, и проведено сравнение их физико-механических свойств.

Ключевые слова: оксид кремния (IV), каучук, высокодисперсный оксид кремния (IV), резиновая смесь марки 301-L, стандартный рецепт, реометр, вальс, СЭМ-изображения, ИК-спектр.

STUDY OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES BY APPLICATION IN HIGHLY DISPERSED SILICON DIOXIDE RUBBER MIXED ON THE BASIS OF LOCAL RAW MATERIALS

Annotation

The article prepares rubber compounds based on standard recipes from imported silicon dioxide and silicon dioxide raw materials synthesized on the basis of local raw materials and compares their physical and mechanical properties.

Keywords: Silicon dioxide, rubber, high-dispersion silicon dioxide, 301-L brand rubber compound, standard prescription, rheometer, waltz, SEM images, IR spectrum.

Кириш: Сўнгги йилларда илм-фанга бўлган эътибор тобора кучайиб бормоқда, илм-фанны ривожлантириш бўйича олиб борилаётган ишларни чиқаётган президент фармонларидан яққол кўриш мумкин. Жаҳон иқтисодиётининг глобаллашуви ва янги технологик ривожланишга ўтиш жараёни товар ва молия бозорларида, рақамли технологиялар соҳасини жорий этиш орқали аҳолининг ижтимоий-иқтисодий, ўсиб бораётган муаммоларини ҳал қилиш усуллари кучайиб бормоқда.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили. Ушбу масалаларнинг асосий ечими илм-фан ва инновациялар соҳасида етакчи мамлакатлар каторидан ўрин олиш, тўртинчи саноат инқилоби даврида халқаро рақобатбардошликка эришиш, тўпланган институционал муаммоларнинг янги ечимларини излаб топиш, шунингдек глобаллашув туфайли юзага келаётган баҳсли масалаларни ҳал қилишдан иборат бўлиши лозим[1]. Бугунги кунда илмий асослан ишланмаларни саноатга жорий этган ҳолда, импорт ҳажмини қисқартириш, янги иш ўринларини яратиш, рақобатбардош маҳсулотларни ишлаб чиқариш олдимиздаги энг долзарб масалаларидан бири бўлиб ҳисобланади. Шундай ишланмалардан бири маҳаллий хом ашёлар асосида синтез қилиб олинган юкори дисперсликга эга кремний (IV) оксидидир. Ушбу оксидни олиниш жараёнлари, синтез усуллари ўрганиб чиқилди, кремний (IV) оксидини кварцни ўз ичига олган хом ашёга аммоний фторид таъсир эттирилади бу синтез жараёни 20-240 °C ҳарорат оралиғида амалга оширилади, сўнгга ҳосил бўлган аммоний кремний фторид билан аммоний гидроксид керакли шароитда аралаштирилади натижада кремний (IV) оксиди ҳосил бўлади[2]. Яна бир синтез усули бу кремний микдори юкори бўлган минерал рудаларни қайта ишлангандан сўнг ҳосил бўладиган силикат эритмаларини чўктириш йўли билан олинишидир[3]. Кремний (IV) оксиди ноёб актив тўлдирувчи бўлиб қўплаб замонавий технологияларда электротехника, нефт, қоғоз, шиша, кимё соҳаларида қўлланиб келинмоқда. Бундан ташқари резинатехника буюмлари ва пластмасса ишлаб яқаришда алоҳида ўрин тутди[4].

Маҳаллий хом ашёлар асосида синтез қилиб олинган кремний (IV) оксидининг элементар таҳлили, СЭМ тасвирлари, ИҚ-спектр таҳлил синов ишлари ўтказилди[5], эндиликда резина қоришмаларининг физик-механик хоссалариги қай даражада таъсири ўрганилмоқда, биламизки адабиётларда кремнийли бирикмалар резина қоришмаларнинг мустаҳкамлигини, электризация кўрсаткичларини яхшилаш мақсадида қўлланиб келинмоқда[6], айниқса юкори дисперсион кремний (IV) оксиди автомобил шиналари ишлаб чиқаришда устки қатлами ҳисобланган протектор қисмига 40-50 % микдорда аралаштирилади, бу эса автомобил шиналарини қаршилигини сезиларли даражада

камайтириб ёқилғи сарфини камайтишига олиб келади, кизишга бўлган бардошини оширади, нам йўлларда тўхташини яхшилаиди[7,8].

Тажриба қисми. Дастлабки боскичда маҳаллий хом ашёлардан фойдаланган ҳолда юқори дисперсликга эга кремний (IV) оксиди синтез қилинди, шундан сўнг конвейер тасмалари ишлаб чиқаришда ишлатилаётган 301-L маркали резина қоришмаси куйида 1-жадвалда келтирилган стандарт рецептура асосида тайёрлаб олинди.

1-жадвал

301-L маркали резина қоришмасининг стандарт рецептураси таркиби

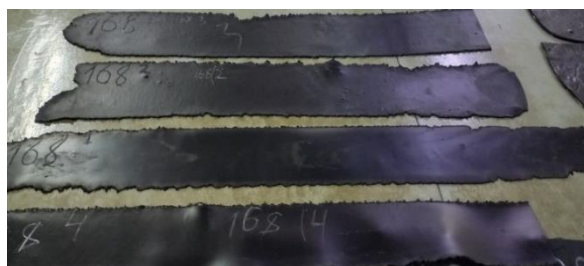
№	Хом ашё номлари	Микдори, масс.қисм	
1	Табиий каучук 3L маркали	30	30
2	Бутадиен стирол каучук 1712 маркали	70	70
3	Рух оксиди	2,6	2,6
4	Стеарин кислота	2,25	2,25
5	Антиоксидантлар	1,5	1,5
6	Битум	7,5	7,5
7	Техник углеродлар	34	34
8	Импорт кремний (IV) оксид	11,3	-
9	Маҳаллий кремний (IV) оксид	-	11,3
10	Калций карбонат	60	60
11	Ароматик углеводород	10	10
12	Тезлаткичлар	2	2
13	Олтингугурт	2	2

Ушбу жараён 40-70 °С ҳароратда вальц жиҳозида амалга оширилади, шу вальцда каучукларни пластикат ҳолига келгунча айлантирилади, кейин эса техник шартларда келтирилган тартиб бўйича ингредиентлар бирин кетин аралаштириб борилади (1-расм).

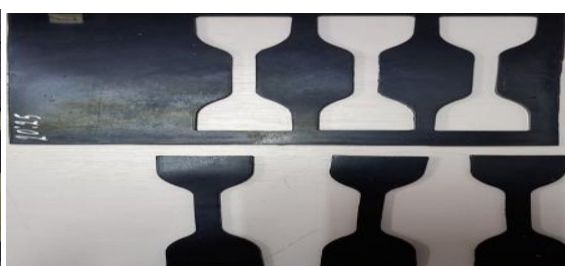


1-расм: Вальц жиҳози, модели SN-8175

Турли синовларни ўтказиш учун вальц жиҳозидан резина қоришмаси лист кўринишида чиқариб олинади (2-расм). Шундан сўнг ушбу резина қоришмасидан стандарт қолипчаларга 55 грамм микдорда тортиб олиниб пресс-формаларда 150 °С ҳароратда 15 минут давомида пишириб олинади, сўнгра мустаҳкамлигини аниқлаш синовлари учун керакли ўлчамларда пичоқчали қолипчаларда кесиб олинади (3-расм).



2-расм: Вальц жиҳозида аралаштириб олинган резина қоришмасининг кўриниши



3-расм: Резина қоришмасининг мустаҳкамлигини аниқлаш учун стандарт ўлчамларда кесилган кўриниши

Олинган натижаларнинг муҳокамаси. Бир вақтнинг ўзида импорт ва маҳаллий хом ашёлар асосида синтез қилиб олинган юқори дисперсликга эга кремний (IV) оксидларидан стандарт рецептура асосида 301-L маркали резина

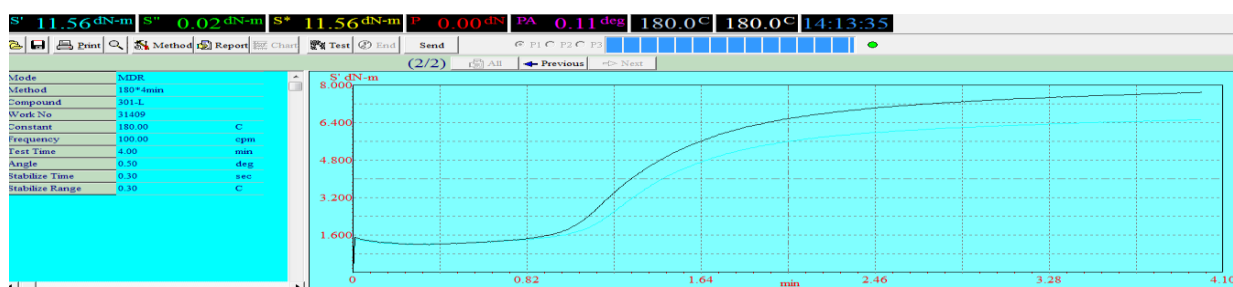
коришмалари тайёрлаб олинди ва вулканланиш жараён кинетикасининг синовлари ўтказилди, натижалар таққосланиб 2-жадвалда келтирилди.

2-жадвал

301-L маркали резина коришмаларининг вулканланиш жараён кинетикасини таққосланган синов натижалари

№	Синов номи	Талаб этилган техник норма	Импорт орқали келтирилган кремний (IV) оксид хом ашёси асосида олинган резина коришмаси	Маҳаллий хом ашё асосида синтез қилиб кремний (IV) оксид асосида олинган резина коришмаси
1	Вулканланиш жараёни 1800C*4мин			
	T10/s	38-75	65,06	53,72
	T90/s	80-160	147,41	149,39
	ML/dNm	0,6-2	1,13	1,21
	MH/dNm	4,5-12,3	8,12	7,74

Маҳаллий кремний (IV) оксид хом ашёси асосида олинган резина коришмасининг техник кўрсаткичлари талаб этилган техник нормаларга мувофиқлиги 2-жадвалдаги натижалардан яққол маълум бўлди. Вулканланиш кинетикасини график чизиклари “Без роторный реометр (Вулканизационный прибор без ротора) Модель машины: М-3000А” жиҳозидан натижалар олинди ва 1-графикда вулканланиш кинетикасини график чизиклари келтирилди.



4-расм: Вулканланиш жараёнидаги график чизикларни жойлашуви

Вулканланиш жараён кинетикасининг график чизиклари жойлашуvidан кўрииб турибдики, маҳаллий кремний (IV) оксид хом ашёси вулканланиш жараёнига салбий таъсир этмаганлигини 2-жадвалдаги натижалар билан изоҳлаш мумкин.

Хулоса. Олинган синов натижалари шуни кўрсатдики, маҳаллий хом ашёлар асосида синтез қилинган кремний (IV) оксиддан тайёрланган резина коришмасининг техник кўрсаткичлари талаб этилган техник нормаларга мутлоқ мос келди ва импортдан келтирилган кремний (IV) оксиди асосида тайёрланган резина коришмасининг техник кўрсаткичлари билан ҳам солиштирилиб ўрганилганда кўрсаткичлар деярли бир эканлиги маълум бўлди.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармони, 29.10.2020 йилдаги ПФ-6097-сон.
2. Патент РФ 2458006. Способ получения синтетического диоксида кремния высокой чистоты // Борщев В.М., Щербак Д.Д. Дата публикации заявки: 27.04.2012 Бюл. № 12. Опубликовано: 10.08.2012 Бюл. № 22.
3. Бочевская Е.Г., Каршигина З.Б., Абишева З.С. Осаждение аморфного диоксида кремния из силикатных растворов, полученных после переработки минеральной высококремнистой руды // вестник науки и образования. 01.01.2017. с 18-23. DOI - 10.20861/2312-8089-2017-36.
4. Марино Ксантос, Пер. с англ. под ред. В.Н. Кулезнева, Функциональные наполнители для пластмасс. / 576 с. 2010.
5. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. Москва 2012. С 55.
6. Белозеров Н.В. Технология резины. 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Химия, 1979. — 470 с.
7. Мохнаткина Е.Г. Резиновые смеси с кремнеземными наполнителями для протектора экологически безопасных легковых шин. Дис. Канд. тех. наук. Казань 2004. С. 121-124.
8. Дементьев С.А., Разработка протекторных резин с использованием отечественного кремнеземного наполнителя Росил 175 и бифункционального силана К-69. Дисс. Канд. тех. наук. Казань. 2008.



UDK: 631-84

Qaxramonjon DAVRONOV,
Farg'ona politexnika instituti dotsenti, q.x.f.d (DcS)
Farruxjon TO'XTASHEV,
Farg'ona politexnika instituti tayanch doktoranti
E-mail: farruxjon6868@mail.ru

SUYUQ AZOTLI O'G'ITLAR BILAN G'O'ZANI BARGIDAN OZIQLANTIRISHNING PAXTA TOLASI SIFATIGA TA'SIRI

Аннотация

G'o'za parvarishida suyuq azotli o'g'itlarni qo'llash, bargidan qo'shimcha oziqlantirishning muddat va me'yorlarini ishlab chiqish. Farg'ona viloyati o'tloqi soz tuproq iqlim sharoitida, Uni-agro suyuq o'g'itini g'o'zaning o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga xamda paxta tolasining sifat ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganiladi. Sifat ko'rsatkichlari taxlili asosida, maqbul me'yorlar ishlab chiqiladi va umumiy tavsiyalar beriladi.

Kalit so'zlar: g'o'za, tola, hosil, ko'sak, me'yor, o'sish, rivojlanish, o'g'it, mineral o'g'it, suyuq o'g'it, kompleks o'g'it, tuproq, suspenziya, shona, mikroelement, agrotexnik tadbirlar, hosildorlik, mikroneyr, namuma, tola, tola sifati, o'rtacha uzunlik, kalta tolalar indeksi.

ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМКИ ХЛОПКОВОГО ЛИСТЬЯ ЖИДКИМИ АЗОТНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ НА КАЧЕСТВО ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА

Аннотация

Разработка сроков и норм подкормки листьев при возделывании хлопчатника жидких азотных удобрений с применением жидких азотных удобрений. Изучено влияние жидкого удобрения Юни-агро на рост, развитие и урожайность хлопчатника, а также на качество хлопкового волокна в условиях лугово-сазовых почв Ферганской области. На основе анализа показателей качества разработаны оптимальные нормы и даются общие рекомендации.

Ключевые слова: хлопчатник, волокно, урожай, норма, рост, удобрение, минеральное удобрение, комплексное удобрение, почва, суспензия, бутон, микроэлемент, агротехнические мероприятия, урожайность, микронейр, образец, волокно, качество волокна, средняя длина, индекс коротких волокон.

EFFECT OF COTTON LEAF FEEDING WITH LIQUID NITROGEN FERTILIZERS ON COTTON FIBER QUALITY

Abstract

Development of terms and norms for feeding leaves in the cultivation of cotton with liquid nitrogen fertilizers with the use of liquid nitrogen fertilizers. The influence of Uni-agro liquid fertilizer on the growth, development and productivity of cotton, as well as on the quality of cotton fiber in the conditions of meadow-saz soils of the Fergana region, was studied. Based on the analysis of quality indicators, optimal standards have been developed and general recommendations are given.

Keywords: cotton, fiber, yield, rate, growth, fertilizer, dense fertilizer, complex fertilizer, soil, suspension, bud, microelements, agrotechnical measures, yield, micronaire, sample, fiber, fiber quality, average length, fiber density index.

Kirish. Bugungi kunda Respublikamiz qishloq xo'jaligi va dehqonchiligida zamonaviy texnologik tizim joriy etilmoqda, bu esa jahonda belgilangan va keng qo'llanilayotgan agrotexnologik me'yorlarga dehqonchilik madaniyati va qishloq xo'jalik ishlab chiqarishini oqilona tashkil etishni talab etadi.

Dehqonchilik madaniyati, birinchi navbatda, tuproq unumdorligini saqlash va uni oshirishga qaratilgan, mavjud maydon birligidan yuqori sifatli va mo'l hosil yetishtirish imonini bera oladigan ilg'or texnologik jarayonlarni joriy etishdir. Bu borada keyingi yillarda birmuncha ijobiy ishlar amalga oshirilmoqda. Ayniqsa, paxta hosilini salmog'i va sifatini oshirishda, g'o'zaning o'suv davri davomida agrotexnik tadbirlarni o'z vaqtida va sifatli o'tkazilishi birinchi navbatda hosil elementlarini ko'proq saqlanib qolinishiga xizmat qiladi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili (Literature review)

G'o'za o'simligining asosiy qimmatli xo'jalik belgilaridan biri bu uning paxta xom ashyosidan olinadigan paxta tolasi hisoblanib, aynan shuning uchun barcha paxta yetishtiradigan davlatlarda tola sifat ko'rsatkichlariga e'tibor qaratadi. Tola sifatining o'zgarishiga ko'plab o'tkaziladigan agrotexnik tadbirlar ta'sir etadi. Turli ko'chat qalinligida g'o'za yetishtirish va yetishtirilayotgan g'o'zani mineral o'g'itlar bilan oziqlantirish agrotexnik tadbirlari ham bundan mustasno emas.

Bir qator olimlar, jumladan Sh.Abdualimov, G.A.Ibragimov, O.Raxmatov, B.X.Tillayev, N.Urazmatov, D.Sidigova, T.Egamshukurov, Sh.Abdualimovlar, B.Muxamadiyev, O.Ruzimurodov, T.To'rayev, R.Tagiyev, S.X.Yuldoshev, Sh.Karimov, F.Quvvatov, R.Oripov, E.Abduraxmonovlar, F.Shamsiddinov, A.Nurmatov, X.Xayitboyev, A.Abdunazarov, M.Nazarovlar g'o'zani barg orqali oziqlantirishning me'yor va muddatlarini hosildorlikka ta'sirini o'rganishgan va ijobiy xulosalar berishgan.

Shularni inobatga olgan holda, Respublikamizda mahalliy xomashyolaridan tayorlangan yangi suyuq o'g'itlarni sinash, qo'llashning muddat va me'yorlarini ishlab chiqish maqsadida Farg'ona viloyati o'tloqi soz tuproq iqlim sharoitida "Farg'onaazot" AJ tomonidan yangi ishlab chiqarilgan Uni-agro suyuq o'g'iti bilan g'o'zaning istiqbolli S-8290 navini 2-3 chinbarg, shonalash va gullash davrida ishlov berishni nihollarning o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga, shu bilan bir qatorda tolaning sifat ko'rsatkichlariga va sifatiga ta'sirini o'rganish hamda maqbul me'yorlarini aniqlab, ishlab chiqarishga tavsiya etish uchun tajribalar olib borilmoqda.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotlar Farg'ona viloyatining o'tloqi soz tuproqlar sharoitida g'o'za navlarini bargidan oziqlantirishda Uni-agro (suyuq azotli o'g'it) o'g'itini qo'llashning paxta hosildorligini oshirishdagi ahamiyati va o'simlikni o'sishi va rivojlanishi va tola siaftiga ta'siri o'rganilmoqda.

Tahlil va natijalar. Tadqiqotda qo'llanilayotgan preparatning qo'llash me'yorlari hamda muddati to'g'risida aniq ma'lumotlar olinib, shular asosida xulosa qilinadi va amaliyotga tavsiyalar beriladi. G'o'zaning hosildorligini oshirishdan tashqari, tolaning sifat ko'rsatkichlariga ta'siri ham o'z aksini topadi. Bundan tashqari tolani qayta ishlash sanoati ham manfaatdor bo'lishi mumkin.

Ilmiy tadqiqotlarimizda g'o'zani, bargidan qo'shimcha oziqlantirganimizda, paxta tolasining texnologik xususiyatlariga sifat ko'rsatkichlariga ta'siri turlicha bo'lganligi kuzatildi (2-3- jadval).

Uni-Agro- Farg'ona Azot OAJ tomonidan tavsiya etilgan yangi turdagi suyuq kompleks o'g'it hisoblanadi..(1-jadval)

1-jadval

№	Ta'sir etuvchi moddalar nomi	Moddalar me'yori
1	Umumiy azot (N%)	27-30
2	Umumiy oltingugurt (S%)	1,8-2,0
3	Stimulyator (....%)	0,3-0,4
4	Mikroelement (Cu%)	0,036-0,041
5	Eritmaning vodorot ko'rsatkichi pH	7

“Uni-Agro” - o'g'iti o'simliklarning oziqlanishi uchun eng zarur bo'lgan elementlardan tashkil topgan o'g'it bo'lib, o'simliklarning to'liq rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Suyuq o'g'it kompleks tizim bo'lib, o'simliklar tomonidan yengil o'zlashtiriladi.

Tajribalarimizda Uni-agro o'g'iti g'o'zani bargidan oziqlantirish maqsadida qo'llanildi.

Ta'kidlash joizki, bu o'g'it suyuq holda bo'lib, undan eritma tayyorlashda oziq moddalar cho'kmaga tushmaydi va fermer xo'jaliklardagi kabi filtrlashning xojati bo'lmaydi.

Tadqiqotlarimiz PSUEAITning «Dala tajribalarini o'tkazish uslublari» (2007) asosida olib borildi. Shuningdek O'zbekiston QVSXV tomonidan tasdiqlangan tavsiyalardan foydalanilmoqda.

Tadqiqotimizning ilmiy yangiligi shundaki, barg orqali g'o'zaning qo'shimcha oziqlantirish, qo'llanilayotgan elementlar turi va suyuq azotli o'g'itimiz ham mutlaqo yangi bo'lib hisoblanadi va olinadigan ma'lumotlar ham ilmiy nuqtai nazardan yangidir.

Tadqiqotda qo'llanilayotgan preparatlarning qo'llash me'yori va muddati to'g'risida aniq ma'lumotlar olinib, shu asosda xulosalar qilinadi va amaliyotga tavsiyalar beriladi.

Tajriba tizimi, g'o'zaning o'rta tolali S-8290 navida, Uni-agro suyuq o'g'itini me'yorlari bo'yicha har bir variant 4 qatorli, qator oralig'i 60 sm, eni 2,4 m, bo'yi 25 m ni, maydoni 60 m² ni tashkil qilib, 3 qaytariqda quyidagi jadval (2-jadval) asosida joylashtirilgan.

2-jadval

T/r	Tajriba variantlari	2-3 chinbarg davrida ishlov berish me'yori	Shonalash-gullash, davrida ishlov berish me'yori, kg, l/ga
1	Nazorat	-	-
2	Suspenziya (karbamid, fosfor, kaliy)	5-2-1 kg/ga	7-3-2 kg/ga
3	Uni-agro (Suyuq azotli o'g'it)	5 l/ga	10 l/ga
4		10 l/ga	15 l/ga
5		15 l/ga	20 l/ga
6		20 l/ga	25 l/ga

Tadqiqotlar Farg'ona viloyatining Quva tumanida joylashgan Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agroteknologiyalari ilmiy-tadqiqot institutining Farg'ona ilmiy tajriba stansiyasining o'tloqi soz, mexanik tarkibiga ko'ra og'ir qumoq, kam sho'rlangan, sizot suvlari 1,6-1,8 metr chuqurlikda joylashgan tuproq sharoitida olib borilmoqda

Dala tajribasida hosil tugunchalarining to'kilish darajasi o'simliklarni o'sishi rivojlanishi holatini fenologik kuzatuvlari asosida kuzatib borilib, har bir variant bo'yicha hosil tugunchalarini saqlanishi yoki to'kilishida bo'layotgan o'zgarishlarni tahlil qilish bilan baholanadi.

Tadqiqot natijalaridan kelib chiqqan holda ta'kidlash lozimki, Uni-agro bilan ishlov berilganda, nazorat variantiga nisbatan maqbul me'yordagi variantda o'simlik bo'yi 1,5-3,8 sm, hosil shoxlari 0,3-0,5 dona, shonalari 2,6-2,7 donagacha, ko'saklari 0,4-1,0 donaga ko'proq bo'lganligi kuzatildi.

Yana shuni alohida aytishimiz mumkinki, “Uni-agro” suyuq o'g'iti g'o'zaning o'sishi, rivojlanishi va xosildorligini oshirishdan tashqari tola sifatiga ham ijobiy ta'sir etganini ko'rishimiz mumkin (3-jadval).

3-jadval

ID	T	Area %	Cnt	UHM	ML	Un	SFI	Str	EI	Mic
V	o'rtacha	o'rtacha	o'rtacha	o'rtacha	o'rtacha	o'rtacha	o'rtacha	o'rtacha	o'rtacha	o'rtacha

1 v	6,7	0,7	26	1,11	0,94	85,2	5,4	36,0	7,2	4,97
2 v	7,0	0,7	27,7	1,14	0,97	84,7	5,6	37,5	7,1	5,00
3 v	6,0	0,6	20,7	1,12	0,95	85,5	4,0	37,4	7,1	4,93
4 v	2,7	0,3	10,0	1,14	0,99	86,4	4,3	37,5	7,5	4,80
5 v	4,0	0,4	18,7	1,11	0,95	86,1	4,7	36,3	6,8	4,90
6 v	6,3	0,6	24,7	1,10	0,93	84,4	5,1	36,7	6,4	4,93

Bu ayniqsa “Uni-agro” suyuq o’g’itini 2-3 chinbarg davrida 10 l/ga, 15 l/ga va 20 l/ga bo’lgan me’yorlari hamda gullash-shonalash davrida esa 15 l/ga, 20 l/ga va 25 l/ga bo’lgan me’yorlari (4-5-6 variantlar) da nazoratga nisbatan yaxshiroq samara berganini ko’rishimiz mumkin.

Xulosa va takliflar. Xulosa o’rnida shuni aytishimiz mumkinki, tolaning sifat ko’rsatkichlar (Trash code (T)) Tresh kod – notolaviy aralashmalar bilan ifloslanganlik darajasi gektariga 2-3 chinbarg davrida 10 l/ga, gullash-shonalash davrida esa 15 l/ga, (4-variant) da boshqa variantlarga nisbatan yaxshi ko’rsatkichlarni namoyon etdi.

Bundan tashqari iflos aralashmalar maydoni — (Trash Area (Area)) ko’rsatkichi ham 4-variantda eng minimal, ijobiy ko’rsatkichga ega bo’lganini ko’rishimiz mumkin. Aksincha 2-3 chinbarg davrida 20 l/ga, gullash-shonalash davrida esa 25 l/ga, (6-variant) da esa nazorat variantiga nisbatan ham salbiyroq natijani qayd etdi.

Iflos aralashmalar soni — Trash count (cnt), yuqori o’rtacha uzunlik — Upper Half Mean Length (UHM), o’rtacha uzunlik — Mean Length (ML), uzunlik bo’yicha bir xillik indeksi — Uniformity Index (Un), kalta tolalar indeksi — Short Fiber Index (SFI), uzilishdagi uzayish — Elongation (Elg) ko’rsatkichlari ham nazorat va boshqa variantlarga nisbatan 4-variantda yaxshi ko’rsatkichkarga ega bo’lganini ko’rishimiz mumkin. Mikroneyr ko’rsatkichi — (Mikronare (Mic)) 4-variant (mos ravishda 10-15 l/ga) da eng yaxshi natijani ko’rsatgan bo’lsa, 2-variant (suspensiya) da nazoratga nisbatan ham, standartga nisbatan ham past natija berganini ko’rishimiz mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Давронов К.А., Ибрагимов О.О., Карабоев И.Т., Каримов Ш. Эффективность применения жидкого азотно-кальцийного удобрения для предупреждения элементов урожая // Журнал. Актуальные проблемы современной науки, Москва. 2017. №6. С 139-143. (06.00.00., № 6). <https://elibrary.ru/item.asp?id=30769897>
2. Назирова Р.М., Усмонов Н.Б., Тухташев Ф.Э., Тожиев Б// Значение процесса предварительного охлаждения сырья в повышении сохранности плодовоошной продукции// Научно-методический журнал “Вестник науки и образования”. Издательство «Проблемы науки». Москва, №20 (74), часть 1, 2019, с 35-38. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-protsesssa-predvaritelnogo-ohlazhdeniya-syrya-v-povyshenii-sohranyaemosti-plodoovoschnoy-produktsii>
3. Назирова Р.М., Усмонов Н.Б., Тухташев Ф.Э., Сулаймонов Р.И// Влияние температуры хранения на сохранность и химический состав плодовоошного сырья// “Проблемы современной науки и образования” научно-методический журнал. Издательство «Проблемы науки». Москва, 2019. № 11 (144). Часть 2 стр 10-12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-temperatury-hraneniya-na-sohrannost-i-himicheskiy-sostav-plodoovoschnogo-syrya>
4. Давронов К.А., Тухташев Ф.Э. Изучение условий и норм применения жидких азотных удобрений при выращивании хлопка в условиях последних почв // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2021. 6(87). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12010>
5. Ubaydullaev M.M.U., Askarov Kh.Kh., Mirzaikromov M.A.U. EFFECTIVENESS OF NEW DEFOLIANTS. Theoretical & Applied Science. 2021. № 12 (104). С. 789-792. https://www.elibrary.ru/keyword_items.asp?id=21526423
6. Назирова Рахнамохон Мухтаровна, Мирзаикромов Мирзобобур Алишер Угли, Усмонов Нодиржон Ботиралиевич Влияние процесса охлаждения зерна кукурузы на его сохраняемость, количество потерь и на заражённость насекомыми-вредителями // Проблемы Науки. 2020. №6-2 (151). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-protsesssa-ohlazhdeniya-zerna-kukuruzy-na-ego-sohranyaemost-kolichestvo-poter-i-na-zarazhyonnost-nasekomymi-vreditelyami>
7. Tukhtashev, F. E., & Davronov, Q. A. (2021). Effect of Liquid Nitrogen Fertilizers on the Increase of Cotton Yield Elements. European Journal of Life Safety and Stability (2660-9630), 11, 70-73. Retrieved from <http://ejlss.indexedresearch.org/index.php/ejls/article/view/197>



Ruzimurod JURAYEV,
Lecturer at the Shahrizabz branch of the Tashkent Institute of Chemical Technology
E-mail: jurayevorganikqdu-1992@mail.ru
Azimjon CHORIYEV,
Senior Lekturer of Karshi State University
Navro'zbek QAXXOROV,
Lecturer at the Shahrizabz branch of the Tashkent Institute of Chemical Technology
Fotima ABDUHOMIDOVA,
Lecturer at the Shahrizabz branch of the Tashkent Institute of Chemical Technology

Tashkent Institute of Chemical Technology, Shahrizabz branch, Associate Professor of "OOMT" (PhD) Sodiqov M.Q. based on reviews

EFFECT AND SPECTROSCOPIC ANALYSIS OF SOLUTIONS IN TRYCHLORATSETYLPYROGALLOL SYNTHESIS

Abstract

Study of triatomic phenols, especially pyrogallol and its derivatives is currently relevant in the world. With chloacetyl chloride of pyrogallol the reaction was studied in different solvents and formed UV, IR and chromatographic examinations of the compound were performed.

Key words: chloroacetyl pyrogallol, nucleophilic substitution, dimethylformamide, spectroscopy.

ЭФФЕКТ И СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСТВОРОВ В СИНТЕЗЕ ТРИХЛОРАЦЕТИЛПИРОГАЛЛОЛА

Аннотация

Изучение трехатомных фенолов, особенно пирогаллола и его производных, в настоящее время является актуальным в мире. С хлорацетилхлоридом пирогаллола исследовали реакцию в различных растворителях и проводили УФ-, ИК- и хроматографические исследования соединений.

Ключевые слова: хлорацетил пирогаллол, нуклеофильное замещение, диметилформамид, спектроскопия.

TRIXLORATSETILPIROGALLOL SINTEZIDA ERITUVCHILARNING TA'SIRI VA SPEKTRASKOPIK TAHLILI

Annotatsiya

Uch atomli fenollar, xususan pirogallol va uning xosilalarini tadqiq qilish hozirgi vaqtda jahonda dolzarb hisoblanadi. Pirogallolning xloasetilxlorid bilan olib borilgan reaksiyasi turli erituvchilarda o'rganildi va xosil bo'lgan birikmaning UB-, IQ- va xromatografik tekshiruvlari o'tkazildi.

Kalit so'zlar: xlorasetilpirogallol, nukleofil almashinish, dimetilformamid, spektraskopiya.

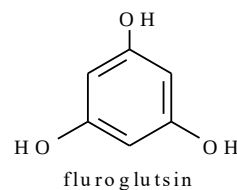
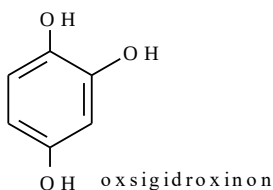
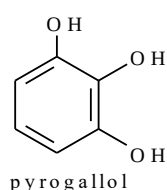
Introduction. Aromatic hydrocarbons, phenols and their esters, carbon antibacterial and analgesic properties synthesized on the basis of acid derivatives compounds are active group in pharmaceuticals, such as halogen, hydroxyl, methylamino the compounds they contain are aromatic, as fungicides in agriculture amino compounds are widely used in the field of paints and petrochemicals is being used, chloroacetylation reactions to aromatic compounds high efficiency in the introduction of active groups such as amino, alkyl, carbonyl shows [1].

Today in the world chemical industry phenols with chloroacetyl chloride, chloroacetylation of aromatic hydrocarbons and heterocyclic compounds it is important to conduct targeted research through the reactions of in the field, of: obtaining reagents and catalysts for asymmetric syntheses, developments of immunostimulants, drugs with anti-diabetic and anti-cancer activity, synthesis of bactericidal compounds against various pathogenic micro organisms and development of highly effective mechanisms for obtaining these drugs, conducting electrophilic exchange reactions under inactive aromatic compounds and increasing reaction selectivity, special attention is paid to the conditions of orientations of the chloroacetyl group to this or that state and the determination of isomerization processes.

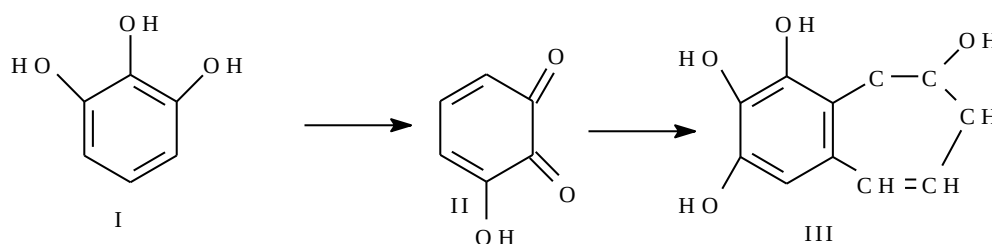
Literature review. Since gaining independence, the chemical industry has paid special attention to the production of new types of products based on local raw materials, including the development of the chemical industry. It should be noted that despite the fact that the region is rich in natural resources, including oil and gas, non-ferrous metals, the scope of scientific research on their analysis and refining does not meet today's requirements. The Action Strategy for the Further development of the republic of Uzbekistan calls for a qualitatively new stage in the development of high-tech processing industries, primarily for the production of high value-added finished products based on deep processing of local raw materials. Further modernization and diversification through the implementation of in this regard, including the development of the chemical industry, the development of methods of electrochemical and optical analysis of rare metals using new organic reagents in the processing of are on the basis of focused organic synthesis is important. [1]

It is well known to every chemist that phenols in organic compounds are distinguished by their reactivity. In this regard, polyhydric phenols have attracted our attention. Because resorcinol and pyrogallol have been studied intensively due to their interesting properties; they serve as receptors of ionic and neutral types and building blocks of supramolecular structures, for example as components of cavities, capsules and nanotubes they can do. Various chemical processes have been carried out to

synthesize various analytical reagents from polyhydric phenols by pyrogallol and its trichloroacetylpyrogallol derivative. One of the compounds obtained on the basis of phenols are calcarenes. Organic receptors that selectively release metal ions have been synthesized on the basis of calcarenes. Gold complexes of sulfur-containing calcarenes are used in catalytic oxidation of harmful sulfides. Calcarenes have prospects in biochemistry as an analogue of enzymes. For example, tetramethoxy (tia) has been used to model water transport in the cell membrane as an analogue of the calcarene aquaporin protein. Trihydric phenols include pyrogallol (1,2,3-trioxy ben rene), oxyhydroquinone and fluoroglucin (1,3,5-tri oxybenzene):

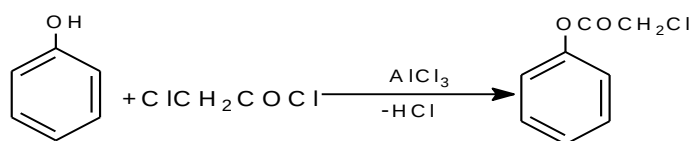


Very oxyhydroquinone due to its oxidation, its alkaline solutions are used in the quantitative determination of oxygen gas. This property of pyrogallol makes our work a little harder. Quantitative studies on the conversion of pyrogallol (classical peroxidase substrate) to purpurogallin are described here and have been found to be very suitable in the presence of small amounts of crystalline catalyzers. These catalysts can perform peroxidase function under specific conditions and at physiological pH. Experiments have shown that the following process is observed when pyrogallol is oxidized and in the process pyrogallol is initially converted to orthoquinone, and at the end of the process it is converted to purpurogallin [4,5,6]

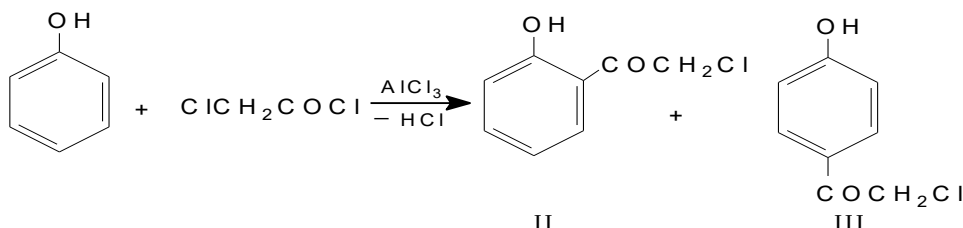


A chloroacetylation reaction was performed to increase the chemical activity of pyrogallol. It is known that the products of the chloroacetylation reaction are widely used in the chemical industry, medicine and various fields of agriculture. Therefore, the products of chloroacetylation of phenols and products synthesized on their basis are important in the national economy. In particular, they are used in the manufacture of pharmaceuticals, stabilizers for polymers, drugs that can be used as pesticides to protect crops from pests in agriculture therefore, finding convenient and inexpensive ways to synthesize new chloroacetyl products and their derivatives, studying their biological properties is one of the urgent tasks of organic chemistry. For example, the product of chloroacetylation of pyrocathine is used in medicine in the preparation of the drug „Noradrenaline”, which raises blood pressure when blood pressure drops sharply, and the product of chloroacetylation of 3 nitrophenols is used as an antibiotic called “chloramphenicol”. Many aromatic compounds and substances obtained from the chloroacetylation reaction of chloroalred phenols are used as pesticides in agriculture. Therefore, one of the urgent tasks of organic chemistry is to find convenient and expensive ways to synthesize new chloroacetyl products and their derivatives, to study their biological properties and the application of useful compounds in the national economy.

The chloroacetylation reaction of phenol was first studied by F.Kunkel and Iogansan in a 1:1:0,7 ratio of phenol:chloroacetyl chloride: $AlCl_3$ (CS_2 , $0^\circ S$) and they found that the reaction resulted in the formation of phenyl chloroacetate [2]:



N.M. Cullinan va F.R. Edvardiar when carried out the same reaction at $10-20^\circ C$ and in excess phenol, the S-acylation reaction took place to form 2- and 4-hydroxyphenacyl chlorides:



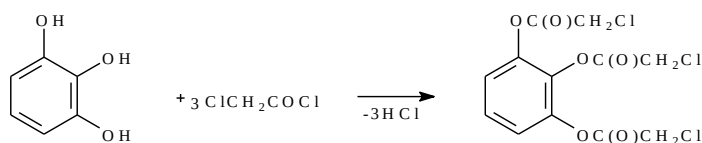
K.Auvers conducted chloroacetylation reactions of many aromatic compounds under different conditions and reagents and drew important conclusions.

K. Fries va A. Fink phenol proved in practice that in the chloroacetylation reaction, first the O- acidification reaction takes place, then a complex ester is formed, and then the S-acidification product ketone-is formed, took the name. Rosenolmund and schnurr conducted the Fries regroup reactions under different conditions and catalysts. Dunn also sought ways to increase the product yield of these reactions. [3]

Research methodology. Experiment chloroacetylation reaction of pyrogallol 6,3 g (ops mol) of pyrogallol and 16 95 g (p-1,4 g/ml, 12,1 ml; 0,15 ml) of chloroacetyl chloride in a 100 ml round flask equipped with a refrigerant (1:3) was added 35 ml of chloroform was poured on them. The mixture is heated and the process is assumed to proceed at the boiling temperature of the

solvent. The duration of the radtion is 22 hours. In fact, the progress of the process, is eviclenced by the separation of the HCl (checked with wet litmus paper). When the reaction was complete, the solvent was expelled. The remaining mixture was tested as YuQX (Rf-0,644.) Unum 70% (12,4425)

The reaction of pyrogallol with chloroacetylchloride trichloroacetylpyrogallol is studied.



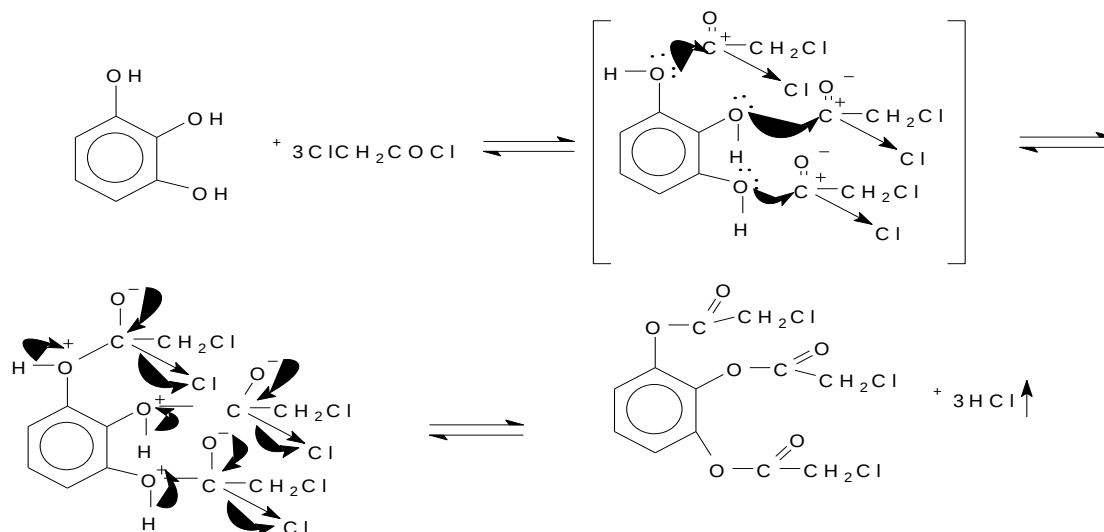
The reaction belongs to the type of nucleophilic exchange (SN1) and the process is carried out until the end of HCl cleavage. The process took place in apraton solvents and the yield of the product in chloroform was high. The yield of the reaction relative to the reducers is given in Table.

Table №1

Product of trichloroacetylpyrogallol synthesis reaction in relation to solvents.

Erituvchilar	Tqay °C	P g/ml	%	η
Xloroform	61,2	1,483	72	,46
Tetraxlormetan	76,75	1,595	70	,1
Dixloretan	83,47	1,253	70	,55
Benzol	80,1	0,879	61	,2
Geptan	98	0,683	60	,03
Geksan	68,95	0,659	60	,12

Reaction mechanisms:



Analysis and results. Mobil conditions for the synthesis of the obtained compound were found and it's structure was investigated by various physicochemical research methods. The fact that trichloroacetylpyrogallol was black had to be confirmed to be a residue of pyrogallol in the quinoid state. The resulting substance is proven by UV- and chromatographic methods.

UV-spectral data of Trichloroacetylpyrogallol: UV has absorption spectra in the range of 228 nm ($\pi \rightarrow \pi^*$) and 265 nm ($n \rightarrow \pi^*$) of the OH group attached to the aromatic ring, which is characteristic of the aromatic ring for pyrogallol. However, in the compound we formed in the reaction, these, absorption areas were not observed. In addition, the absorption area of the aromatic ring shifted to 250 nm and a new absorption area in the range of 295-310 nm was formed due to the formation of the carbonyl group (C=O) confirms that the estimated product has been formed.

IR-spectral data of Trichloroacetylpyrogallol: (Ar) =C-H bond valence oscillation in the area of low absorption 3100-3000 cm^{-1} , (Ar)C-C bond in the area 1500-1400 cm^{-1} , (Ar) =C-O- bond 1270-1180 cm^{-1} wide intensive absorption field, carbonyl group valence oscillation ($\nu\text{C=O}$) 1790-1720 cm^{-1} intensity very strong field and carbonyl group C-O bond 1280-1270 cm^{-1} area, -CH₂-Cl bond intensive valence bond oscillations are observed in the area of absorption of 800-600 cm^{-1} . Thees, the following absorptions are observed in the formed product: 3452.17 cm^{-1} strong, medium- intensity absorption-specific valence oscillations of the acetyl group in the area of absorption; 3112.37, 3072.9, 3011.65 cm^{-1} average, weak-intensity absorption valence oscillations specific to group C-H in the aromatic ring; 1598.03, 1509.24, 1455.96, 1465.40, 1441.33, 1410.82 cm^{-1} average, weak-intensity absorption valence oscillations specific to group C=C in the aromatic ring; 947.85, 922.51, 826.57, 769.65, 769.83, 709.45, 734.19, 654.45 cm^{-1} average, weak-intensity absorption deformation oscillations specific to group C-H

in the aromatic ring; 1759.51 cm^{-1} in C=O group specific deformation vibration; 1054.80 cm^{-1} average, valence oscillations specific to group C-O in the area of weak absorption; In the area of average absorption of 522.68 cm^{-1} , oscillations specific to the C-Cl group were observed.

REFERENCES

1. Kawada A., Mitamura S., Kobayashi S. Lanthanide trifluoromethanesulfonates as reusable catalysts: catalytic Friedel-Crafts acylation // J. Chem. Soc. Chem. Communications. - London, 1993.- vol. 9. – p. 45-100.
2. Cullinane N.M., Edwards F. R. Conpazision of the Friesand Friedel-Crafts reaction // J. Appl. Chem. –1959. –vol. 9. –p. 133-136.
3. Абдушукуров А.К., Маматкулов Н.Н., Хлорацетилирование фенола в присутствии малых количеств катализаторов // Химия природин. Соедин. –1998. Спецвыпуск. –С. 60-61.
4. Henry Tauber, J. Biol. Chem. 1953, 205:395-400.
5. Haworth, R. D., and Hobson, J. D., J. Chem. Sot., 561 (1951).
6. Keilin, D., and Hartree, E. F., Biochem. J., 39, 293 (1945).
7. Smith M.B., March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure, 7 Edition. USA 2013
8. W. Carruthers, Lain Coldham "Modern methods of organic synthesis", Cambridge, 2006.
9. Jose Luis Casas-Hinestroza and Mauricio Maldonado, Conformational Aspects of the O-asetylation of C-tetra(phenyl)calixpyrogallol[4]arene// J. Molecules 2018, 23, 1225
10. Manzano, S.; Zambrano, C.H.; Mendez, M.A.; Dueno, E.E.; Cazar, R.A.; Torres, F.J. A theoretical study of the conformational preference of alkyl- and aryl-substituted pyrogallol[4]arenes and evidence of the accumulation of negative electrostatic potential within the cavity of their rccc conformers. Mol. Simul. 2014, 40, 327–334 [CrossRef].



УДК: 661.491.14

Лайло ЖҲРАЕВА,

Бухоро муҳандислик технология институти ассистенти

E-mail: jorayeva_09.09.76@mail.ru

Орифжон ҚОДИРОВ,

Национальный университет Узбекистана докторант кафедры «Общая и нефть-газовая химия»

E-mail: oqsh@bk.ru

На основе отзыва профессора ТХТИ, д.т.н. Х.Э.Кадирова

SEPARATION OF AROMATIC HYDROCARBONS IN MIXED SOLVENTS BY THE METHOD OF EXTRACTIVE DISTILLATION

Abstract

The article discusses the possibilities and efficiency of using a mixture of dimethyl sulfoxide and diethylene glycol solvents to extract aromatic hydrocarbons from the composition of products formed in oil and gas processing processes with a purity above 99.0% by extraction in mixed solvents. The chemical composition of the selected local raw materials was determined by gas chromatographic, mass spectroscopic methods. The IR spectra of the composition of the obtained products were compared and analyzed. The pyrolysis distillate, a secondary product of the pyrolysis process rich in aromatic hydrocarbons, was studied as an experimental object.

Key words: aromatic hydrocarbons, pyrolysis distillate, dimethylsulfoxide, diethyleneglycol, extractive distillation, hydrogenation.

РАЗДЕЛЕНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В СМЕШАННЫХ РАСТВОРИТЕЛЯХ МЕТОДОМ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ДИСТИЛЛЯЦИИ

Аннотация

В статье рассмотрены возможности и эффективность использования смеси растворителей диметилсульфоксида и диэтиленгликоля для извлечения ароматических углеводородов из состава продуктов, образующихся в процессах переработки нефти и газа, с чистотой выше 99,0% методом экстракции в смешанных растворителях. Химический состав отобранного местного сырья определяли газохроматографическим, масс-спектрометрическим методами. Сравнивали и анализировали ИК-спектры состава полученных продуктов. В качестве экспериментального объекта исследовался пиролизный дистилят – вторичный продукт процесса пиролиза, богатый ароматическими углеводородами.

Ключевые слова: ароматические углеводороды, пиролизный дистилят, диметилсульфоксид, диэтиленгликоль, экстрактивная ректификация, гидрирование.

АРОМАТИК УГЛЕВОДОРОДЛАРИНИ ЭКСТРАКЦИОН ДИСТИЛЛЯЦИЯ УСУЛИДА АРАЛАШ ЭРИТУВЧИЛАРДА АЖРАТИШ

Аннотация

Мақолада нефт ва газни қайта ишлаш жараёналарида ҳосил бўладиган маҳсулотлар таркибидан ароматик углеводородларни аралаш эритувчиларда экстракция қилиш усули орқали 99,0% дан юқори тозаликда ажратиш олиш учун диметилсульфоксид ва диэтиленгликоль эритувчилари аралашмасидан фойдаланиш имкониятлари ва эффективлиги ўрганилган. Танланган маҳаллий хомашё кимёвий таркиби газ хроматографик, масс-спектроскопик усулларда аниқланган. Олинган маҳсулотлар таркиби ИК-спектрлари олиниб қиёсий таҳлил қилинган. Ароматик углеводородларга бой пиролиз жараёни иккиламчи маҳсулоти пиролиз дистиляти тажриба объекти сифатида ўрганилган.

Калит сўзлар: ароматик углеводородлар, пиролиз дистиляти, диметилсулфоксид, диэтиленгликоль, экстракцион ректификация, гидрогенлаш.

Қириш. Нефт ва газни қайта ишлаш саноати асосий маҳсулотларидан бири бу бензол, толуол, ксилоллар, стирол, инден, нафталин, антрацен каби ароматик углеводородлардир. Бугунги кунда ароматик углеводородлар кўпроқ нефт фракциялари таркибидан, риформинг, каталитик риформинг маҳсулотлари таркибидан экстракция қилиб ажратиш олинали [1].

Бугунги кунга қадар ароматик углеводородлар республикамизда ишлаб чиқарилмайди. Бунинг асосий сабабларидан бири хомашё базасининг оз эканлигидир. Нефт республикамизда кам қазиб олинали ва деярли барча қазиб олинадиган нефт қайта ишлаб асосан бензин, дизел ёқилғиси, мой, битум ишлаб чиқаришга сарфланади, шу билан бирга мамлакатимиздаги нефтни қайта ишлаш корхоналари ароматик углеводородларни ажратиш олишга мослашмаган.

Адабиётлар шарҳи. Бензол, толуол, этилбензол, о,м,п-ксилоллар асосан циклогексан, бензой кислота, стирол, фталангидрид, терефтал кислота, фенол ва турли эритувчилар ишлаб чиқариш учун асосий хомашё ҳисобланади. Инден, нафталин, антрацен, флуорен, фенантрен каби бирикмалар эса кўпроқ нефтполимер смолалар, пластмассалар, декалин, тетралин, антисептиклар, бўёқлар, инъекцисидлар, стимуляторлар, бўёвчи моддалар, захарли кимёвий маҳсулотлар ва ҳ.к олишда қўлланилади [2].

[3,4] адабиётларда селектив экстрагентларга қўйиладиган талаблар батафсил тавсифланган. Саноатда кенг қўлланиладиган экстрагентлар юқори селективлик ва эритувчанлик хусусиятларига эга бўлиши керак, осон

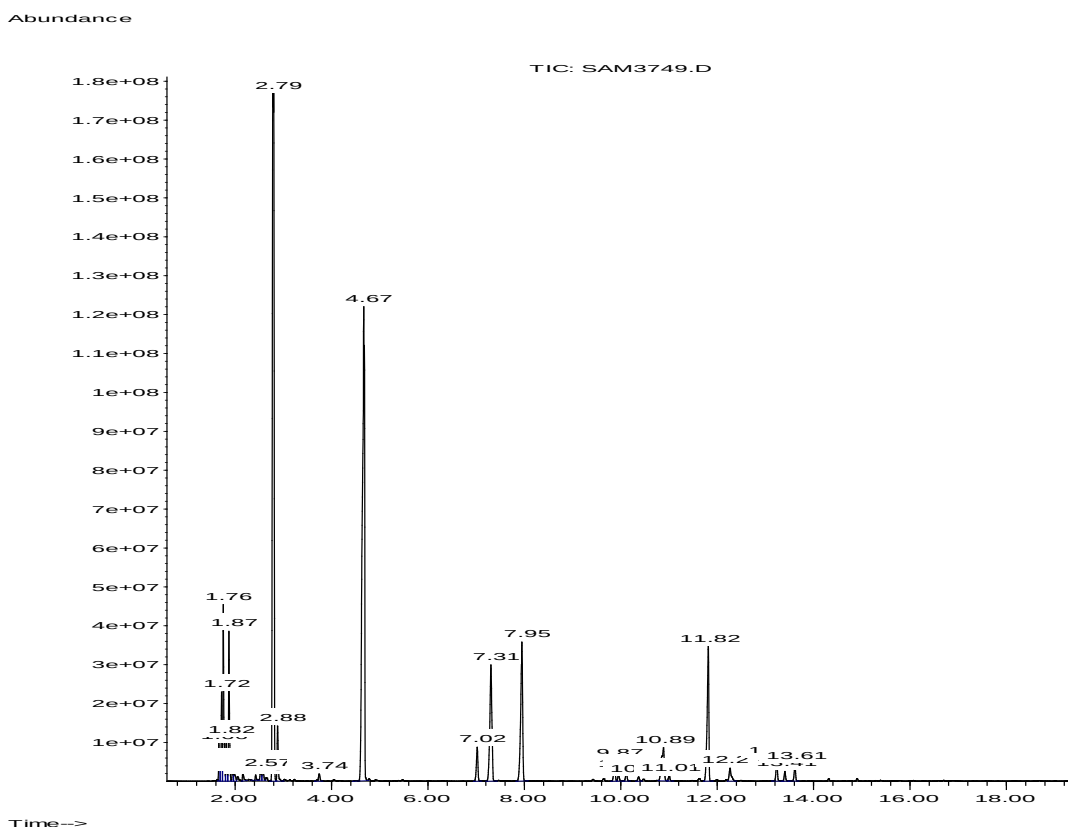
регенерацияланадиган, ажратиладиган хом-ашё билан старлича зичликлар фарқи бўлиши, қовушқоқлиги паст бўлиши ва ҳ.к. хусусиятларга эга бўлиши керак. Экстрагент танлашда эритувчининг арзонлиги, маҳаллийлиги ва бошқа соҳаларда ҳам қўлланилиши имкониятига эга эканлигини ҳам инобатга олиш керак.

Тадқиқот методологияси. Илмий иш асосан ароматик углеводородларни экстракцион дистиляция усулида 99,0% дан юқори тозалик пиролиз дистиляти таркибидан ДМСО+ДЭГ аралаш эритувчисидан ажратиб олиш жараёни эффективлигини ўрганишга қаратилган бўлиб, унда асосан экстракция, дистиляция, ректификация жараёнларидан фойдаланилган. Танланган хомашё ва олинган маҳсулотларни физик кимёвий хоссалари ва кимёвий таркибини аниқлашда ИК-спектроскопик, газ хроматографик, масс спектрометрик усуллардан фойдаланилган.

Ишнинг мақсади: пиролиз жараёни суяқ маҳсулотлари таркибидан ароматик углеводородларни экстракцион дистиляция усулида ажратиб олиш жараёни эффективлигини оширишда эритувчилар диметилсульфоксид + диэтиленгликоль аралашмасидан фойдаланиш. Экстракция жараёни кўрсаткичлари ва технологик параметрлар орасидаги боғлиқликларни аниқлаш. Ароматик углеводородларни экстракция қилиш қурилмасини проектини тайёрлаш учун диметилсульфоксид + диэтиленгликолдан иборат аралаш эритувчида экстракция қилиш жараёни муқобил шароитлари аниқлаш.

Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили. Пиролиз жараёни суяқ маҳсулотлари – пиролиз дистиляти, пиролиз мойи ва тар-маҳсулот таркибидан ароматик углеводородларни диметилсульфоксид + диэтиленгликолдан иборат аралаш эритувчида экстракцион дистиляция усулида ажратиб олиш лаборатория қурилмасида олинган натижалар ва уларни математик қайта ишлаш натижасида жараённинг оптимал шароитлари ўрнатилди.

Ишда экстрагент диэтиленгликоль ўрнига аралаш эритувчи диметилсульфоксид + диэтиленгликоль аралашмаси қўлланилишининг мақсадлилиги ва эффективлиги кўрсатилди. 1 ва 2 жадвалларда эритувчиларнинг физикавий катталиклари келтирилган [5].



1 – расм. Пиролиз дистиляти хромато-масс-спектрометрик анализ хроматограммаси.

1 – жадвал. Диметилсульфоксиднинг физик катталиклари.

Бирикма	Молекуляр массаси, г/моль	Суяқланиш ҳарорати, 0С	Қайнаш ҳарорати, 0С/босим, мм.с.м. уст.
Диметилсульфоксид	78,13	18,4	85-87/20

Диэтиленгликол саноатда мураккаб эфирлар, полиуретанлар, олигоэфирполиактилалар ишлаб чиқариш учун хомашё сифатида кенг қўлланилади [6].

2 – жадвал. Диэтиленгликолнинг физик катталиклари.

Бирикма	Молекуляр масса, г/моль	Зичлиги, 200С, г/мл	Суяқланиш ҳарорати, 0С	Қайнаш ҳарорати, 0С
Диэтиленгликоль	106,12	1,118	– 7,8	244 – 245

Хомашёнинг таркиби ва хоссаларидан келиб чиқиб экстракцион дистиляция усулида ароматик углеводородларни ажратиб олиш самарадорлиги белгиланади.

Шундай қилиб олти этапда пироконденсат қайта ишланиб турли ароматик углеводородлар тоза ҳолатда ажратиб олинади. 1. Дастлабки гидрогенлаш, 2. Дистиляция – енгил углеводородлардан тозалаш, 3. Гидрогенлаш, 4. Экстракция, 5. Ароматик бирикмаларни дистиляцияси, 6. Эритувчилар регенерацияси.

Дастлабки тажрибалар пиролиз дистиляти таркибидан бензол, толуол ва ксилолларни ажратиш учун олиб борилди. Хомашё кимёвий таркиби хромато-масс-спектрометрда аниқланди, хроматограммаси 1 – расмда келтирилган. Бунда олинган намуна таркиби қуйидаги 3 – жадвалда келтирилган.

3 – жадвал. Пиролиз дистиляти намунаси кимёвий таҳлили.

Углерод сони	n-алкан	изо-алкан	Олефин	Циклоалкан	Ароматик углеводород	Жами
5	0.70	0.79	5.11	0.09	0.00	6.69
6	0.32	0.36	2.87	0.61	22.94	27.10
7	0.17	0.11	0.62	0.69	15.83	17.42
8	0.06	0.08	0.18	0.48	13.38	14.18
9	0.04	0.10	0.04	0.15	9.54	9.87
10	0.03	0.11	9.07	0.40	6.43	16.04
11	0.18	0.69	2.85	0.00	0.47	4.19
12	0.00	0.15	1.84	0.00	0.00	1.99
Жами	1.50	2.39	22.68	2.42	68.59	97.58

Пиролиз дистиляти қайта ишлаш натижасида уч хил маҳсулот олиш мақсадга мувофиқ эканлигини 3 жадвалда келтирилган маълумотларга асосланиб хулоса қилишимиз мумкин. Бензол, толуол, ксилоллар ва қолган қисми юқори сифатли бензин, дастлабки енгил фракция эса қайта ишловчи корхонанинг ички эҳтиёжларига сарфланади.

Пиролиз дистиляти таркиби 4 – жадвалда келтирилган маълумотларга қараганда олефинлар ва диен углеводородлар 20% дан ортик. Дастлаб диен углеводородларни гидрогенлаб полимерлар ҳосил бўлишини олди олинади. Бунинг учун хомашё водород газы билан босим остида аралаштирилади ва қиздириб гидрогенлаш реакторига берилади. Гидрогенлаш реакторидан чиққан маҳсулот совутиб, газ ва суюқликка ажратилади. Газ маҳсулот таркибида водород бўлгани учун гидрогенлаш жараёнига қайтарилади. Суюқ маҳсулот (гидрогенизат) дистиляцияга юборилади.

Пиролиз дистиляти таркибидаги диенлар дастлабки гидрогенлаш жараёнида гидрогенланади, олефинлар эса дистиляция жараёнидан сўнг гидрогенланади, чунки асосан С6-8 фракция билан бирга ажралган олефинлар гидрогенланади, вақт, водород каби технологик параметрлар қисқариб харажатлар камайирилади. Гидрогенланиш жараёни паст босимда олиб борилса ҳам бўлади, сабаби олефинлар осон гидрирланади. Олефинлардан тозаланган С6-8 фракцияси ароматик углеводородлар экстракцияси жараёнига юборилади.

Олинган маҳсулотлар анализлари қуйида келтирилган. Экстракцион резервуардан С6-8 гидрогенизат экстракцион колоннанинг пастки ва ўрта қисмидан иккита оқимда киритилади, колоннанинг юқори қисмидан эса аралаш эритувчи киритилади, эритувчи асосан ароматик ва қисман ноароматик бирикмалар билан тўйиниб колоннанинг пастки қисмига тўпланади. Тўйинган эритувчи экстракцион колоннанинг пастки қисмидан чиқариб олинади ва қиздириб буғлатиш колоннасига ароматик бирикмаларни ажратиб олиш учун юборилади. Экстракцион колоннанинг юқори қисмидан рафинат совутиш системаси орқали йиғиб олинади.

С6-8 фракция тозалаш колоннасида сув билан ювилади ва ароматик бирикмалар аралашмаси тиндириш идишида йиғилади ва идишнинг юқори қисмидан эритувчи ва сувдан тозаланган ДМСО ва ДЭГ нисбати ароматик бирикмалар экстракциясига таъсири устида, ҳамда экстракция жараёнига таъсир килувчи бошқа технологик параметрлар бўйича олиб борилган тажриба натижалари муҳокамаси кейинги мақола ва тезисларда чоп этилади. Жараённинг дастлабки ҳисоблар бўйича материал баланси 4 – жадвалда келтирилган.

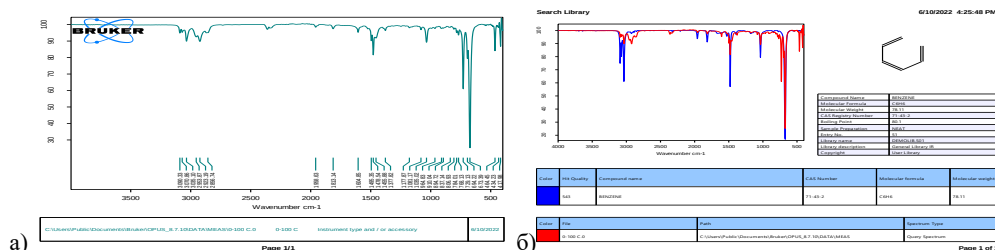
4 – жадвал. Пиролиз дистилятини қайта ишлаш жараёни материал баланси.

Хомашё	%	1 тонна хомашёдан, кг
Пиролиз дистиляти	100.00	1000.0
Водород газы	1.10	11.0
Жами	101.10	1011.0
Маҳсулот		
Енгил фракция	1.50	15.0
Бензол	22.94	229.4
Толуол	15.83	158.3
Ксилололар	13.38	133.8
Бензин	47.45	474.5
Жами	101.10	1011.0

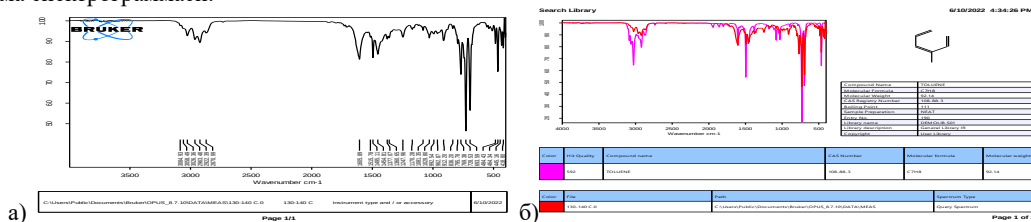
Диэтиленгликоль (ДЭГ) ва диметилсульфоксид эритувчиларида ароматик углеводородларнинг яхши эриши, n-парафинлар ва нафтенларнинг эрувчанлиги ёмон эканлигини, уларнинг саноатда кенг қўлланилишига, ҳамда пиролиз

дистиляти таркибидан бензол, толуол, ксилолларни ажратиш учун танлаб таъсир килувчи эритувчи сифатида қўлланилишига сабаб бўлган.

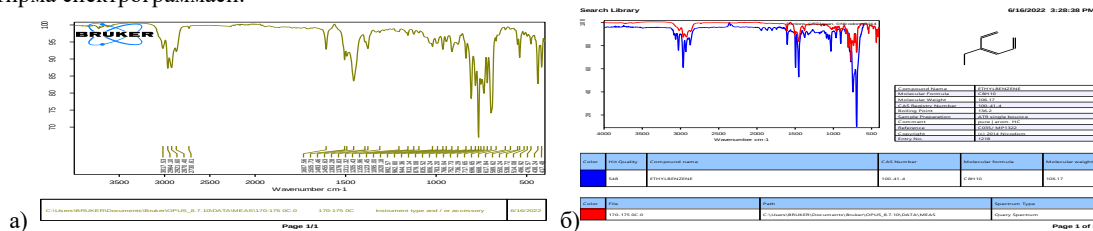
Лаборатория шароитида олиб борилган тажрибаларда олинган натижалар анализлари 1 – 9 расмларда келтирилган.



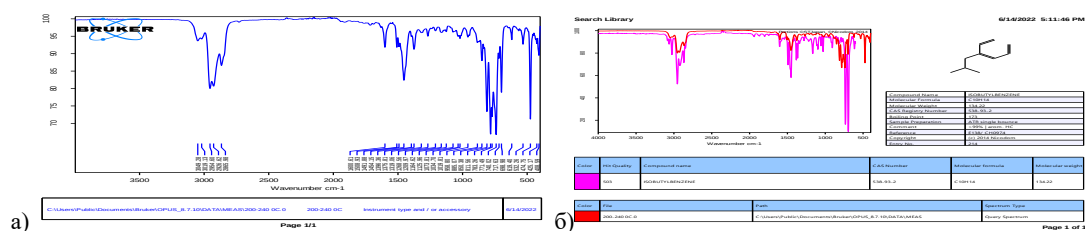
1 – расм. а) сувдан тозалаб олинган C6-8 ароматик бирикмалар аралашмасидан ректификация қилиб олинган бензол ИК-спектри, б) ИК-спектрометр маълумотлар базасидаги бензол ИК-спектри ва олинган бензол ИК-спектрлари солиштирма спектрограммаси.



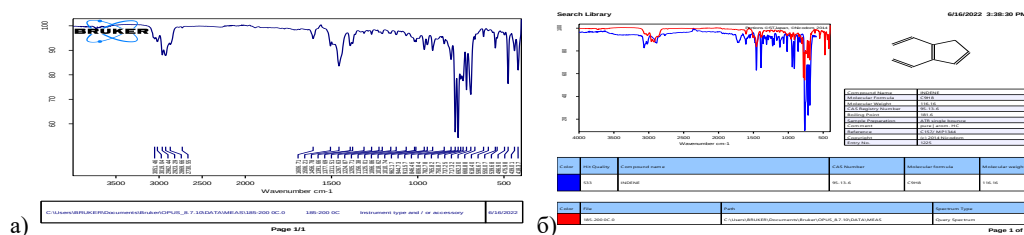
2 – расм. а) сувдан тозалаб олинган C6-8 ароматик бирикмалар аралашмасидан ректификация қилиб олинган толуол ИК-спектри, б) ИК-спектрометр маълумотлар базасидаги толуол ИК-спектри ва олинган толуол ИК-спектрлари солиштирма спектрограммаси.



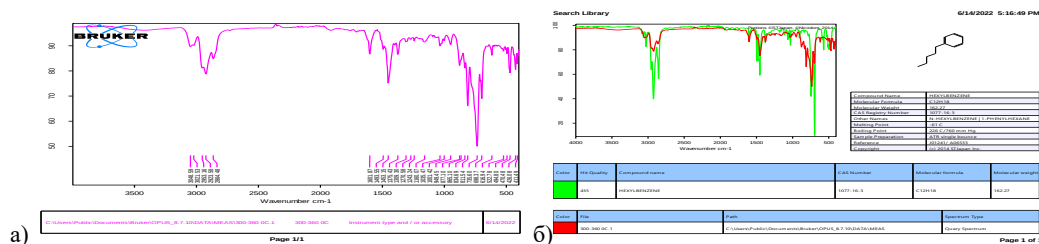
3 – расм. а) сувдан тозалаб олинган C6-8 ароматик бирикмалар аралашмасидан ректификация қилиб олинган этилбензол ИК-спектри, б) ИК-спектрометр маълумотлар базасидаги этилбензол ИК-спектри ва олинган этилбензол ИК-спектрлари солиштирма спектрограммаси.



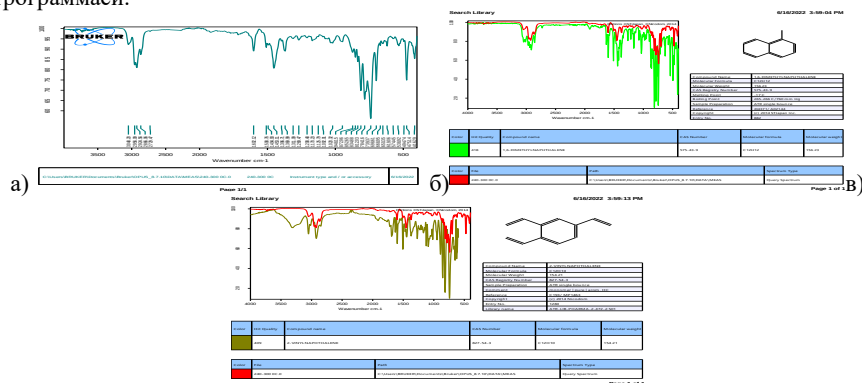
4 – расм. а) C9+ ароматик бирикмалар аралашмасидан ректификация қилиб олинган изобутилбензол ИК-спектри, б) ИК-спектрометр маълумотлар базасидаги изобутилбензол ИК-спектри ва олинган изобутилбензол ИК-спектрлари солиштирма спектрограммаси.



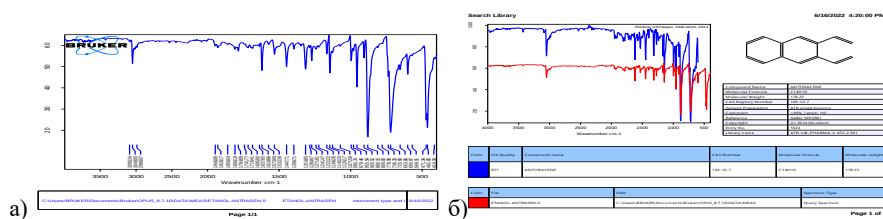
5 – расм. а) C9+ ароматик бирикмалар аралашмасидан ректификация қилиб олинган инден ИК-спектри, б) ИК-спектрометр маълумотлар базасидаги инден ИК-спектри ва олинган инден ИК-спектрлари солиштирма спектрограммаси.



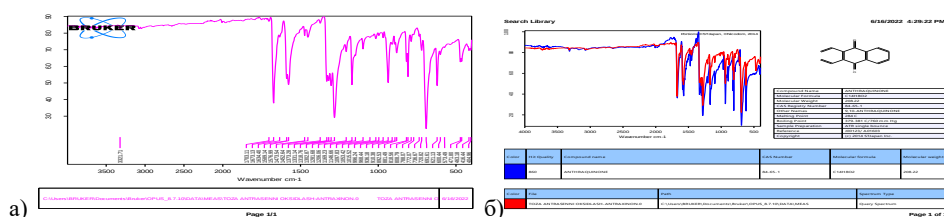
6 – расм. а) C9+ ароматик бирикмалар аралашмасидан ректификация қилиб олинган гексилбензол ИК-спектри, б) ИК-спектрометр маълумотлар базасидаги гексилбензол ИК-спектри ва олинган гексилбензол ИК-спектрлари солиштирма спектрограммаси.



7 – расм. а) C9+ ароматик бирикмалар аралашмасидан ректификация қилиб олинган 1,6-диметилнафталин ИК-спектри, б) ИК-спектрометр маълумотлар базасидаги 1,6-диметилнафталин ИК-спектри ва олинган 1,6-диметилнафталин ИК-спектрлари солиштирма спектрограммаси, в) ИК-спектрометр маълумотлар базасидаги винилнафталин ИК-спектри ва олинган винилнафталин ИК-спектрлари солиштирма спектрограммаси.



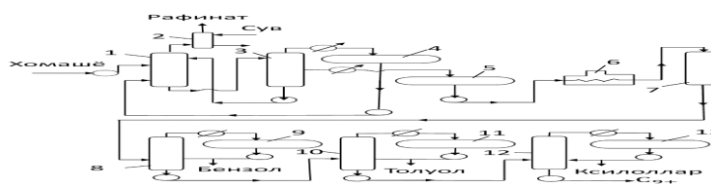
8 – расм. а) C9+ ароматик бирикмалар аралашмасидан ректификация қилиб олинган антрацен ИК-спектри, б) ИК-спектрометр маълумотлар базасидаги антрацен ИК-спектри ва олинган антрацен ИК-спектрлари солиштирма спектрограммаси.



9 – расм. а) C9+ ароматик бирикмалар аралашмасидан ректификация қилиб олинган антрахинон ИК-спектри, б) ИК-спектрометр маълумотлар базасидаги антрахинон ИК-спектри ва олинган антрахинон ИК-спектрлари солиштирма спектрограммаси.

Натижалар шуни кўрсатдики, ДМСО ва ДЭГ эритувчилари аралаш экстрагент сифатида қўлланилса ароматик углеводородларни ажратиш олиш эффективлиги ортади. Бунда эритувчиларнинг эритиш хусусияти синергизм сабаб бири-бирини кучайтиради.

10 – расмда ДМСО+ДЭГ аралаш эритувчида экстракцион дистилляция усулида пиролиз дистилляти таркибидан ароматик углеводородларни ажратиш жараёни технологик схемаси келтирилган.



10 – расм. Пиролиз дистиляти таркибидан ароматик углеводородларни ДМСО+ДЭГ аралаш эритувчида ажратиш технологик схемаси.

1 – экстракцион колонна, 2 – ювиш колоннаси, 3 – буғлатиш колоннаси, 4,5,9,11,13 – сифимлар, 6 – ўчоқ, 7 – адсорбентли тозалаш колоннаси, 8 – бензол колоннаси, 10 – толуол колоннаси, 12 – ксилол колоннаси.

Хулоса ва таклифлар. Маҳаллий нефт ва газни чққцр қайта ишлаш корхоналаридан бири Устюрт газ кимё мажмуасига қарашли МЧЖ ҚҚ «Uz-Kor Gas Chemical» пиролиз қурилмаси иккиламчи маҳсулоти пиролиз дистилятини қайта ишлаб таркибидан экстракцион дистиляция усулида аралаш эритувчилар (диметилсульфоксид + диэтиленгликоль) ёрдамида ароматик ва ноароматик углеводородларга ажратиб, натижада бензол, толуол ва ксилоллар 99,0% дан юқори тозаликда ажратиб олинди.

Олинган натижалар асосида келтирилган технологик параметрлардан ишлаб чиқариш қурулмаларини проектларини тайёрлашда дастлабки маълумотлар сифатида фойдаланиш мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Бондалетов В.Г., Бондалетова Л.И., Нгуен Ван Тхань. «Использование жидких продуктов пиролиза углеводородного сырья в синтезе нефтеполимерных смол» // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-7. – С. 1130-1133.
2. Хаимова Т.Г., Станкевич Т.О. Производство ароматических углеводородов в капиталистических странах. - М. ЦНИИТЭ Нефтехим, 1970. - 27 с. (С.37-40).
3. Гурвич В.А., Сосновский Н.П. Избирательные растворители в переработке нефти. - М.: Гостоптехиздат, 1953. - 316 с. (с.3-7).
4. Трейбал Р. Жидкостная экстракция. Перевод с англ./ под ред. С.З.Когана. - М.: Мир, 1966. - 723 с.
5. "Equilibrium acidities in dimethyl sulfoxide solution, " F. G. Bordwell Acc. Chem. Res. 1988, 21, 456, 463; doi:10.1021/ar00156a004 Bordwell pKa Table in DMSO Архивная копия от 9 октября 2008 на Wayback Machine.
6. И.Л.Кнуныц и др. Даффа-Меди // Химическая энциклопедия. - М.: Советская энциклопедия, 1990. - 671 с. - 100 000 экз. — ISBN 5-85270-035-5.



UDK: 546.562-36.547.628.3

Dilshod IBRAGIMOV,
Xorazm Ma'mun akademiyasi tayanch doktoranti
E-mail: dilshod.ibragimov.2020@mail.ru
Shodlik HASANOV,
Kimyo fanlari nomzodi,
Xorazm Ma'mun akademiyasi ilmiy ishlar bo'yicha rais o'rinbosari
E-mail: shadlik@mail.ru
Zubayda ABDULLAYEVA,
Xorazm Ma'mun akademiyasi katta ilmiy hodimi, PhD
E-mail: zubayda.abdullayeva.91@mail.ru
Oybek XUDOYBERGANOV,
Xorazm Ma'mun akademiyasi katta ilmiy hodimi, PhD
E-mail: oybek_hudoyberganov@mail.ru

Urganch davlat universiteti kimyo kafedrasida katta o'qituvchisi, PhD Matkarimova N.A. taqrizi asosida

SYNTHESIS AND ANALYSIS OF THE COORDINATION COMPOUND OF COPPER (II) SALT WITH AURINTRICARBONIC ACID

Abstract

The synthesis of a complex compound of aurintricarboxylic acid with Cu^{2+} from aromatic carboxylic acid dressing was studied. Factors affecting the synthesis of a complex compound in room conditions were shown. In particular, the dependence of the reaction on time, the effect of temperature, concentration were studied in practice. The synthesized complex compound was studied using the methods of IR-Fourier-spectroscopy, element analysis, mass spectrometry, TG-DSK and X-ray structural analysis, and its chemical structure was determined, as well as this new complex compound proved to be thermally and chemically stable.

Key words: aurintricarboxylic acid, copper(II) chloride, malachite, monoethanolamine, complex compound, metal complex, X-ray structural analysis, element analysis, antimicrobial, monocrystals, polyadrol complex compound.

СИНТЕЗ И АНАЛИЗ КООРДИНАЦИОННОГО СОЕДИНЕНИЯ СОЛИ МЕДИ (II) С АУРИНТРИКАРБОНОВОЙ КИСЛОТОЙ

Аннотация

Изучен синтез сложного соединения ауринтриуглеродной кислоты с Cu^{2+} из ароматической карбоновой кислоты. Показаны факторы, влияющие на синтез комплексного соединения в комнатных условиях. В частности, на практике изучалась зависимость реакции от времени, влияние температуры, концентрации. Синтезированное комплексное соединение было изучено с использованием методов ИК-фурье-спектроскопии, элементного анализа, масс-спектрометрии, TG-DSK и рентгеноструктурного анализа, и была определена его химическая структура, а также это новое комплексное соединение оказалось термически и химически стабильным.

Ключевые слова: ауринтрикарбоновая кислота, хлорид меди(II), Малахит, моноэтаноламин, комплексное соединение, металлический комплекс, рентгеноструктурный анализ, элементный анализ, антимикробный, монокристаллы, полиадерное комплексное соединение.

MIS(II) TUZINING AURINTRIKARBON KISLOTA BILAN KOORDINATSION BIRIKMASI SINTEZI VA TAHLILI

Annotatsiya

Aromatik karbon kislota xosilalardan aurintrikarbon kislotaning Cu^{2+} bilan kompleks birikmasi sintezi o'rganildi. Xona sharoitida kompleks birikmaning sinteziga ta'sir qiluvchi omillar ko'rsatib berildi. Jumladan, reaksiyaning vaqtga bog'liqligi, xarorat ta'siri, konsentratsiyaga bog'liqligi amalda tadqiq qilindi. Sintez qilingan kompleks birikma IQ-Furye-spektroskopiya, element analiz, mass-spektrometriya, TG-DSK va rentgen strukturaviy taxlil usullari yordamida o'rganilib, uning kimyoviy tuzilishi aniqlandi, shuningdek bu yangi kompleks birikma termik va kimyoviy barqaror ekanligi isbotlandi.

Kalit so'zlar: aurintrikarbon kislota, mis(II) xlorid, malaxit, monoetanollamin, kompleks birikma, metall kompleks, rentgen strukturaviy analiz, element analiz, antimikrob, monokristallar, poliyadroli kompleks birikma.

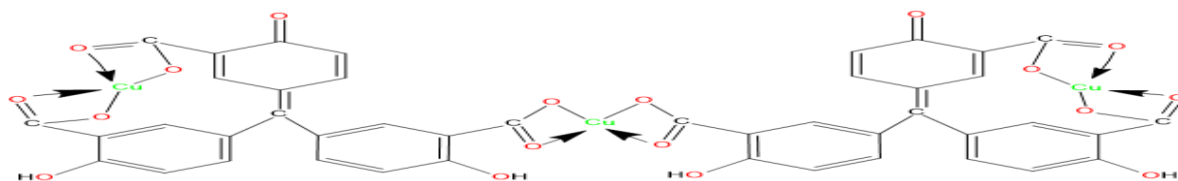
Kirish (Introduction). Koordinatsion birikmalarni o'rganish - ularning asosiy kimyoviy xossalarni tushuntirish, kompleks hosil qilish, ligandlar o'rtasidagi kimyoviy bog'larni tabiatini aniqlash, zamonaviy fizikaviy tadqiqotlardan foydalanib koordinatsion birikmalar ishtirokida boradigan jarayonlarning mexanizmlarini va koordinatsiyaga uchragan ligandlarning reaksiyon qobiliyatini o'zgarishini aniqlash imkonini beradi. Olingan ma'lumotlar esa oldindan belgilangan ma'lum bir xususiyatli, tarkib va tuzilishli hamda boshqa muhim xossali yangi kimyoviy moddalarni maqsadli yo'naltirilgan holda topish va ularni sintez qilish uchun muhimdir. Ayniqsa bu tibbiyotda qo'llanilayotgan biologik faol xususiyatga ega moddalar uchun zarurdir. Inson organizmida faoliyat ko'rsatadigan fermentlar ham kimyoviy tabiati bo'yicha kompleks birikmalardir. Metallar bilan zaharlanganda, ularni kompleks birikmalar holatiga o'tkazib organizmdan chiqarib yuborish yo'li bilan davolanadi [1].

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Karbon kislotalarning biometallar bilan kompleks birikmalari sintezi, ularning fazoviy tuzilishi, «biofaollik-tuzilish» bog'liqligini aniqlashga yo'naltirilgan ilmiy izlanishlar jahonning yetakchi ilmiy

markazlari va oliy ta'lim muassasalari, jumladan, Dehli farmatsevtika fanlari va tadqiqotlari instituti (Hindiston), Aaxen universitetining Noorganik kimyo instituti (Germaniya), Umumiy va noorganik kimyo instituti, Moskva davlat universiteti (Rossiya), Tokio universiteti (Yaponiya), London Qirollik instituti (Angliya), Muhandislik-texnika instituti (Xitoy), Yagellon universiteti (Polsha), Umumiy va noorganik kimyo institutida (O'zbekiston) olib borilmoqda.

Karbon kislotalarning biometallar bilan komplekslari tuzilishi va ularning biologik faolliklariga oid jahonda olib borilgan tadqiqotlar natijasida qator, jumladan, quyidagi ilmiy natijalar olingan: metallarning xelatli komplekslari sintezi amalga oshirilgan, ularning fazoviy tuzilishi va zaryad zichligi aniqlangan (Aaxen universitetining noorganik kimyo instituti, Germaniya); karboksilatlar ishtirokidagi aralash ligandli koordinatsion birikmalar sintez qilingan (Umumiy va noorganik kimyo instituti, Moskva davlat universiteti, Rossiya); biometallar asosida komplekslar sintez qilingan, molekulyar va kristallik tuzilishlari, shuningdek, biofaolliq aniqlangan (London Qirollik instituti, Buyuk Britaniya); karbon kislotalarning polimer tipidagi koordinatsion birikmalari olingan (Muhandislik-texnika instituti, Xitoy); metallarning auringrikarbon kislota hosilalari bilan komplekslari olingan va ularning o'zaro koordinatsiyalanish turlari aniqlangan (Yagellon universiteti, Polsha); mikroelementlar, mochevina, auringrikarbon kislota asosida o'simliklar o'sishini stimullovchi preparatlar olingan (Umumiy va noorganik kimyo instituti, O'zbekiston).

Tadqiqot metodologiyasi. Malaxit va auringrikarbon kislota asosida kompleks birikma sintez qilish uchun quyidagi usuldan foydalanildi: dastlab alyuminon va bariy gidroksid eritmaları 3:2 mol nisbatida tegishli massalarda o'zaro aralashtirildi hamda aralashma 800 C gacha qizdirildi. Bunda alyuminonning to'q qizil rangli eritmasi och qizil rangga o'tdi va ammiak gazi ajralib chiqdi. Olingan eritmaga H₂SO₄ ning 0,1 molyarli eritmasidan bariy auringrikarbonat massasiga mos nisbatda tomchilatiq quyildi. BaSO₄ tuzi cho'kmaga tushdi va eritmadagi cho'kma filtrlab tozalandi. Olingan auringrikarbon kislota sarg'ish pushti rangli eritmasiga malaxit qo'shildi. Aralashma magnitli aralashtirgichda 1,5 soat davomida 800 C da 800 aylanma tezlikda aralashtirildi. To'q binafsha-qizil rangli eritma olindi va xona haroratida 5 kunga qoldirildi. Natijada mis auringrikarbonat kompleksi hosil bo'ldi.



1-sxema. Cu(II) ionining auringrikarbon kislota bilan hosil qilgan kompleks birikmasining tuzilishi.

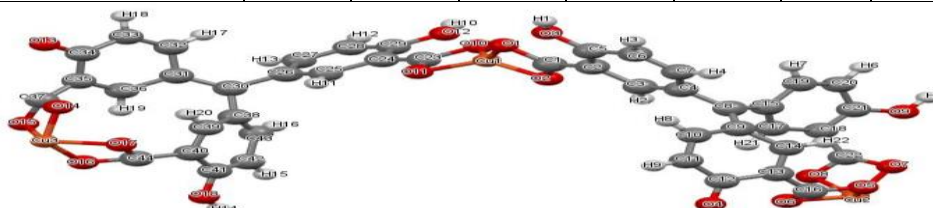
Sintez qilingan birikmalarning elementlar tahlili va mikrostrukturasi Aztec Energy Advanced X-Act (Oxford) instruments markali elektron skanerlovchi mikroskopi SEM-EVO-MA 10 (Zeiss) energodispersion rentgen spektrometr yordamida aniqlandi. Moddalar tarkibidagi elementlar miqdorini skanerlovchi elektron mikroskop (SEM) yordamida aniqlash materiallarni tahlil qilish uchun yuqori axborot mazmuni va olingan tadqiqot natijalarining ishonchliligi tufayli aniq ilmiy-texnologik muammolarni hal qilishda keng qo'llaniladi [2].

Tahlil va natijalar (Analysis and results). Hosil bo'lgan kompleks birikmadagi uglerod, kislorod va metallarning miqdorlarini SEM-EDA usulida ham aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

Mis(II) ionining auringrikarbon kislota bilan hosil qilgan kompleks birikmasining element analizi natijalari

Kompleks birikmaning yig'indi formulasi	Cu, %		C, %		H, %		O, %	
	Topildi	Hisoblandi	Topildi	Hisoblandi	Topilgan	Hisoblangan	Topilgan	Hisoblangan
C ₄₄ H ₂₂ Cu ₃ O ₁₈	18,52	18,64	49,72	51,26	2,08	2,13	26,8	27,9



1-rasm. [C₄₄ H₂₂ Cu₃ O₁₈] kompleks birikma molekulasi tuzilishi.

SEM-EDA natijasida olingan ma'lumotlar asosida shunday xulosaga kelish mumkinki, ligandlar bilan metall ionlarining koordinatsiyalanishi ligandlar mikrostrukturasi o'zgarishiga olib keladi, xususan, uni ko'plab metall cho'qqilar qayd qiladi, bu esa EDA tomonidan tasdiqlanadi [3]. Shunday qilib, triadrol kompleks birikmada [C₄₄ H₂₂ Cu₃ O₁₈] Cu(II) ionlari inversiya markazida joylashgan (1-rasm).

Rentgen strukturaviy tahlil usuli bilan olingan CIF faylidan foydalib, Mercury va PLATON dasturlari yordamida sintezlangan kompleks birikmaning strukturasi tahlil qilindi.

2-jadval

Kompleks birikmaning kristallografik ma'lumotlari va strukturasi aniqlik kirituvchi parametrlari.

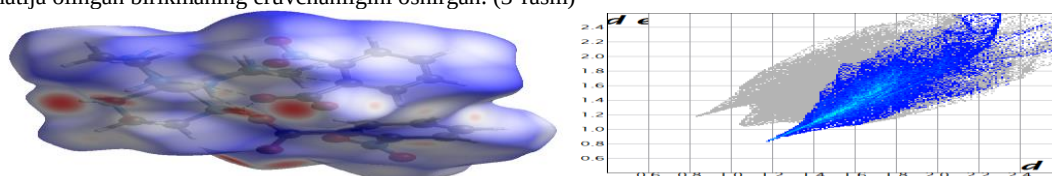
Formula	C ₄₄ H ₂₂ Cu ₃ O ₁₈	Kristall o'lchami, [mm]	0.12×0.08×0.06
---------	---	-------------------------	----------------

Molekulyar massa	1029.27	T, °K	264
Singoniya	monoclinic	θ , °grad.	0.6, 30.0
Fazoviy guruh	P21/n	Interval h,k,l	999:-99 ; 999:-99 ; 999:-99
a, Å	25.31660	Refleks	8482
b, Å	23.89210	Sindirish ko'rsatkichi	6132
c, Å	24.97850	Rint	2318
α, β, γ , deg	90; 90; 90	F2 $\geq$ 2 σ (F2) kriteriy	0.036
V, Å ³	15108.664	Parametr	3268
Z	2	Muvofiqlik mezonlari (F2)	326
Dx, g cm ⁻³	0.226	R1, wR2(I>2 σ (I))	1.06
μ (CuK α), mm ⁻¹	0.220		

Bunda Cu atomlari kislorod orqali auringtrikarbon kislota molekulasiga bog'langanligini aniqlandi. Cu(1)-O(1),O(2),O(10),O(11) kislorod atomlari orqali, Cu(2)-O(5),O(6),O(7),O(8) kislorod atomlari orqali, Cu(3)-O(14),O(15),O(16),O(17) kislorod atomlari orqali o'zaro donor – akseptor bog' hosil qilib bog'langanligini ko'rish mumkin. Molekulalarning simmetriya bilan bog'lanmagan qismlarining atomlarigina raqamlangan. Atomlarning issiqlikdan tebranish ellipsoidlari vodorod bo'lmagan atomlar uchun 40% li ehtimollik darajasida ko'rsatilgan[4].

Mis ionining musbat zaryadini kompensatsiya qilish uchun karboksilat ko'rinishidagi ikki molekula auringtrikarbon kislota molekulasi monodentat holda karboksil guruhining kislorod atomi orqali markaziy metall atomiga bog'langan. Karboksilat guruhi benzol xalqasi bilan koplanar emas – mos diedral burchak 26.38° ni tashkil etadi. Karboksil-guruh aromatik yadrogga nisbatan 12.51° burchak ostida joylashgan. Mis ionining koordinatsion poliedri Yan-Teller effekti ta'sirida sezilarli darajada buzilgan oktaedrdan iborat. Uning ekvatorial tekisligida bog'larining uzunligi 2.000 $\pm$ 0.03Å atrofida bo'lgan auringtrikarbon kislota molekulasining kislorod atomlari joylashgan. Apikal pozitsiyalarda auringtrikarbon kislota molekulalarining kislorod atomlari 2.552(4) Å masofada o'rin olgan. Ideal 90° li burchakdan eng katta og'ish O(6)-Cu(2)-O(8) (76.20(13)) va O(6)-Cu(2)-O(8) (1-x, 1-y, -z) (103.80(13)° burchaklari hissasiga to'g'ri keladi. Valent bog'larining uzunligi va burchaklarini MERCURY kompleksiga uyg'unlashtirilgan MOGUL dasturi yordamida tahlil qilinganda, ularning orasida nostandart qiymatga ega bo'lgan bog' va burchaklar yo'qligi ma'lum bo'ldi[5].

Xulosa. [C₄₄H₂₂Cu₃O₁₈] kompleks birikmasi Cu(II) va auringtrikarbon kislotadan iborat va 3:2 tarkibga ega bo'lgan aralash-ligandli kompleks birikmadan iborat. Kompleks molekulasida vodorod bog'larda donor sifatida ishtirok eta oladigan O(5)–H(5)...O(1) va O(6)–H(6)...O(2) -guruhlar mavjud[6]. Sintez qilingan auringtrikarbon kislota kompleks birikmasi barcha tirik organizmlar tarkibidan og'ir va zaharli metallarni o'ziga biriktirib olib, chiqarib ketishda muhim ahamiyatga ega ekanligi fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida o'rganish orqali ko'rsatib berildi[7]. Yangi sintezlangan auringtrikarbon kislota kompleks birikmasi eruvchanligi, kislotaning o'ziga nisbatan 20 baravar oshganligini Crystall Explorer 17.5 dasturi yordamida Xirshfeld yuzasining taxlilini amalga oshirish orqali aniqlab olindi. Unga ko'ra strukturada O...H/H...O tasirlashuvlari ulushi o'rtacha 40% dan yuqoriroq bo'lib, H...H tasirlashuvlarning ulushi esa 24% dan kamroq ulushni tashkil qildi[8]. Demak, bu natija olingan birikmaning eruvchanligini oshirgan. (3-rasm)



3-rasm. Xirshfeld sirt yuzaviy tahlili

ADABIYOTLAR

1. Кади́рова Ш.А., Абдуллаева З.Ш., Хасанов Ш.Б. Синтез и исследование координационных соединений формиата меди (II) с ацетатами металлов // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. – 2020. – № 1(67). – С. 36-38.

2. Зеер Г.М., Фоменко О.Ю., Ледаева О.Н. Применение сканирующей электронной микроскопии в решении актуальных проблем материаловедения // Журнал Сибирского федерального университета. – 2009. – Т.2. – №4. – С.287-293.
3. Калмыков К.Б., Дмитриева Н.Е. Сканирующая электронная микроскопия и рентгено-спектральный анализ неорганических материалов. Методическое пособие. Москва, – 2017. – С.54.
4. Умаров Б.Б. Парпиев Н.А. Комплексы никеля (II) и меди (II) с производными фторированных β -дикетов // Тез. докладов Чугаевского совещ. По химии координационных соединений. Москва. -1996
5. Авезов К.Г. Умаров Б.Б. Турсунов М.А., Минин В.В., Парпиев Н.А. Синтез и кристаллическая структура комплексов меди(II) на основе ароилгидразонов 2-теноилтрифторацетилметана. // Развитие науки и технологий. - БухИТИ. – 2015. - № 4. - С. 27-34.
6. Khudoyberganov O.I., Khasanov Sh.B., Ibragimov B.T.,and... Synthesis, crystal structure and Hirshfeld surface analysis of the binuclear Cu(II) complex with 4-nitrobenzoic acid and triethanolamine. Chemical data collections.37(2022)100802
7. Ashirov M.A., Smanova Z. A., Shakhidova D.N. Sorption-photometric determination of lead (II) ions by immobilized sodium 4-amino-5-hydroxy-3 - ((e) - (4-nitrophenyl) diazenyl) - 6 - ((e) -phenyldiazenyl) naphthalene-2,7-disulfonate. Electronic journal. Actual problems of modern science, education and training (УрДУ электрон журналы), - 2021.- vol XI. -p. 97-102. <http://khorezmscience.uz>
8. Абдуллаева З. Синтез и структура координационных соединений 2-(диэтиламино)этил-4-аминобензоата с хлоридом меди (II) в разных соотношениях//Universum: химия и биология выпуск: 3(93) март 2022, ст.36-38
9. Mercury dasturi
10. PLATON,XP,SHELXS,SHELXS,ORCA,Crytall Explorer 17.5.



UDK: 547.32 / 661.725.82 / 691.535 / 691.32

Феруз ИСМОИЛОВ,

докторант Ташкентского научно-исследовательского
института химической технологии

Масъуд КАРИМОВ,

Зам. директора по науке., д.т.н., с.н.с., ООО

Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии

Абдулахат ДЖАЛИЛОВ,

д-р хим. наук, акад. АН РУз, ООО Ташкентский научно-исследовательский

институт химической технологии

E-mail: ismoilovferuz54@gmail.com

ТКТИТИ катта илмий ходими, т.ф.д Ф.Н.Нуркулов тақризи асосида

STUDY OF THE IR SPECTRUM AND CHEMICAL PROPERTIES OF THE SYNTHESIZED SUPERPLASTICIZER FOR CONCRETE

Abstract

This article studies the special role of superplasticizers on the structure formation of cement systems, the possibility of using by-products of the pyrolysis process as the main raw material for the production of superplasticizers, shows the results of the analysis of the IR spectroscopy of the obtained superplasticizer, obtained on the basis of various grades of Portland cement, with the synthesized superplasticizer. Pyrolysis oil was chosen as the main raw material (a by-product of the production of UzKorGas LLC, Uzbekistan, with a naphthalene content of at least 85%). It was found that when adding the synthesized superplasticizer in the amount of 0.2-1%, the spreadability of the cement paste increased from 1.5 to 2.5 times. The total water demand has decreased to 15-20%.

Key words: Pyrolysis oils, IR spectroscopy, superplasticizer, cement, water.

BETON UCHUN SINTEZ QILINGAN SUPERPLASTIFIKATORNING IQ SPEKTRINI VA KIMYOVIY XOSSALARINI O'RGANISH

Annotatsiya

Ushbu maqolada sement tizimlarining strukturasi shakllantirishda superplastifikatorlarning alohida roli, superplastiklashtiruvchi moddalarni ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo sifatida piroliz jarayonining qo'shimcha mahsulotlarini qo'llash imkoniyatlari o'rganiladi, IR spektroskopiyasi tahlili natijalari ko'rsatilgan. Sintezlangan superplastifikator bilan portland sementining turli navlari asosida olingan superplastifikator olingan. Asosiy xom ashyo sifatida piroliz moyi tanlandi (O'zbekiston, UzKorGaz MChJ ishlab chiqarishining qo'shimcha mahsuloti, tarkibida naftalin miqdori kamida 85% bo'lgan). Aniqlanishicha, sintezlangan superplastifikatorni 0,2-1% miqdorida qo'shganda sement xamirining tarqalish qobiliyati 1,5 dan 2,5 martagacha oshgan. Umumiy suv talabi 15-20% gacha kamaydi.

Kalit so'zlar: Piroliz moylari, IQ spektroskopiyasi, superplastiklashtiruvchi, sement, suv.

ИЗУЧЕНИЕ ИК- СПЕКТРА И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИНТЕЗИРОВАННОГО СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРА ДЛЯ БЕТОНОВ

Аннотация

В данной статье изучена особая роль суперпластификаторов на структурообразование цементных систем, возможность использования побочных продуктов пиролизного процесса в качестве основного сырья для получения суперпластификаторов, показаны результаты анализа ИК спектроскопии полученного суперпластификатора, полученных на основе различных марок портландцемента, с синтезированным суперпластификатором. В качестве основного сырья был выбран пиролизное масло (побочный продукт производства ООО «УзКорГаз», Узбекистан, с содержанием нафталина не менее 85%). Установлено, что при добавлении синтезированного суперпластификатора в количестве 0,2-1%, растекаемость цементной пасты увеличилась от 1,5 до 2,5 раза. Общая водопотребность уменьшилась до 15-20%.

Ключевые слова: Пиролизное масло, ИК спектроскопии, суперпластификатор, цемент, вода.

Механизм действия суперпластификаторов рассматривается многими авторами. Показано, что разжижение суспензий обеспечивается многими факторами. Адсорбируясь на поверхности частиц дисперсной фазы, молекулы суперпластификатора снижают поверхностное натяжение на границе твердое тело- раствор, что способствует уменьшению тенденции частиц к агрегации, при этом наблюдается пептизация частиц и высоковольтное возбуждение иммобилизованной воды, и увеличение подвижности суспензий. В процессе пластификации суспензий важную роль играет увеличение электрокинетического потенциала частиц дисперсной фазы, образование адсорбционно-солевых слоев на поверхности частиц, создание структурно-механического барьера и развитие других факторов агрегативной устойчивости [1]. Предел текучести и пластическая вязкость определяются по реологической кривой, как отрезок на оси сдвигающего напряжения. Реологические свойства минеральных дисперсных систем в большей мере зависят от наличия и качества прослоек среды между частицами. Через эти прослойки действуют силы притяжения между частицами, зависящие от расстояния между частицами, зависящие от расстояния между ними, которые обусловлены Ван Дер-Ваальсовыми и водородными связями. Значит, увеличивая или уменьшая толщину прослоек среды в местах контакта частиц или изменяя их гидродинамические свойства, применяя пластифицирующие добавки, можно регулировать в

широких пределах структуры материала [2]. Для реальных дисперсных систем обычно агрегативная устойчивость обеспечивается несколькими факторами одновременно. От прочности индивидуального контакта между частицами зависят предельное динамическое напряжение сдвига и силы межслоевого пластического трения, поэтому для регулирования реологических свойств суспензий первоначально необходимо изменить соотношение между силами притяжения и отталкивания. Свойства дисперсий тесно связаны с устойчивостью. Размеры частиц дисперсной фазы водных минеральных суспензий, применяемых в промышленности, колеблются от одного до нескольких сотен до нескольких тысяч. Устойчивость для гидрофильных коллоидов определяется тремя составляющими расклинивающего давления: электростатической, молекулярной и структурной. Часто устойчивость коллоидных систем характеризуется структурными силами, которые определяются особой структурой граничных слоев воды. В ряде работ утверждается, что определяющую роль в агрегативной устойчивости водных суспензий отводится граничным слоям. При этом основополагающая роль гидратации адсорбированного слоя ПАВ в обеспечении стабильности водных дисперсий отмечается как для неионогенных ПАВ, так и для полиэлектролитов [3]. Анализ полученных результатов: при изучении оптимальных технологических параметров производства и фракционирования нафталина и их производных, выборе методов переработки отходов пиролиза, определении химического состава тяжелого пиролизного масла были подготовлены катализаторы для использования в процессе и изучены их различные составы. Тяжелое пиролизное масло состоит из смеси двух или более циклических конденсированных алкильных и алкенильных ароматических углеводородов, их олигомеров и предельного количества асфaltenов и других высокомолекулярных соединений.[4] Рассмотрен состав и объёмы нафталинсодержащих продуктов тяжёлых смол пиролиза. Проанализированы пути их использования в промышленности разных стран. Отмечено перспективное направление использования тяжёлых масла пиролиза синтез суперпластификаторов для бетонных смесей. Проведенный краткий обзор путей переработки тяжёлой смолы пиролиза показывает, что в настоящее время разработано большое число способов рационального использования смол пиролиза. При этом ряд способов уже внедрён в химической промышленности, а ряд из них прошел опытно-промышленные и лабораторные испытания. Однако поиски методов использования ТСП, не требующих больших энергетических затрат и сложного оборудования, всё ещё остаются актуальными и на сегодняшний день [5].

Часть эксперимента. На первой стадии реакции пиролизное масло сульфатируют 6-нафталинсульфокислотой с концентрированной H_2SO_4 . Пиролизное масло смешивают с серной кислотой при $160^\circ C$ и охлаждают до $100^\circ C$ после кипячения в течение двух часов. Это метилирование в основном проводят при $130^\circ C$ для ускорения реакции. На практике в основном работают с небольшими количествами формальдегида (соотношение нафталин: моль формальдегида $\approx 1:1,3$). Конденсат смолы, полученный в виде кислоты, затем нейтрализуют $NaOH$. pH синтезированного суперпластификатора колебался от 6,5 до 7,5. ИК-спектральный анализ синтезированного суперпластификатора учился. Исследованы ИК-спектры пиролизного масла и синтезированного суперпластификатора.

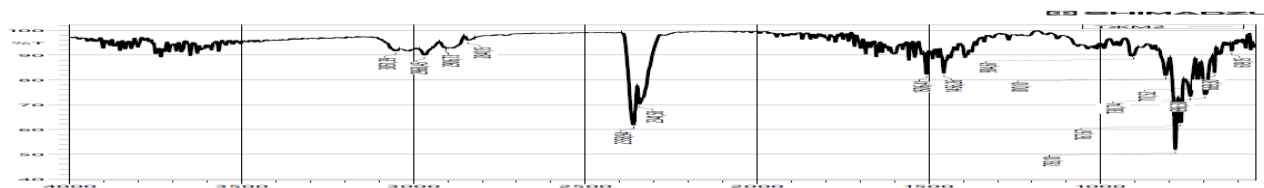


Рис.1. ИК-спектр пиролизного масла

С увеличением числа ароматических колец увеличивается число полос поглощения в более низкочастотной части ИК-спектра. Вы можете увидеть это в ИК-спектрах нафталина. Полоса около $3051,39\text{ см}^{-1}$ в спектре обусловлена валентными колебаниями связей C-H в молекуле нафталина. Интенсивное поле при $783,10\text{ см}^{-1}$ было вызвано колебаниями нафталинового кольца в плоскости, отличной от плоскости кольца. Площади поглощения бензольного кольца поглощаются в следующих областях $1456,26$ и $1506,41\text{ см}^{-1}$, а присутствие -C-C-, т.е. полиэтилена, обнаружено в области $738,74\text{ см}^{-1}$.

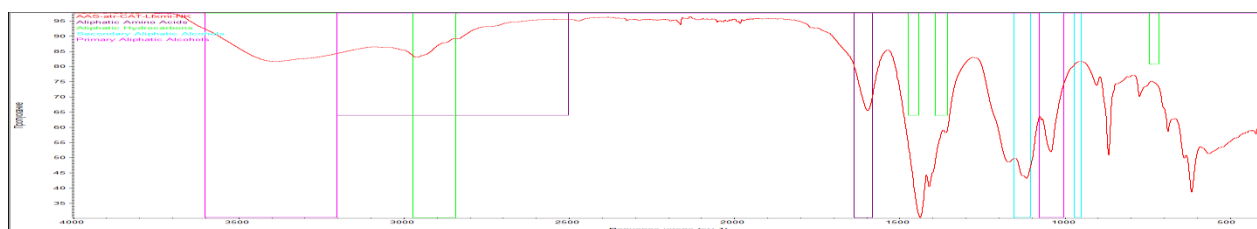


Рис.2. ИК-спектр синтезированного суперпластификатора

Исходя из ИК-спектра, можно сказать, что полученный суперпластификатор имеет в основном следующие функциональные группы: Новые полосы поглощения в области $1166,14\text{ см}^{-1}$ показывают, что функциональная группа SO_2-OH изменила свою структуру на химическую связь $R-SO_2-OH$. ИК-спектр содержит линии поглощения для асимметричных валентных колебаний в области $1040,14\text{ см}^{-1}$ и характерные линии поглощения для симметричных валентных колебаний в области $772,10-614,31\text{ см}^{-1}$. Это говорит о том, что синтезированный суперпластификатор имеет функциональную группу - сульфокислоту. Вещество, используемое в качестве сырья для производства суперпластификатора, имеет в своем составе функциональные группы (C-S). Это означает, что используемое сырье тоже поверхностно- активное вещество, но проведенные эксперименты показывают, что использованное сырье не влияет на реологические свойства бетонной смеси.

Таблица 1.

Измерение вязкости для разбавленных растворов суперпластификатора

№	Концентрация раствора, %	Время истечения раствора, сек, т	$\eta_{\text{отн}}=t_1/t_0$	$\eta_{\text{уд}}=t_1/t_0-1$	$\eta_{\text{пр}}=\eta_{\text{уд}}/C=(\eta_{\text{отн}}/C)$	$\eta_{\text{лог}}=\ln \eta_{\text{отн}}/C$	$\eta_{\text{хв}}$
1	0	103	-	-	-	-	-
2	1	271	2,63	1,63	1,63	0,96	4,48
3	0,5	207	2	1	2	1,38	
4	0,25	268	1,63	0,63	2,52	1,95	
5	0,125	143	1,39	0,39	3,12	2,63	
6	0,0625	131	1,27	0,27	4,32	3,82	

В табл. 1. Показаны результаты измерения вязкости для разбавленных растворов полимеров. По показаниям табл.1. была построена диаграмма (рис.3) и по диаграмме определена характеристическая вязкость суперпластификатора. При определении вязкости использован вискозиметр типа Убеллоуде с капиллярным диаметром 0,54 мм.

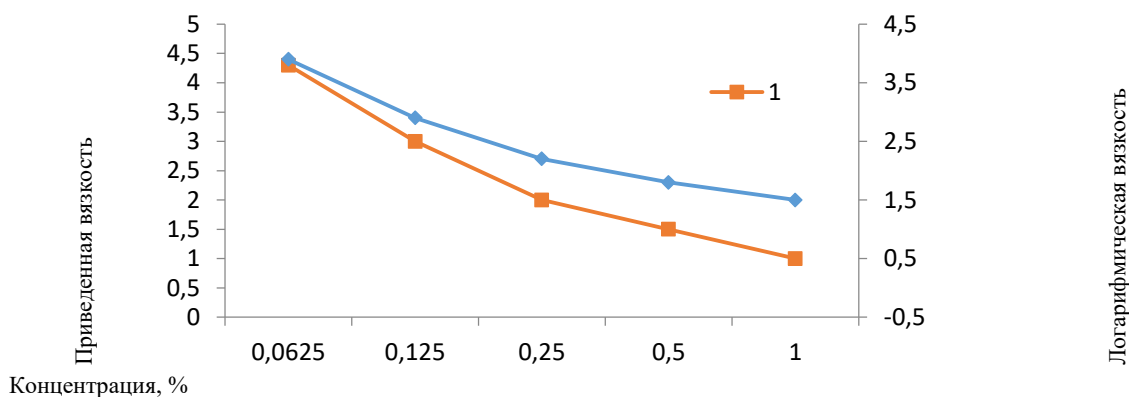


Рис.3. Зависимость вязкостей $\eta_{\text{уд}}/C$ или $\ln \eta_{\text{отн}}/C$ от концентрации суперпластификатора

По графику (рис4) можно определить характеристическую вязкость. На графике можно видеть, характеристическая вязкость синтезированного суперпластификатора составляет 4,48. Это означает, что суперпластификатор имеет высокую молекулярную массу.

На рис.4. показана зависимость поверхностного натяжения от концентрации суперпластификатора.

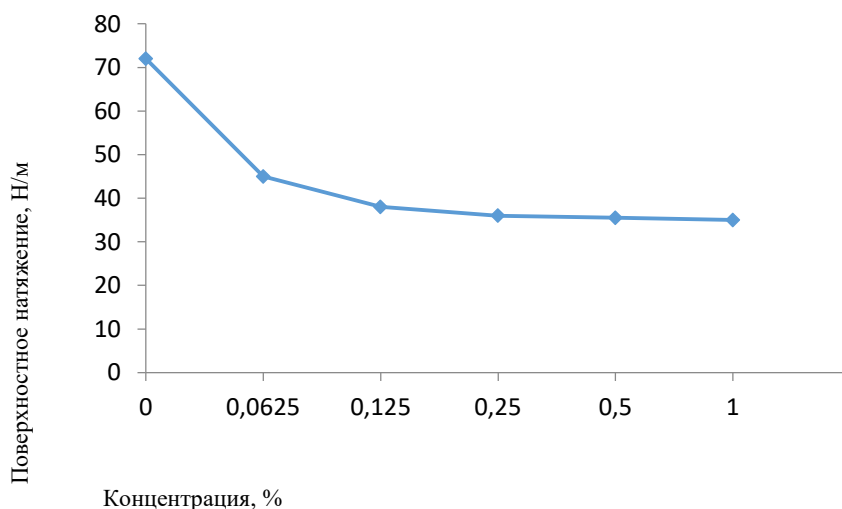


Рис.4. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации

Поверхностное натяжение определено по стагмометрическим методом. Как видно на рис.4. с увеличением концентрации суперпластификатора поверхностное натяжение раствора уменьшается. Таким образом, пластифицирующие добавки способны резко изменять реологические свойства дисперсных систем. Также отметим, что с увеличением содержания добавок вязкость уменьшается и принимает низкое постоянное значение. На реологические свойства минеральных суспензий большое влияние оказывает молекулярная масса пластификаторов. Подвижность бетонной смеси зависит от молекулярной массы соединений. Так при постоянном водосодержании более длительное сохранение подвижности во времени характерно для полимеров, тогда как олигомеры не изменяют или несколько ускоряют процесс схватывания. На реологические свойства минеральных суспензий влияют разжижающие добавки, действие которых основано на ионообменных процессах, протекающих на поверхности минеральных частиц. На реологические свойства дисперсных систем влияет концентрация, вид и число полярных групп в молекуле суперпластификатора, длины гидрофобного радикала и других параметров суперпластификатора. Изменение свойств таких систем обусловлено наличием в молекуле суперпластификатора реакционноспособной группы и гидрофобного радикала. При этом возникает энергетически наиболее выгодное состояние системы.

Вывод. Полученный суперпластификатор позволяет снизить водопотребность на 15-20% и при этом не снижает прочность цементного камня, наоборот, этот показатель, как видно из опытов, несколько увеличился. На основании этих данных можно сказать, что введение полученных суперпластификаторов в цементное тесто имеет экономическую и экологическую эффективность без снижения физико-механических свойств цементного камня. Водоцементное

отношение играет важную роль при изучении влияния суперпластификаторов на физико-механические свойства цементного камня. Основная функция суперпластификатора в цементно-каменном производстве снизить водоцементное отношение и одновременно получить цементное тесто нормальной плотности. Во многих случаях снижение приводит к увеличению прочности цементного камня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Липатов Ю.С., Сергеева Л.М. Адсорбция полимеров/ - Киев: Наукова думка, 1972.- 196с.
2. Слюсарь А.А. Физико-химические основы производства строительных материалов: учеб. Пособие А.А. Слюсар. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2006-245с.
3. Пименов Г. Г Изучение методом ЯМР кинетики адсорбции пористыми стеклами бутана и гексана из паровой фазы/ Г.Г. Пименов, В.Д. Скирда //№6 -С.820-824.
4. Зиядуллаева К Х., Нурмонов С. Е. Технологические основы приготовления и изучение свойств катализаторов при получении фталевого ангидрида на основе нафталина// Universum: технические науки Выпуск: 8(89) Август 2021 Часть 2. 37 с.
5. Шведов А.П., Якубовский С.Ф., Зубова А.В. // Расширение сырьевой базы для производства суперпластификаторов. // 2007 вестник полоцкого государственного университета. Серия F. 68-72с.
6. Karimov M.U., Djalilov A. T., Samigov N. A. Learning IR – spectra of synthesized superplasticizer//« Uzbek chemical journal » 2012., № 4. P. 19–22.
7. Ismoilova H.Dj.Organik kimyo Darslik "Intellect" nashriyoti 2021 yil, 346 bet.



УДК: 54.05.331.1+541.65.428(5y)я7

Қурбонқул КАРИМҚУЛОВ,

Давлат божхона қўмитасининг Божхона институти профессори, т.ф.д

E-mail: karimkulov@mail.ru.

Азода АБДУРАХМАНОВА,

Тошкент давлат техника университети доценти, т.ф.н

E-mail: abdurahmanovaazoda@gmail.com

Божхона институти доценти, т.ф.н Б.Ё. Абдуганиев тақризи асосида

САРИЁҒ ВА МАРГАРИН МАҲСУЛОТЛАРИНИ ТАРКИБИНИ АНИҚЛАШ ВА ТАСНИФЛАШ УСУЛЛАРИ

Аннотация

Мақолада озиқ-овқат маҳсулотлар турлари таҳлил этилган. Озиқ овқат маҳсулотларини сифатини аниқлашни суяклик газ хроматографияси усулида божхона экспертизасини амалга оширишнинг содда усуллари яратилган. Озиқ овқат маҳсулотларининг хавфсизлиги ва сифатли товар ишлаб чиқариш усуллари таҳлил этилган ва уларни Ташқи иқтисодий фаолиятнинг товар номенклатура асосида таснифлашни такомиллаштириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган ва божхона амалиётига тавсия этилган.

Калит сўзлар: Ташқи иқтисодий фаолиятнинг товарлар номенклатураси (ТИФ ТН), товар кодлари, озиқ- овқатлар, таснифлаш, кимёвий таркиби, газсуяклик хроматографияси, органолептик ва физик кимё усуллари.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ СОСТАВА СЛИВИЧНОГО МАСЛА И МАРГАРИНОВЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация

В данной статье изучен состав пищевых продуктов. Разработаны и внедрены в таможенную систему современные методы определения качество в пищевых продуктов с методом газа жидкостной хроматографии. Проанализированы проблемы продовольственного дефицита и производства качественных товаров, а также даны практические рекомендации по совершенствованию классификации товаров по ТН ВЭД.

Ключевые слова: Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности, код товаров, пищевые продукты, классификация, химический состав, газа жидкостная хроматография, органолептические и физико-химические методы.

METHODS OF DETERMINATION AND CLASSIFICATION OF THE COMPOSITION OF MARGARINE OIL PRODUCTS

Annotation

This article examines the composition of food products. The negative impact of low-quality goods on human health and the country's economy has been substantiated. For the first time, established and recommended for implementation in customs practice to determine the code numbers of different types of food products based on their physical and chemical indicators. The problems of food shortages and the production of quality goods are analyzed, and practical recommendations are given for improving the classification of goods.

Key words: Commodity nomenclature of foreign economic activity, product code, classification, chemical composition, gas liquid chromatography, organoleptic and physico-chemical methods.

Кириш. Тадқиқот ишларимизда озиқ-овқат маҳсулотларини таснифлаш ва божхона экспертизасини самарали усуллари ишлаб чиқилди ва амалиётга татбиқ этилди. Бизга маълумки дунёда озиқ-овқат маҳсулотлари инсонларнинг асосий эҳтиёжларидан бири ҳисобланади. Шунинг учун ҳар қайси давлат бу маҳсулотларни ишлаб чиқаради, импорт ёки экспорт қилади. 04-гурӯх товарлари яъни сут маҳсулотлари; парранда тухуми; табиий асал; бошқа жойларда номи айтилмаган ёки қайд этилмаган чорва озиқ-овқат маҳсулотлари бу гурӯх товарларининг дунёдаги энг кўп импорт қилувчи давлат бу Германия давлатидир. Германия давлатида 04 гурӯх товарлари бутун дунё бўйича импорттининг 2017 йилда 10,5% 9,3 млрд. АҚШ доллар қийматини 2018 йилда 10,4 % 9,5 млрд. АҚШ доллар қийматини ташкил этган. Германия давлати Голландия давлатидан сут, пишлок, табиий асал, сариёғ маҳсулотларини импорт қилади. Кейинги ўринда Хитой давлати эгаллаган. Хитой давлати 04 гурӯх яъни сут, сариёғ, табиий асал, парранда тухумини дунёнинг 80 дан ортиқ мамлакатларига экспорт қилади. Асосан Янги Зеландия, Австралия, АҚШ, Франция, Германия давлатлари ҳисобланади. 04 гурӯх экспортига қарайдиган бўлса 1-ўринда яна Германия давлати эгаллайди. Германия давлатида 04 гурӯх товарлари бутун дунё бўйича экспорттининг 2017 йилда 12% 10,3 млрд. АҚШ доллар қийматини 2018 йилда 11,7 % 10,5 млрд. АҚШ доллар қийматини ташкил этган. Бундан ташқари 04 гурӯх товарларининг энг кўп экспорт қилувчи давлатлар Янги Зеландия, Франция, Голландия, АҚШ, Белгия давлатлари ҳисобланади [1].

Дунёда ҳар йили 567 миллиардга яқин тухум истеъмол қилинади. Бу тухумлар қовурилади, қайнатилади, коктейл тайёрланади, хатто ичилади. Аммо қандай қилиб сифатли маҳсулотларни муҳим қисобланади.

02 гурӯх товарлари гўшт ва гўшт маҳсулотлари ҳам дунёда энг кўп истеъмол қилинадиган маҳсулотлар сирасига қиради. 2017-2018 йилларда бу гурӯх товарларининг энг кўп импорт қилувчиси Хитой давлати бўлган. Хитой давлати дунёдаги 2017 йилда барча импорт қилинган 02 гурӯх товарлари гўшт ва гўшт маҳсулотларининг 8,03% ни 2018 йилда бўлса 8,8% ни ташкил этган. Хитой давлати асосан 0202 товар позициясидаги (музлатилган қора мол гушти) маҳсулотларни импорт қилади. Гўшт ва гўшт маҳсулотларининг экспорти бўйича дунёда етакчи ўринларда АҚШ, Бразилия, Голландия, Германия давлатлари туради. АҚШ давлати асосан Япония, Канада, Хитой, Мехсика давлатларига 0203 (янги, музлатилган, совутилган чўчка гўшти), 0201 (янги, совутилган қора мол гушти), 0207 (0105 товар позицияда

кўратилган янги, совутилган, музлатилган уй паррандаларининг гўштлари ва ичак-чавоқлари), 0202 (музлатилган қора мол гушти), 0206 (янги, музлатилган, совутилган қора мол, чўчка, қўй, эчки, от, эшак, хачирларнинг ичак-чавоқлари) товарларни экспорт қилади [2].

21 гуруҳ товарларига турли хилдаги кенг истеъмол товарлари киради. Бу товарлар инсонларнинг кундалик эҳтиёжи учун муҳим саналади. Бу гуруҳ товарларининг дунё бўйича 2017 йилда экспорти 69,4 млрд. долларни, 2018 йилда 77,5 млрд. долларни ташкил этган. Бу товарларни энг кўп экспортчи давлатлари АҚШ, Германия, Голландия, Сингапур, ва Хитойдир. Бу давлатлардан экспорт қилинган 21 гуруҳ товарлари бутун дунёдан экспорт қилинган товарларнинг 2017 йилда 35% ни 2018-йилда 38%ни ташкил этган. Бу гуруҳ товарларини импорт қилиш бўйича АҚШ, Буюк Британия, Франция, Хитой, Германия, Канада давлатлари етакчилик қилади.

Ўзбекистон Республикасининг экспорти йилдан йилга ошиб бормокда. Мева сабзавотларни етиштириш бўйича мамлакатимизда сўнги йилларда бир қанча ижобий ишлар амалга оширилди. Бу ишлар натижасида 07 гуруҳ (сабзавотлар ва илдизмевалар) экспорт ҳажми ортди. 2017-2018 йилларда Ўзбекистон бу гуруҳ товарларини экспорт қилиш бўйича дунёда 7 ўринга кўтарилди. 2017 йилда Ўзбекистоннинг 07 гуруҳ товарлари экспорти 3,4 млрд. АҚШ долларини 2018 йилда 3,2 млрд. АҚШ долларини ташкил этган. Бу маҳсулотларни Ўзбекистон асосан Қозоғистон, Россия, Хитой, Афғонистон давлатларига экспорт қилади [3].

Экспертиза қилиш усуллари. Озиқ-овқат маҳсулотларини экспертиза қилиш қуйидаги усуллар ёрдамида амалга оширилади: 1. Органолептика усули. 2. Лаборатория (тажриба) усули. Озиқ-овқат маҳсулотларининг сифатини текширишда органолептик усул катта рол ўйнайди. Бу усул билан уларнинг таъми, ҳиди, ранги, консистенцияси, ташқи кўринишлари одамнинг сезги органлари ёрдамида баҳоланади. Органолептик усулнинг қулайлик томонлари шундан иборатки, у кўп харажатлар, кимёвий реактивлар, асбоблар талаб қилмайди ҳамда маҳсулотнинг сифати тўғрисида тезда ҳулоса чиқариш мумкин бўлади. Унинг камчилиги эса бу усулнинг субъективлигидир. Субъективлик деганда шуни тушуниш керакки, одамнинг сезги органлари ҳаммада ҳам бир хил даражада ривожланган бўлмайди. Демак, бу маҳсулот сифатига турли кишилар ҳар хил баҳо беришлари мумкин, деган фикрни англатади. Бундан ташқари органолептик усул билан товарларнинг сифати текширилганда уларнинг сифат кўрсаткичларини рақамлар билан ифодалаб бўлмайди ёки маҳсулотларнинг сифати тўғрисида бугунлай атрофлича маълумот ҳам олиш қийин. Масалан, бу усул билан маҳсулотнинг биологик қийматини ёки унинг безарарлигини айтиш жуда қийиндир. Бироқ маҳсулотнинг сифатига органолептик усул билан баҳо бериш юқори малакали, тажрибали дегустаторлар иштирокида олиб борилса, йўл қўйиладиган хатолар ҳам шунча кам бўлади. Аммо шуни назарда тутиш керакки, сезги органларимиз маҳсулотнинг бошқа текшириш усуллари билан аниқлаш қийин бўлган ва аниқлаб бўлмайдиган ўзига хос хушбўй таъм хусусиятларини тезда сеза олади. Масалан, чой, кофе ва вино маҳсулотлари таркибига кирувчи хушбўй хид берувчи мураккаб моддаларни аниқлаш жуда қийинлиги учун органолептик усул уларнинг сифати ва турини белгилашда ягона усулдир. Озиқ-овқат маҳсулотларига органолептик баҳо беришда таъм билиш хусусиятлари уларнинг сифатини белгилайдиган асосий кўрсаткичлардан биридир. Одам организмда таъмни сезадиган асосий аъзо тилдир. Озиқ-овқат маҳсулотлари истеъмол қилинганда сезги аъзоларининг қандай таъсирланишини биринчи бўлиб академик И.П.Павлов тушунтириб берган эди. Тилнинг шиллик пардаси ва оғиз бўшлиғида таъм билиш бўртмалари жойлашган бўлиб, уларга таъм сезгисини қўзғатувчи моддалар эритмаси таъсир қилади. Тилда жойлашган тил бўртмаларининг умумий сони 9000 дан ортиқ деб тахмин қилинади, шулардан кўпчилиги тилнинг учида, қолганлари тилнинг ён сатҳида ва орқа қисмида жойлашгандир. Асосан, тўрт хил оддий таъм мавжуддир, булар: ширин, шўр, нордон ва аччиқ таъмдир. Бошқа таъм ва таъм сезгилари бу асосий таъм сезгиларининг қўшилишидан ҳосил бўлади: аччиқ-шўр, ширин-нордон, нордон-ширин, ширин-аччиқ, ва бошқалар. Озиқ-овқат маҳсулотларининг таъми, мазаси шу маҳсулотнинг табиатига, кимёвий таркибига, маҳсулот татиб кўриладиган пайтдаги ҳароратга боғлиқдир. Хуллас, озиқ-овқат маҳсулотларининг сифатини органолептик усулда баҳолаш стандарт талабига олиб борилиши керак [4,5].

Озиқ-овқат маҳсулотларининг ҳиди эса уларнинг сифатига катта таъсир кўрсатади. Ҳамма озиқ-овқат маҳсулотлари ҳам маълум даражада хидга эга. Уларнинг хидига қараб қандай маҳсулотлиги, бузилган-бузилмаганлиги, тозаллиги тўғрисидаги маълумотга эга бўлиш мумкин. Маҳсулотларда турли хил хид берувчи моддалар аралашмаси мураккаб бир хил хид бериши мумкин, масалан, вино, коньяк, кофе, чой ва пишлоқларнинг хушбўй хиди бунга мисол бўла олади. Озиқ-овқат маҳсулотларининг сифатини органолептик усулда аниқлаганда ва стандартларнинг талаби бўйича ҳам уларнинг таъм ва хид кўрсаткичлари бирга қўшиб ёзилади ва айтилади. Бундан ташқари, озиқ-овқат маҳсулотларининг органолептик усулда аниқладиган органолептик кўрсаткичларига уларнинг ранги, ташқи кўриниши, консистенцияси ҳам киради. Бу кўрсаткичлар кўриш, эшитиш ва сезиш аъзолари ёрдамида аниқланади. Инсоннинг кўриш аъзоси бўлган кўз ёрдамида озиқ-овқат маҳсулотларининг ташқи кўриниши, катта-кичиклиги, ранги, шакли, идишларга қандай жойлашганлиги, тиниклиги ва шу кабилар баҳоланади. Озиқ-овқат маҳсулотларининг консистенцияси, тузилиши ҳамда ҳарорати бармоқлар учида ҳамда оғиз бошлиғи шилимшиқ пардасида жойлашган сезги ретсепторлари орқали аниқланади. Маҳсулотни қўл билан ушлаб, унинг каттиқ ёки юмшоқлигини айтиш мумкин ёки маҳсулот истеъмол қилинганда тил учи ёрдамида дарров уларнинг ҳарорати ҳақида ҳулоса чиқариш мумкин. Баъзи озиқ-овқат маҳсулотларининг сиртига бирор буюм билан уриб ва шундан чиққан товушни эшитиб ҳам шу маҳсулотнинг сифати тўғрисида маълум бир ҳулосага келса бўлади [6].

Ҳозирги кунда органолептик усулнинг аниқлигини ошириш ва уни такомиллаштириш борасида анча ишлар қилинмоқда. Маҳсулотларга органолептик жиҳатдан баҳо беришнинг бир неча усуллари бўлиб, улардан кенг қўлланиладиганлари балл билан баҳолаш ва таққослаб баҳо бериш усуллари. Балл кўрсаткичи билан баҳо бериш, озиқ-овқат маҳсулотларининг сифати асосан 5, 10, 30 ва 100 баллик баҳо билан текширилади. Маҳсулот сифатини балл орқали баҳолашда уларнинг умумий йиғиндиси сифат кўрсаткичлар бўйича ажратилади. Мисол сифатида сариёғнинг сифатини 100 балли баҳо билан текширишни кўриб чиқамиз. Бу усул бўйича сариёғнинг асосий кўрсаткичларига қуйидагича баллар берилди: Таъми ва ҳиди - 50 Консистенцияси - 25 Ранги - 5 Тўзланиши - 10 Ўраб-жойланиши - 10 Жами -100 Агар сариёғнинг умумий балл кўрсаткичи 88 дан 100 баллгача бўлса - олий навга, 80 дан 87 гача бўлса - 1 навга ва ниҳоят, 80 дан кам бўлса – стандарт талабига жавоб бермаган бўлади. Лекин умумий баллдан ташқари сариёғнинг олий нави таъми ва ҳиди бўйича 41 баллдан, 1 нави эса 37 баллдан кам баҳо олмадлиги керак. Озиқ-овқат маҳсулотларини балл бериш тартибида баҳолашнинг қулайлиги шундан иборатки, унда маҳсулотдаги ҳар бир камчилик тегишли балл билан баҳоланади. У шу кўрсаткич, учун белгиланган умумий балл сонидан олиб ташланади. Сўнгра стандартдаги маҳсус жадвалдан қанча баллни олиб ташлаш кераклиги топилади. Бу усул маҳсулот сифатини

текшираётган комиссиянинг ишини оsonлаштиради ва маълум даражада махсулот сифатига баҳо беришнинг аниқлигини оширади. Балл кўрсаткичи билан баҳолаш текширилаётган озиқ-овқат махсулотини шу махсулот эталонларига, яъни стандарт намуналарига таққослашга асослангандир. Агар махсулотнинг намуна ҳолда эталони бўлмаса, текширилаётган махсулот кўрсаткичлари шу махсулот қўлланиладиган тегишли меъёрий-техник ҳужжатларда ёзилган кўрсаткичлар билан солиштирилади. Бундан ташқари, товарлар сифатини баҳолашнинг социологик усули ҳам мавжуд. Социологик усул деб озиқ-овқат махсулотларининг сифат кўрсаткичларини харидорлар фикрига кўра аниқлашга айтилади.

Текширишнинг физикавий ва физик-кимёвий усуллари.

Озиқ-овқат махсулотларининг сифатини текширишнинг бу усуллари махсулотнинг солиштира оғирлигини, ёпишқоқлигини, эриш, қотиш ва қайнаш ҳароратини, оптик хусусиятларини аниқлашдан иборатдир. Махсулотнинг солиштира оғирлиги ва зичлигини ареометр, пикнометр ва гидростатик тарозилар ёрдамида улчаш мумкин. Уларнинг солиштира оғирлиги асосида маълум даражада кимёвий таркиби ва сифати ҳақида сўз юритиш мумкин. Ёғларнинг эриш ва қотиш ҳарорати асосида уларнинг табиатини, тозаллигини ва маълум даражада унинг таркибида қандай ёғ кислоталари борлиги ҳақида маълумотга эга бўлиш мумкин. Ёғларнинг эриш ва қотиш ҳарорати ёғнинг қаттиқ ҳолатдан суёқ ҳолатга ёки суёқ ҳолатдан қаттиқ ҳолатга ўтиш пайтидаги ҳароратини термометр билан ўлчаш натижасида аниқланади. Озиқ-овқат махсулотларининг оптик хусусиятлари эса поляриметрия, рефрактометрия, фотокалориметрия, люминесцент ҳамда хроматография усуллари ёрдамида аниқланади. Поляриметрия усули баъзи оптик фаол моддалар эритмаларининг нур тебранишлари йўналишларини ўзгартириш қобилиятига асосланган. Масалан, бу усул билан сахарометр асбоби ёрдамида шакар эритмалари таркибидаги сахарозанинг фоиз миқдори ва уларнинг таркибида қандай шакар моддалари тури борлигини аниқлаш мумкин. Рефрактометрия усули билан озиқ-овқат махсулотлари таркибида ёғ, сув, спирт, қанд ва бошқа қуруқ моддаларнинг фоиз миқдорини аниқлаш мумкин. Рефрактометрия усули нурнинг бир муҳитдан иккинчи бир муҳитга ўтиш пайтида йўналишининг ўзгаришига ёки нурнинг синдириш кўрсаткичи коэффициентларини аниқлашга асослангандир. Масалан, рефрактометр ёрдамида асалнинг таркибида қанча сув борлиги, шарбатлар таркибида қанча қуруқ модда борлиги ёки бўлмаса, мой ва ёғларнинг синдириш кўрсаткичлари орқали уларнинг тозаллигини ва бузилган-бузилмаганлигини аниқлаш мумкин. Фотокалориметрия ва спектрометрия усули эса модданинг нурни ўзига танлаб синдириш қобилиятига асослангандир [7,8].

Тадқиқот ишимизда сариеғ ва маргарин махсулотларини кимёвий таркиби ўрганилди (1-жадвал).

1 – жадвал

Сариеғ таркибидаги ёғ кислоталарнинг ГЖХ - да аниқланган миқдори, %

Ёғ кислоталари Намуналар	I	II	III	IV	V	Адабиётлардаги маълумотлар
Каприл 8:0	0,3	1,2	1,5	0,9	0,8	1,0-1,9
Каприн 10:0	1,6	1,7	4,1	3,3	2,0	2,0-2,5
Капрон 6:0	йўқ	йўқ	йўқ	йўқ	йўқ	йўқ
Лаурин 12:0	2,0	2,6	5,4	3,8	2,1	1,7-2,0
Миристин 14:0	8,6	10,5	11,6	12,2	10,5	9,0-10,1
Тетрадецен 14:1	1,6	2,4	1,9	2,1	2,6	0,6-1,2
Пальмитин 16:0	24,2	30,5	33,3	33,9	29,3	24,0-26,0
Пальмитолеин 16:1	3,1	4,5	2,7	1,8	4,4	3,4-5,0
Маргарин 17:0	йўқ	йўқ	йўқ	йўқ	йўқ	йўқ
Стеарин 18:0	14,5	12,2	12,1	9,9	11,9	10,0-11,0
Олеин 18:1	34,3	30,5	23,3	27,1	27,8	31,0-34,0
Линол 18:2	3,7	3,9	4,1	5,0	4,4	3,0-4,5
Σ кислота 8:0 гача ва >20:0	4,7					4,9-7,9
Умумий ёғ миқдори,	82,5	81,5	80,5	82,0	82,0	
Туз миқдори,	0,41	0,29	0,19	0,21	0,32	
Кислота сони, 0К	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Намлиги,	14,6	15,7	16,8	15,3	15,0	

I-намуна. Растительно-сливочный «Альпийская Коровка» 82,5 %, 180 гр. II-намуна. Сливочно-растительный «Маслёнково» 82,5 %, 450 гр.;

III - намуна Германияда;

IV-намуна Австрияда;

V- намуна - Ўзбекистонда уй шароитида ишлаб чиқарилган.

2– жадвал

Маргарин таркибидаги ёғ кислоталарнинг ГЖХ - да аниқланган миқдори, %

Ёғ кислоталари Намуналар	I	II	III	IV	V
Каприл 8:0	0,4	0,8	1,4	1,2	1,0

Каприн 10:0	0,4	0,9	1,2	0,6	1,1
Лаурин 12:0	7,4	1,7	15,9	6,5	14,2
Миристин 14:0	3,8	5,8	5,2	3,8	5,8
Тетрадецен 14:1	йўк	йўк	йўк	йўк	йўк
Пальмитин 16:0	32,1	35,0	25,3	31,6	24,8
Пальмитолеин 16:1	изи	0,9	0,6	0,8	0,6
Стеарин 18:0	3,4	7,6	4,4	4,7	7,3
Олеин 18:1	40,8	36,6	30,7	31,2	35,4
Линол 18:2	11,6	10,7	15,3	12,3	11,5
Σ кислота 8:0 гача ва >20:0	4,7				
Умумий ёғ микдори,	61,62	38,38	55,74	74,03	61,66
Туз микдори,	0,18	0,29	0,31	0,29	0,25
Кислота сони, ОК	2,30	0,40	0,46	0,29	2,5
Намлиги,	35,9	60,93	43,50	25,39	35,59

I-намуна. Растительно-сливочный «Альпийская Коровка» 82,5 %, 180 гр.

II-намуна. Сливочно-растительный «Маслёнково» 82,5 %, 450 гр.;

III - намуна Германияда; IV-намуна Австрияда; V- намуна Белгияда;

VI- намуна - Ўзбекистонда уй шароитида ишлаб чиқарилган.

I-жадвалдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, тадқиқ этилган маргарин намуналарида умумий ёғ кислоталари II, III- намуналарда 38,38-55%, V-намунада 74,03%, V-намунада 61,6% ни ташкил этади. XI намуналарда 9 турдаги ёғ кислоталари мавжуд бўлиб, маргарин таркибида Тетрадецен ёғ кислотаси йўклиги билан сарийёдан фарк қилади.

Сарийё ва маргарин таркибидаги ёғ кислоталари микдорининг ГЖХда аниқланган қийматлари жадвалларида берилган қийматлар солиштирилган пайтда сарийё ва маргарин таркибидаги ёғ кислоталарининг бир-биридан асосий фарқи шундаки, сарийё таркибида табиий равишда мавжуд бўлиши мумкин бўлган капрон кислотаси микдори келтирилган. Маргарин намуналарига келсак, кичик молекуляр массали ёғ кислоталарининг микдори сарийёдагига нисбатан кам бўлиб чиққан. Капрон кислотаси эса, маргарин таркибидаги ёғ кислоталари ичидан аниқланмаган [9].

Хулоса. Демак, ўтказилган тажрибалар ҳамда олинган ГЖХ- анализи ёрдамида божхона фаолияти орқали экспорт ёки импорт қилинаётган маргарин ва сарийё маҳсулотларини бир-биридан аниқ ажратиш, исботлаш имконининг яратилганлиги катта аҳамият касб этади. Маргарин маҳсулотларининг ИК-спектри ёрдамида олинган натижалар тўлиқлигича ГЖХ маълумотларига мос келиб, ўз навбатида маргарин маҳсулотларидаги ёғ кислоталарининг мавжудлигини тасдиқлаб, ёғ кислоталарининг функционал гуруппаларига мос майдонда ютилиш чизиғи (полоса поглощения) аниқланган. Натижада, божхона фаолиятининг ташқи иқтисодий алоқалар ишларида ҳамда божхона экспертизасида маргарин ва сарийё маҳсулотларини идентификациялашда ИҚ- спектри ва ГЖХ-анализлари муҳим ўрин эгаллайди.

АДАБИЁТЛАР

1. Андреева Е.И. Развитие методологии и совершенствование механизма управления идентификацией товаров в таможенных целях: Монография / Е.И. Андреева. М.: РИО Российской таможенной академии, 2016. - 202 с.
2. Гейл Л. Крамер, Кларенс В. Дженсен, Дуглас Д. Саутгейт мл. Экономика сельского хозяйства и агробизнес. - Нью-Йорк, 2001. - 519 с.
3. Гибилиско С. Альтернативная энергетика без тайн / Стэн Гибилиско; [пер. с англ. А.В.Соловьева]. М.: Эксмо, 2010. – 368 с. – (Без тайн).
4. Ибрагимов У.К. Оценка антиоксидантов – пищевых добавок // STANDART. – 2002. №1. – С.58-59.
5. Каримкулов К.М., Раджабова Л.Р. Определение кофеина и оценки качества контрафактных товаров методом жидкостной хроматографии // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2020. № 8(77). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10637>
6. Санитарные нормы безопасности и качества приготовления пищевых продуктов. SanQM (СанПиН) 0138-03. - Т.: Ибн Сино. - 2003. – 120 с.
7. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Республики Узбекистан. Версия 2017 года. – Т.: 2017, - 655 с.
8. Каримкулов К.М., Узоков И.Э., Абдурахманова А.Д. Классификация и исследование пищевых продуктов методом газа жидкостной хроматографии // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. 11(80). Част.1.- М.,Изд.«МЦНО»,2020.–С.13-20 URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10993>.
9. www.lex.uz - Национальная база данных по законодательству, www.stat.uz - портал Госкомстата Республики Узбекистан.



УДК:661.49

Отабек КУЧКАРОВ,
Базовый докторант Самаркандский государственный университет
Илхом АБДУРАХМАНОВ,
Зав.кафедры Самаркандский государственный университет
E-mail: ergash50@yandex.com

Рецензент: профессор НУУЗ, д.х.н З.Сманова

SENSOR FOR LOW-TEMPERATURE MONITORING OF AMMONIA

Abstract

As a result of the experiments, a composition of a gas-sensitive material based on polyaniline (PANI), tungsten and titanium oxide was developed, which provides the determination of ammonia at room temperature. Regardless of the composition of the gas-sensitive material, the sensor signal stabilizes within 20-25 seconds from the beginning of the experiment. It has been established that the sensor based on PANI+75%WO₃:25%TiO₂ has the highest sensitivity to ammonia. The temperature dependence of the surface conductivity of the sensors is nonmonotonic and the maximum sensitivity of the sensor is observed at a sensor temperature of 25.0-35.0 °C.

Keywords: Sensor, Conductive Polymer, Metal Oxide, Polyaniline, Sensitivity, Stability, Tungsten Oxide, Titanium Oxide

СЕНСОР ДЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО МОНИТОРИНГА АММИАКА

Аннотация

В результате проведенных экспериментов разработан состав газочувствительного материала на основе полианилина (ПАНИ) и оксида металла вольфрама и титана, который обеспечивает определены аммиака при комнатной температуры. Независимо от состава газочувствительного материала сигнал сенсора стабилизируется в течение 20-25 секунд от начало эксперимента. Установлено, что наиболее высокой чувствительностью к аммиаку обладает сенсор на основе ПАНИ+75%WO₃: 25%TiO₂. Зависимость поверхностной проводимости сенсоров от температуры имеет немонотонный характер и максимальная чувствительность сенсора наблюдается при температура сенсора 25,0-35,0 °C.

Ключевые слова: Сенсор, электропроводящий полимер, оксид металла, полианилин, чувствительность, стабильность, оксид вольфрама, оксид титана.

AMMIKNI NAZORAT QILISH UCHUN PAST HARORATLI SENSOR

Annotasiya

Tajribalar natijasida xona haroratida ammiakni aniqlashni ta'minlaydigan polianilin (PANI) volfram va titanl oksidi asosidagi gazga sezgir materialning tarkibi ishlab chiqildi. Gazga sezgir materialning tarkibidan qat'i nazar, sensor signali tajriba boshidan boshlab 20-25 soniya ichida barqarorlashadi. PANI+75%WO₃:25%TiO₂ asosidagi datchik ammiakga nisbatan eng yuqori sezuvchanlikka ega ekanligi aniqlandi. Datchiklarning sirt o'tkazuvchanligining haroratga bog'liqligi monotonik emas va sensorning maksimal sezuvchanligi 25,0-35,0 °C sensor haroratida kuzatiladi.

Kalit so'zlar: Sensor, yarimo'tkazuvchilar polimer, metall oksidi, polianilin, sezgirlik, barqarorlik, volfram oksidi, titan oksidi

Введение. Аммиак относится к числу важнейших продуктов химической промышленности, ежегодное его мировое производство превышает 180 млн тонн [1]. Определение аммиака в атмосфере является важной задачей экологического мониторинга[2,3]. Для определения аммиака в воздухе широко используются термокatalитические, термокондуктометрические, оптические и электрохимические сенсоры разного типа [4,5]. Главным недостатком этих сенсоров являются нестабильность и недостаточная селективность сигнала. Поэтому создание стабильных и селективных газочувствительных материалов для сенсоров аммиака весьма актуально.

Методика эксперимента. Нами изучено возможность создание чувствительных, селективных сенсоров для контроля содержания аммиака при комнатной температуры. С этой целью изучено возможности применения плёнок на основе полианилина и оксидов металлов вольфрама, олова, титана в качестве газочувствительного материала сенсора аммиака. Методики синтеза газочувствительных материалов приведены в [6]. в ходе экспериментов были тщательно изучены и сравнены газочувствительные свойства изготовленных композитных сенсоров:ПАНИ +SnO₂, ПАНИ +TiO₂, ПАНИ + WO₃, ПАНИ + WO₃+SnO₂, ПАНИ + WO₃+TiO₂, ПАНИ + SnO₂+TiO₂ Сопоставлены и проанализированы чувствительность и динамика отклик/ восстановление каждого сенсора при определении аммиака. В результаты подобран состав пленок для селективных сенсоров аммиака. Эксперименты проводили при комнатной температуры с использованием стандартной смеси с содержанием определяемого компонента 200 мг/м³

Результаты и их обсуждение. Программа испытания сенсора в рабочем режиме включала специальные эксперименты, связанные с установлением времени готовности прибора, динамических и градуировочных характеристик, подбором температуры (напряжения питания), а также выявлением степени его селективности. Чувствительность материала к аммиак исследована в диапазоне 200-1000 частей на миллион.

Доступности состава газочувствительного материала для изготовления сенсора аммиака характеризовались сравнением отклика сенсора и времени отклика и восстановления сигнала сенсора, полученных на различных сенсорах при идентичных условиях. Отклика сенсора - это значения величины сигнала полученных для определенной концентрации определяемого компонента при конкретных условиях анализа. Время отклика/восстановления является

важным параметром, используемым для характеристики сенсора. Он определяется как время, необходимое для достижения 90% конечного изменения сопротивления при включении и выключении газа соответственно.

При определении коэффициента чувствительности (S) значение сигнала сенсора на основе ПАНИ (V1-самой минимальной сигнал полученных из всех сенсоров) принята за единицу. Значение коэффициента чувствительности остальных сенсоров определено путем деления сигнала конкретного сигнала (Vx) на значение сигнала сенсора на основе ПАНИ (V1).

$$S = V_x / V_1 \quad (1)$$

Таблице 1. Зависимость параметров сенсора от состава газочувствительного материала при определении аммиака $n=5$, $P=0,95$.

№ п/п	Состав газочувствительного материала	Сигнал сенсора на аммиак, мВ		Динамические параметры, с		Коэффициент чувствительности (S).
		$(x \pm \Delta x)$	S_r^*	Отклик (t_{90})	Восстановление, ($t_{0,5}$)	
1	ПАНИ	$9 \pm 0,1$	0,9	124	165	1,0
2	ПАНИ+WO ₃	$48 \pm 0,2$	0,3	71	116	5,3
3	ПАНИ+SnO ₂	$22 \pm 0,2$	0,7	102	141	2,4
4	ПАНИ+TiO ₂	$39 \pm 0,3$	0,6	86	127	4,3
5	ПАНИ +WO ₃ +SnO ₂	$71 \pm 0,5$	0,6	29	70	7,9
6	ПАНИ + WO ₃ +TiO ₂	$74 \pm 0,5$	0,5	21	63	8,2

Согласно экспериментальным данным, чувствительность исследованных сенсоров с газочувствительных материалов на основе ПАНИ и оксидов металлов при определении аммиака уменьшается в ряду: ПАНИ+WO₃+TiO₂>ПАНИ+WO₃+SnO₂>ПАНИ+SnO₂+TiO₂>ПАНИ+WO₃>ПАНИ+TiO₂>ПАНИ+SnO₂>ПАНИ. Сенсоры расположены в порядке уменьшения их чувствительности при определении аммиака при комнатной температуре (20-30 °C). К числу наиболее чувствительных сенсоров аммиака относятся сенсоры на основе ПАНИ+WO₃+TiO₂ и ПАНИ+WO₃+SnO₂. Умеренную чувствительность проявляли сенсоры ПАНИ+SnO₂+TiO₂ и ПАНИ +WO₃. Мало чувствительны сенсоры WO₃>ПАНИ+TiO₂>ПАНИ. Следует отметить, что во всех случаях характер изменения отклика и восстановления сигнала у разработанных сенсоров аммиака аналогична к ряду их чувствительности. Таким образом, результаты проведенных экспериментов показывают, что из всех разработанных сенсоров наиболее высокой чувствительностью и экспрессностью характеризуются, сенсор с газочувствительным материалом которого является ПАНИ+WO₃+TiO₂. В связи с этим в дальнейших экспериментах в качестве газочувствительного материала сенсора аммиака использован ПАНИ+WO₃+ TiO₂. В опытах по определению сигнала газочувствительного слоя к аммиаку проводились:

- установка требуемой температуры в рабочей камере;
- подача потока атмосферного воздуха и измерение сопротивления ($R_{возд}$) активного слоя при данной температуре и данном потоке;
- подача газовой смеси аммиака с последующим измерением сопротивления активного слоя ($R_{газ}$) при данной температуре;
- изменение рабочей температуры при необходимости и повторение шагов в той же последовательности.

Чувствительность сенсора (S) определялась по формуле:

$$S = R_{возд} / R_{газ} = \sigma_{газ} / \sigma_{возд} \quad (2)$$

Где: $\sigma_{газ}$, $R_{газ}$ - электрическая проводимость и сопротивление пленки при воздействии газа заданной концентрации; $\sigma_{возд}$, $R_{возд}$ - электрическая проводимость и сопротивление пленки в воздухе при отсутствии газа (соответствует величине проводимости пленки при нулевой концентрации газа).

Испытавались образцы полупроводниковых сенсоров используемых для контроля количества NH₃ в атмосферном воздухе и технологических газах.

Определение времени готовности сенсора. Проверка динамических характеристик прибора включает в себя изучение временных характеристик полупроводникового сенсора, то есть времена переходных процессов (времени готовности, отклика и восстановления), являющихся наряду с градуировочной характеристикой также одним из основных параметров сенсора.

Для установления времени готовности сенсора при обычных условиях сенсор подключали к самопишущему потенциометру КСП-4 и, пропуская через него очищенный воздух, фиксировали выходной сигнал постоянного значения в зоне основной погрешности. На диаграммной ленте самописца отмечали оптимальное время готовности сенсора к работе (от начала записи самописца до выхода сигнала в зону основной погрешности). Результаты определения времени готовности сенсоров аммиака представлены в табл. 2.

Таблице 2. Результаты определения времени готовности сенсоров аммиака

Время от начала работы сенсора (τ), сек	Состав ГЧМ			
	ПАНИ+(WO ₃ +5% TiO ₂)	ПАНИ+(WO ₃ +10% TiO ₂)	ПАНИ+(WO ₃ +20% TiO ₂)	ПАНИ+(WO ₃ +25% TiO ₂)
	Проводимость газочувствительного слоя, 1/R мОм-1			
5	0,6013	0,7163	0,886	1,2005
10	0,6510	0,7753	0,959	1,2995
15	0,6863	0,8173	1,0113	1,3700
20	0,7075	0,8420	1,0430	1,4125
25	0,7070	0,8425	1,0425	1,4125
30	0,7075	0,8425	1,0425	1,4125

35	0,7075	0,8425	1,0425	1,4125
----	--------	--------	--------	--------

Как видно из приведенных данных независимо от состава газочувствительного материала сигнал сенсора стабилизируется в течение 20-25 секунд от начала эксперимента (от начала подачи газовой смеси в сенсор). Следовательно, время готовности разработанных сенсоров независимо от состава газочувствительного слоя равно 20-25 секундам.

Динамические характеристики сенсора аммиака. одним из основных требований, предъявляемых к сенсорам аммиака, является обеспечение экспрессности определения компонента, (т.е. небольшое время переходного процесса), устанавливающееся изучением их динамических характеристик.

Проверка динамических характеристик сенсора сопровождалась непрерывной записью переходного процесса на диаграммной ленте самопишущего прибора, скорость движения которой была выбрана такой, при которой график переходного процесса был адекватным ГОСТу 133220-81 «Газоанализаторы, промышленные автоматические». Общие технические параметры сенсора укладывались на отрезке диаграммной ленты длиной 25 см. Изменение концентрации на входе сенсора отмечалось на диаграммной ленте и было принято за начало отсчета времени. Результаты определения динамических характеристик полупроводникового сенсора аммиака приведены в таб. 3.

Таблица 3. Динамические характеристики полупроводникового сенсора NH₃

№ п/п	Концентрации NH3, мг/м3	Динамические характеристики сенсора*	Время, с.				
			ППС-1	ППС-2	ППС-3	ППС-4	ППС-5
Концентрации NH3, мг/м3							
1	100	t0,1	3	4	3	5	4
2	100	t0,65	10	9	12	11	10
3	100	t0.9	19	20	22	21	20
4	100	тп	39	40	42	43	41

*t_{0,1} - время начала реагирования, с; t_{0,65} – постоянное время, с; t_{0,9}- время установления показаний, с; тп - полное суммарное время измерения, с.

Как видно из данных, у разработанных сенсоров время начала реагирования (t_{0,1})- 3-5 с, постоянное время (t_{0,65}) не более 10-12 с, а время установления показаний (t_{0,9})- достигает 19-22 с и полное время измерения (тп) 39-43 с. Приведенные данные показывают возможность экспрессного определения NH₃ разработанными сенсорами. Чувствительность полупроводникового сенсора NH₃ (S), иногда называемом в зарубежных публикациях откликом сенсора определяется по формуле (2).

Чувствительность пленки полианилина к аммиаку повышается при введении в ее структуру оксидов вольфрама и титана. Более чувствительные сенсоры аммиака получаются при использовании бинарных оксидов вольфрама и титана. Как правило оксид вольфрама (WO₃), является основным по массе, а оксид титана (TiO₂) добавленный в небольших количествах в состав ГЧМ, позволяет улучшить чувствительность пленочного материала и рабочие характеристики сенсора аммиака в целом. Исследовано влияние оксида титана на отклик сенсора изучали при соотношениях WO₃:TiO₂ от 95:5 до 70:30. Для сравнения была получена нелегированная пленка на основе полианилина. Зависимость величины отклика сенсора от содержания оксида титана в газочувствительном материале приведены в таблице 4. в данном серии экспериментов использована стандартной газовой смеси с содержанием аммиака 200 ppm.

Таблица 4. Зависимость отклика сенсора от содержания TiO₂ в газочувствительном материале. n = 5, P = 0,95.

№ п/п	Состав газочувствительного материала сенсора	Отклик сенсора (S)		
		x±Δx	S	Sr*102
1.	ПАНИ	9±0,1	0,08	0,9
2.	ПАНИ+95%WO ₃ :5%TiO ₂	43±0,3	0,24	0,6
3.	ПАНИ+90%WO ₃ :10%TiO ₂	61±0,5	0,40	0,7
4.	ПАНИ+85%WO ₃ :15%TiO ₂	76±0,4	0,32	0,4
5.	ПАНИ+80%WO ₃ :20%TiO ₂	83±0,5	0,40	0,5
6.	ПАНИ+75%WO ₃ :25%TiO ₂	87±0,7	0,56	0,6
7.	ПАНИ+70%WO ₃ :30%TiO ₂	81±0,8	0,08	0,9
8.	ПАНИ+50%WO ₃ :50%TiO ₂	74±0,8	0,24	0,6

Как следует из данных таблице, наиболее высокой чувствительностью к аммиаку обладает сенсор на основе ПАНИ+75%WO₃:25%TiO₂. Было установлено, что в присутствии данного ГЧМ в широком интервале концентрации аммиак чувствительность сенсора наибольшая. Добавки на состав пленки ПАНИ+WO₃ оксида титан в количестве от 5,0 и 20% повышает чувствительность сенсора к аммиаку соответственно в 2,5; 8,5 и 10,5 раза чем сигнала сенсора с газочувствительным материалом на основе только ПАНИ. Наиболее высокая чувствительность сенсора по аммиаку достигается при содержании оксида титана в пленки 25 %. Отклик данного сенсора на раза больше чем сигнала сенсора на основе ПАНИ. При дальнейшем увеличении содержания TiO₂ в составе плёнки наблюдается снижение отклика сенсора

по NH₃/ Чувствительность сенсора к аммиаку существенно зависит от температуры. Это связано с тем, что все процессы на поверхности газочувствительного слоя протекают с определенными тепловыми эффектами.

Электропроводность газочувствительного слоя сенсора изменяется благодаря реакциям на его поверхности. Конечной стадией всего процесса является десорбция продукта, приводящая к регенерации свободных центров. Исследование газочувствительности сенсора аммиака от температуры проводили динамическим методом в диапазоне 10-50 °С с интервалом 5 °С. В результате экспериментальных исследований зависимости проводимости поликристаллического WO₃ от температуры в присутствии аммиака было установлено, зависимость поверхностной проводимости или чувствительности сенсоров от температуры имеет немонотонный (непрямолинейной) характер и максимальная чувствительность сенсора наблюдается при температура сенсора 25,0-35,0 °С.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных экспериментов разработан сенсор, обеспечивающий определения аммиака при комнатной температуры. Во всех случаях значение относительного стандартного отклонения (Sr) за счет неизмеряемых компонентов не превышает 0,05. Изменение расхода газовой смеси в исследуемом интервале (5 -50 л/ч) не оказывает существенного влияния на выходной сигнал сенсора, который также не зависит от расположения в пространстве и углов наклона, что позволяет отнести разработанные сенсоры (согласно ГОСТ- 13320-82) к типу независимых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аммиак, получение, свойства, химические реакции// <https://втораяиндустриализация.рф/ammiak-poluchenie-svoystva-himicheskie-reaktsii/> (дата обращения: 09.04.2022).
2. Аммиак. <https://chem.ru/ammiak.html>. (дата обращения: 09.04.2022).
3. Эггинс Б. Химические и биологические сенсоры/ М.: Техносфера.2005.С.336.
4. Сажин С.Г., Соборовер Э.И., Токарев С.В. Сенсорные методы контроля аммиака (обзор) // Дефектоскопия. 2003. № 10. С.78-96.
5. Sidikova Kh.G., I.E.Abdurakhmanov, Mumunova N.I., Kholboev O.N.and Abdurakhmanov E. Development and research of metrological characteristics of selective thermocatalytic methane (natural gas) sensor //IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 862(2020) 062102. 6 P. doi:10.1088/1757-899X/862/6/062102
6. Софиан М. Канан, Усама М. Эль-Кадри, Имад А. Абу-Юсеф Полупроводниковые сенсоры на основе оксидов металлов для селективного обнаружения газовых загрязнителей, Сенсоры 2009,9,8158-8196.



УДК: 661.491.14

Орифжон ҚОДИРОВ,

Национальный университет Узбекистана

Докторант кафедры «Общая и нефть-газовая химия»

E-mail: oqsh@bk.ru

Моҳичеҳра ХАКНАЗАРОВА,

Шахрисабзский филиал Ташкентского химико-технологического института

Ассистент кафедры «Технология пищевых продуктов»

E-mail: mohichehra.92@mail.ru

На основе отзыва профессора НУУз, д.х.н. Х.У.Аббарова

OBTAINING SODIUM PERCARBONATE BY THE WET METHOD AND ITS PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES

Abstract

The article describes a wet method for producing sodium percarbonate. Using SEM, liquid chromatography, and IR spectroscopy, the structure of the obtained product was established, and some physicochemical properties were studied.

Key words: sodium percarbonate, sodium carbonate, hydrogen peroxide, stabilizer, technology.

NATRIY PERKARBONATNI HO'L USUL BILAN OLISH VA UNING FIZIK-KIMYOVIY XUSUSIYATLARI

Annotatsiya

Maqolada natriy perkarbonat ishlab chiqarishning nam usuli tasvirlangan. SEM, suyuq xromatografiya va IQ spektroskopiyadan foydalanib, olingan mahsulotning tuzilishi o'rnatildi va ba'zi fizik-kimyoviy xususiyatlar o'rganildi.

Kalit so'zlar: natriy perkarbonat, natriy karbonat, vodorod peroksid, stabilizator, texnologiya.

ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРКАРБОНАТА НАТРИЯ МОКРЫМ МЕТОДОМ И ЕГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Аннотация

В статье описан мокрый способ получения перкарбоната натрия. Методами СЭМ, жидкостной хроматографии и ИК-спектроскопии установлено строение полученного продукта, изучены некоторые физико-химические свойства.

Ключевые слова: перкарбонат натрия, карбонат натрия, пероксид водорода, стабилизатор, технология.

Введение. Синтез, изучение строения и свойств неорганических пероксосоединений, содержащих активный кислород, представляет как теоретический, так и практический интерес. Особое место занимают такие соединения, как пербораты, перкарбонаты, перфосфаты и др., в том числе и некоторые органические перекиси. Пероксосоединения могут существовать в форме истинных соединений, соответствующих молекулярной формуле соединения и аддуктов молекулярного присоединения пероксида водорода. Истинные пероксосоединения в отличие от аддуктов обладают устойчивой структурой, высоким содержанием кислорода и, вместе с тем, длительным сроком хранения [1].

Литературный обзор по теме. В работах [2–4] приводятся условия и различные способы получения неорганических соединений углерода, содержащих активный кислород, представляющие собой аддукты молекулярного присоединения пероксида водорода к карбонату натрия. В основном такие соединения получены путем взаимодействия растворов карбоната натрия с растворами пероксида водорода различных концентраций. Доказано существование различных форм перкарбоната натрия, имеющих общую формулу $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}_2$ [5].

Настоящая работа посвящена синтезу перкарбоната натрия мокрым методом, установлению его структуры и изучению свойств.

Сущность способа получения карбонатного пероксосоединения заключается во взаимодействии водных растворов карбоната натрия и водных растворов пероксида водорода.

Согласно методике Ризенфольда и Рейнхольда [1], истинное пероксосоединение на холоде ($<50^\circ\text{C}$) выделяет йод. Полученное по предложенному нами способу соединение перкарбоната натрия выделяет йод на холоде, а в контрольном опыте (раствор пероксида водорода с карбонатом натрия) на холоде йод не выделяет.

Методология исследования. Изучение строения полученного соединения также проводилось методами ИК-спектроскопии и жидкостной хроматографии с кулонометрическим детектированием.

Регистрация ИК-спектров проводилась на спектрометре Инфралюм ФЕ-801 с приставкой НПВО (нарушенного полного внутреннего отражения). Характеристические полосы поглощения для карбоната натрия групп $-\text{C}(\text{O})$ (1778 см^{-1}) и $-\text{C}-\text{O}$ ($1350, 812\text{ см}^{-1}$), соответствующие деформационным и валентным колебаниям, совпадают с литературными данными [7, 8] (рис. 1). Из сравнения спектров карбоната и перкарбоната натрия видно, что полосы 1572 и 812 см^{-1} , характерные валентным колебаниям $-\text{C}(\text{O})-\text{O}$ и $-\text{C}-\text{O}$ в молекуле карбоната натрия, переходят в дуплет (1680 и 1540 см^{-1}) и триплет ($956, 877$ и 570 см^{-1} соответственно) в случае перкарбоната натрия, отвечающие валентным колебаниям групп $-\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{O}-$, $\text{C}-\text{O}-\text{O}-$ и $-\text{O}-\text{O}-$.

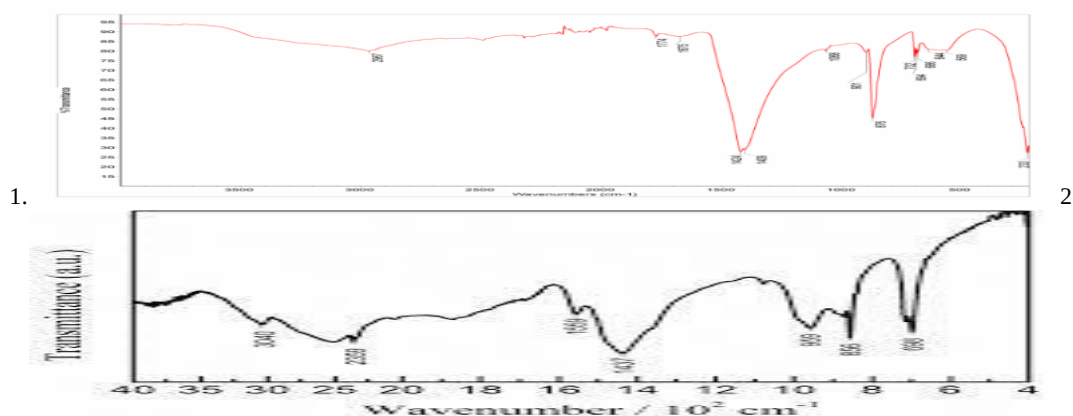
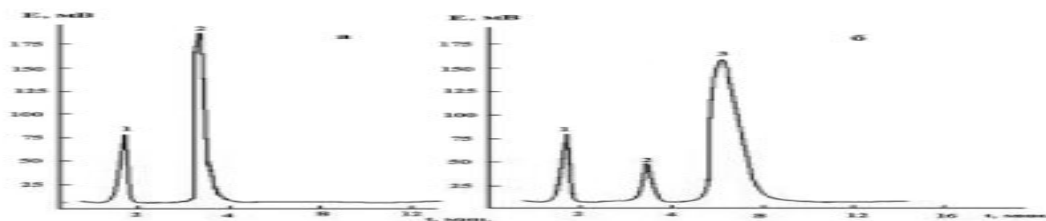


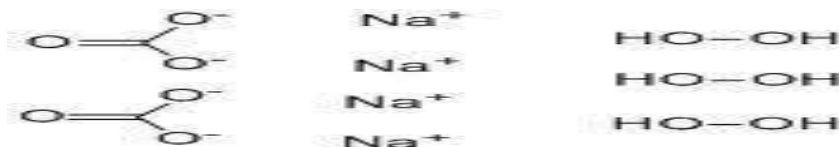
Рис. 1. ИК-спектры карбоната (1) и перкарбоната натрия (2)

Жидкостное ионное хроматографирование перкарбоната натрия проводилось на неподвижной твердой фазе Хикс-1 (размеры частиц от 0,025 до 0,040 мм) в стальной колонке длиной 50 мм на хроматографе с кулонометрическим детектированием. Фоновым раствором служил 0,005 М NaHCO₃. На хроматограмме перкарбоната натрия имеется воспроизводимый пик (рис. 2), который не выявляется на хроматограмме раствора Na₂CO₃·nH₂O₂ контрольного опыта. Время выхода перкарбонат иона больше, чем у карбонат-иона.

Рис. 2. Ионхроматограммы карбоната (а) и перкарбоната (б) натрия: 1 – ионы (CO₃)²⁻; 2 – ионы (HCO₃)¹⁻; 3 – ионы (CO₄)²⁻.

Анализ и результаты. Количественное определение активного кислорода в полученном перкарбонате натрия определяли перманганометрическим титрованием. Выход конечного продукта с содержанием активного кислорода составляет 14,5 – 15,2%.

Полученное нами соединение – перкарбонат натрия можно представить следующей простой формулой:



Определено количества активного кислорода полученного образца перкарбоната натрия перманганометрическим методом титрования по ГОСТу 32387-2013. По методу определения количества активного кислорода использовали следующие средства измерений, вспомогательные устройства, материалы и реактивы. Весы лабораторные высокого (II) класса точности с ценой деления 0,1 мг и наибольшим пределом взвешивания 200 г по ГОСТ 24104 или весы с неавтоматическим установлением показаний высокого (II) класса точности с действительной ценой деления 0,05 мг и максимальной нагрузкой 200 г. Набор гирь (1 г - 100 г) Fi по TOCTOIML R 111-1. Стаканчик СВ-14/8 по ГОСТ 25336. Бюретка 1-2-2-50-0,1 по ГОСТ 29251. Цилиндры 3-25-2, 3-100-2 по ГОСТ 1770. Колба 1-250-2 по ГОСТ 1770. Пипетка 2-2-10 или 2-2-25, или другой вместимости по ГОСТ 29169. Секундомер. Колба Кн-1-250-29/32 ТХС по ГОСТ 25336. Воронка В-56-80 ХС по ГОСТ 25336. Ступка 5 с пестиком 3 по ГОСТ 9147. Мешалка магнитная. Калий марганцовокислый по ГОСТ 20490, раствор молярной концентрации $c(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0,1$ моль/дм³ (0,1 н.), приготовленный по ГОСТ 25794.2. Кислота серная по ГОСТ 4204, разбавленная с объемным отношением кислота - вода 1:4. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709 или вода эквивалентной чистоты.

Измерений выполняли следующим в колбу с пробой средства, подготовленной по 5.2.1 или 5.2.2 пунктам ГОСТ 32387-2013, цилиндром добавляют 10-15 см³ раствора серной кислоты, тщательно перемешивают и титруют раствором марганцовокислого калия до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Проводят второе определение, используя новую навеску анализируемого средства.

Массовую долю активного кислорода X , %, в пробе, подготовленной по пункту 5.2.1 ГОСТ 32387-2013, вычисляют по формуле

$$X = \frac{V \cdot 0,0008}{m} \cdot 100,$$

где V – объем раствора марганцовокислого калия молярной концентрации точно $c(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0,1$ моль/дм³, израсходованный на титрование, см³; 0,0008 - масса активного кислорода в граммах, соответствующая 1 см³ раствора марганцовокислого калия молярной концентрации точно $c(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0,1$ моль/дм³, г/см³; m - масса навески средства, г. Массовую долю активного кислорода X , %, в пробе, подготовленной по 5.2.2, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 0,0008 \cdot 250}{m \cdot V_1} \cdot 100.$$

где V-объем раствора марганцовокислого калия молярной концентрации точно $c(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0,1$ моль/дм³, израсходованный на титрование, см³; 0,0008 - масса активного кислорода в граммах, соответствующая 1 см³ раствора марганцовокислого калия молярной концентрации точно $c(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0,1$ моль/дм³, г/см³; 250 - объем раствора пробы, подготовленной по 5.2.2 (емкость мерной колбы), см³; т - масса навески средства, г; V*, - аликвота раствора пробы, подготовленной по 5.2.2, см³. Примечание - При необходимости массовую долю пероксида водорода X₂, %, рассчитывают по следующей формуле $X_2 = X \cdot 2,125$, (3) где X - массовая доля активного кислорода, рассчитанная по формуле (1) или (2), %; 2,125 - коэффициент пересчета массовой доли активного кислорода на массовую долю пероксида водорода. Проводят оперативный контроль повторяемости (сходимости) при каждом измерении путем сравнения расхождения между результатами определений с допусковым расхождением, указанным в таблице 1. Если полученное значение превышает допустимое расхождение, проводят третье определение. Если после этого расхождение между наибольшим и наименьшим результатами определений превышает допустимое расхождение, выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам, и принимают меры по их устранению. За результат измерения принимают среднеарифметическое значение результатов двух определений, полученных в условиях повторяемости (сходимости) абсолютное расхождение между которыми при доверительной вероятности 0,95 не превышает значений.

Выводы и предложения. Таким образом, взаимодействие пероксида водорода с карбонатом натрия в водных растворах при 10 – 120С температуре приводит к образованию пероксоединения – перкарбоната натрия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перекись водорода и перекисные соединения / под ред. М.Е. Позина. – Л.–М.: ГНТИ «Хим. лит.», 1951. – 475 с.
2. Anorg Z. Chem. Пат. Герм. № 542157204. 318. 1932.
3. Лурье И., Петрова К. Труды ГИПХ № 19. 31. 1971.
4. Rietz G., Корр Н. Z. // Anorg. Allg. Chem. 382. 31. 1973.
5. Айлер Р. Химия кремнезема. – М.: Мир, 1982. – Ч. 1. – 416 с.
6. Патент РФ № 2386584 от 20.04.2010. Способ получения пероксосульфата натрия. / Хидиров Ш.Ш., Хибиев Х.С., Магамедбеков Р.М., Магомедова М.М.
7. Смит А. Прикладная ИК-спектроскопия / пер. с англ. А.А. Мальцева. – М.: Мир, 1982. – 328 с.
8. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений / пер. с англ. А.А. Мальцева. – М.: Мир, 1965. – 220 с.



УДК 547.982/83/84

Файбулло ЛУТПИЛЛАЕВ,

ЎзРФА акад. О.С. Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти кичик илмий ходими

E-mail: lutpillayev96@gmail.com.

Рустамжон МАХМУДОВ,

ЎзРФА акад. О.С. Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти катта илмий ходими

E-mail: chemist.makhmudov@gmail.com

Нодира АБДУЛЛАЖАНОВА,

ЎзРФА акад. О.С. Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти катта илмий ходими

E-mail: anodira73@rambler.ru

Олимжон МАТЧАНОВ,

ЎзРФА акад. О.С. Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти катта илмий ходими

E-mail: olim_0172@mail.ru

Тошкент педиатрия тиббиёт институти доценти, кимё фанлари номзоди Г.Г. Сулайманова тақризи асосида

ISOLATION OF PHENOLIC COMPOUNDS FROM THE KARELINIA CASPIA PLANT AND ANALYSIS OF THE RESULTS OBTAINED WITH THE HELP OF IR- AND HPLC METHODS

Annotation

The chemical composition of the plant *Karelinia caspia* (*Pluchea caspia* Pall, *Serratula caspia* Pall), which belongs to the family *Karelinia*, was first studied. Diethyl ether, acetone and ethyl acetate fractions were isolated from plant raw materials and the results obtained using their physicochemical methods (IR-spectroscopy and high performance liquid chromatography (HPLC)) were analyzed.

Keywords: *Karelinia caspia*, extraction, acetone fraction, chloroform fraction, ethyl acetate fraction, polyphenols, flavanoids, hydrolyzable tannins, gallotannins, ellagotannins, IR spectroscopy, high efficiency liquid chromatography (HPLC).

ВЫДЕЛЕНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ РАСТЕНИЙ КАРЕЛИНИИ КАСПИЯ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДАМИ ИК- И ВЭЖХ

Аннотация

Впервые изучен химический состав растения карелиния каспия (*Pluchea caspia* Pall, *Serratula caspia* Pall), относящегося к семейству карелиновых. Из растительного сырья выделяли диэтилэфирную, ацетоновую и этилацетатную фракции и анализировали результаты, полученные с помощью их физико-химических методов (ИК-спектроскопии и высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ)).

Ключевые слова: *Karelinia caspia*, экстракция, ацетоновая фракция, хлороформная фракция, этилацетатная фракция, полифенолы, флавоноиды, гидролизуемые дубильные вещества, галлотаннины, эллаготаннины, ИК-спектроскопия, высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).

KARELINIA CASPIA ЎСИМЛИГИ ТАРКИБИДАН ФЕНОЛ БИРИКМАЛАРНИ АЖРАТИБ ОЛИШ ВА УЛАРНИ ИҚ- ВА ЮССХ УСУЛЛАРИ ЁРДАМИДА ОЛИНГАН НАТИЖАЛАРНИ ТАХЛИЛ ҚИЛИШ

Илк бор *Karelinia* оиласига қирувчи *Karelinia caspia* (*Pluchea caspia* Pall, *Serratula caspia* Pall) ўсимлигини кимёвий таркиби ўрганилди. Ўсимлик хомашёсидан диэтилэфирли, ацетонли ва этилацетатли фракциялар ажратиб олиниб, уларнинг физик-кимёвий (ИҚ-спектроскопия ва юкори самарали суёқлик хроматографияси (ЮССХ)) усуллари ёрдамида олинган натижалар тахлил қилинди.

Қалит сўзлар: *Karelinia caspia*, экстракция, ацетонли фракция, хлороформли фракция, этилацетатли фракция, полифеноллар, флаваноидлар, гидролизланувчи таннинлар, галлотаннинлар, эллаготаннинлар, ИҚ-спектроскопия, юкори самарали суёқлик хроматографияси (ЮССХ).

Қириш. Бугунги кунда дунё бўйича илмий тиббиётда ва халқ тадбирида жами 120 мингдан ортиқ ўсимлик турларидан фойдаланилади. Жумладан, Ўзбекистонда ёввойи ҳолда ўсадиган ва маданийлаштирилган ўсимликлар сони жуда кўп бўлиб, шулардан 700 дан ортиғи шифобахш ўсимликлар ҳисобланади.

Табиий полифеноллар кенг фармакологик таъсир спектрига эга бирикмалар ҳисобланади. Улар вирусли касалликлар, юрак-қон томир хасталиклари, ошқозон ва ўн икки бармоқли ичак яраси, асаб тизимидаги бузилишлар каби патологик ҳолатларнинг олдини олувчи ва даволовчи восита яратишнинг потенциал манбаи ҳисобланади. Аниқланишича, фенол моддалар организмдаги холестерин миқдори камайтириб, склерозни даволашда ишлатилиши мумкин, шунингдек антибактериал ва яраларни битириш хусусиятига ҳам эга. Замонавий тиббиётда қўлланилувчи дори воситалари орасида табиий фенол бирикмалар асосида яратилган препаратлар кенг ўрин эгалламоқда. Уларнинг асосий афзаллиги кам захарлилиги ва салбий таъсирларга эга эмаслигидир [1-4].

Охирги ўн йилликда жуда кўп олимлар томонидан фенол бирикмаларнинг кенг тарқалган вакиллари ҳисобланувчи флавоноид ва таннинларнинг антимулаген ва хавфли ўсимталарга қарши биологик фаолликлари жуда катта қизиқиш билан ўрганилмоқда [5]. Шуларга асосланиб бизлар полифенолларга бой *Karelinia caspia* ўсимлигининг фенол бирикмаларини ўрганишни олдимизга мақсад қилиб олдик.

Asteraceae оиласига қирувчи ўсимликларнинг флавоноидларини ажратиб олиш ва уларнинг кимёвий тузилишини тадқиқ қилиш, биологик фаолликларини аниқлаш бўйича бир қатор олимлар, жумладан, Хитойлик олимлар Qiang Guo,

Lin Meng va uning hamkasblari tomonidan ўsimlikdan ajratib olingan biologik faol biрикmlarni kon tўxtatuvchi xususiyatlari [6], Biao Xu, Jiage Song, va boşqalar tomonidan ўsimlikdan etanolli, suvli, va aċetonli ekstraktlar ajratib olinib ularni turli xildagi kasallik keltirib чиқарувчи mikroorganizmlarga қарши biologik faolliklari [7] ўрганилган. Шунингдек, ушбу ўsimlik бўйича республикаимиз олимлари М.Ш.Икрамова ва К.М.Комилов tomonidan ўsimlikning ёғсимон табиятга эга бўлган бирикмалари ajratib olinib тери kasalliklariga va қондаги холестерин миқдорига таъсири ўрганилган. [9]. Ҳамда, А.Азизов ва uning hamkasblari tomonidan қайта тикланувчи энергия манбаси сифатида ўрганилган [11].

Адабиётларда келтирилган маълумотларга кўра фенол бирикмалар синфига мансуб моддалар ИҚ-спектроскопияда 1-жадвалда келтирилган ютилиш сигналларини беради.

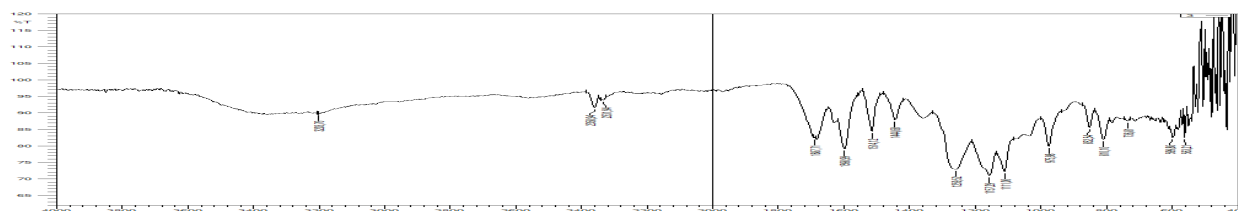
1-жадвал

v, см-1 спектра рада	Интенсивли к	Функционал гурух	Тебраниш тури ва мос келадиган структуравий фрагмент	Мос келадиган функционал гурухнинг частота диапазони	Интенсивлик
3317- 3279	Кучли	Молекулалараро водород боғларидаги фенол гидроксиллар	Молекулалараро водород боғларида О-Н валент тебраниши	3650-3450 (димерлар) 3400-3200 (полиассотциатла р)	Кучли
2972- 2920	Кучли	C-CH ₃ C-CH ₂	Боғланишларнинг чўзилган тебранишлари	2960-2850	Кучли ёки жуда кучли
1452- 1410	Ўртача	-CH ₃	Деформацион ассиметрик, СН	1450±20	Ўртача
777-721	Ўртача	-CH ₂	-(CH ₂)-4, скелетли	750-720	Ўртача
1657- 1628	Кучли	-C=C-	Валентли, C=C, конжугат бўлмаган	1680-1620	Ўзгарувчан
1377- 1310	Кучли	-C-O-	Валентли, симметрик карбоксилат-ион	1400-1300	Ўртача
1740	Кучли	RCOOR RCOR	Валентли, C=O, Тўйинган	1750-1730	Кучли
885-874	Ўртача	=CH	Деформацион, =C-H	885-855	Кучли
835-814		-C=C- (sis-)	Валент, СН	840-800	Кучсиз
924-922	Ўртача	-C-O-C-	Эфирлар	918	Жуда Кучсиз
777-721	Ўртача	C-H	Деформацион, -C-H	745-705	Кучли

Шунингдек, ажратиб олинган моддаларни юқори самарали суюклик хроматографияси (ЮОСХ) усулида таққослаб ўрганилди.

Тадқиқот объекти сифатида олинган *Karelinia caspia* ўsimlikning ер устки қисмлари республикаимизнинг Жиззах ва Тошкент вилоятларидан август-сентябрь-октябрь ойларида йиғиб-териб оlinиб, қуёш нури тушмайдиган жойда хона ҳароратида қурилди. Сўнгра қурилган ўsimlik хомашёсидан 100 гр тортиб олиб майдалаб, ранг берувчи ва липофил табиятга эга бўлган бирикмалардан тозалаш мақсадида хлороформ билан экстракция қилинди (50-55 0C да 2 соатдан 3 марта 1 литрдан). Сўнг хомашёни хона ҳароратида 24 соат давомида (яъни хлороформ хиди йўқолгунча) қурииб, сўнг қурилган ўsimlik хомашёси 70% ли сувли аċeton билан 3 марта 50-60 0C да (1 л дан) экстракция қилинди. Сувли аċetonли экстрактларни бирлаштириб, аċетони вакуумда ҳайдаб оlinди. Сўнг ажратиб олинган 900 мл сувли қисмни бир неча маротаба қайта хлороформ билан (хлороформли қисмга ранг ўтмай қолгунча) ишлов берилди. Сўнгра сувли қисмни этилацетат билан бир неча марта қайта ишлов берилиб 2,5 л этилацетатли фракция оlinди. Этилацетатли фракцияни 150 гр сувсиз Na₂SO₄ солиб сувсизлантирилди ва этилацетатли фракция таркибидаги Na₂SO₄ филтр қоғоз ёрдамида ажратиб оlinди, сўнг фракцияни вакуумда роторли буглатгич ёрдамида концентратциясини ошириб, 300 мл этилацетатли концентрат ажратиб оlinди. Этилацетатли концентратни 1 л гексан билан чўктирилди. Ҳосил бўлган чўкмани филтраб, бир неча марта тоза гексан билан ювилиб, чўкмани хона ҳароратида, вакуум-қурийтиш шкафида қурииб 1.51 гр (1.5%) полифенол бирикмалар йиғиндиси ажратиб оlinди. Ўsimlikдан ажратиб олинган полифеноллар йиғиндиси NaOH, KOH, FeCl₃ ва ванилинни HCl даги 1% ли эритмалари билан сифат реакциялари олиб борилганда флавоноидлар ва гидролизланувчи таннинлар синфларига хос тегишли ранглар ҳосил бўлди. Бундан хулоса қилишимиз мумкинки полифеноллар йиғиндиси таркибида флавоноидлар ва таннинлар борлигидан далолат беради.

Тадқиқодларимизни кейинги босқичларда ажратиб олинган полифеноллар йиғиндисини институтимизнинг “Ноёб асбоб-ускуналардан фойдаланиш маркази”да жойлашган IR Tracer-100 ИК-Фурье (SHIMADZU Япония) маркали аппаратида моддаларни ИҚ-спектрлари оlinди ва натижалар 1-расмда кўрсатилган.

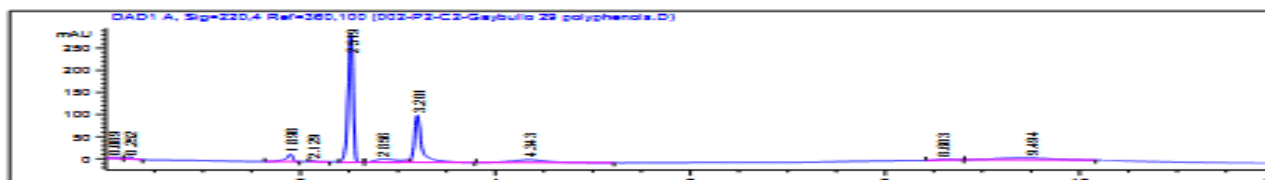


1-расм *Karelinia caspia* ўсимлиги полифеноллари ИК-спектри.

Олинган ИК-спектр натижалари таҳлил қилишда юқорида келтирилган 1-жадвалдаги адабиёт маълумотлари билан солиштириб ўрганилганда; полифеноллар йиғиндиси таркибида 3203-соҳада ютилиши фенол бирикмалар орасида водород боғлари мавжудлиги, 2358-2331-соҳаларда ютилиш халқадаги углерод ва метил боғлар, 1667-соҳадаги ютилиш сигналлари эса флавоноид халқадаги қўшбоғларга тегишли деган хулосага келдик.

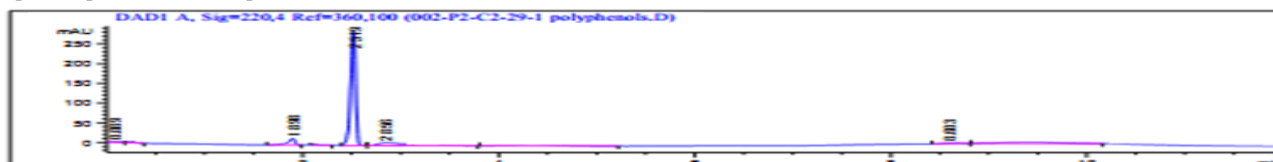
Ажратиб олинган полифеноллар йиғиндисидан 500 мг тортдиб Курук қолдикни 30 мл метанолда эритилди ва 25 г силкагелнинг 100-160 мкм маркли кукунни билан аралаштириб, эритувчи учиб кетгунча қуритилди. Сўнг 70 г силкагел олиб, 300 мл петролей эфир билан аралаштириб, (2х50) ўлчамли хроматографик колонкага жойлаштирилди. Адсорбентни оҳиста уриб зичлаштириб, устига модда шимдирилган адсорбентни солиб жойлаштирилди. Тайёрланган колонкани хлороформ-метанолни (13:1 дан 1:1) концентрацияси ортиб бориш тартибида ювиб борилди. Колонкадан тушаётган фракцияларни гувоҳ моддалар иштирокида қоғозли ва юпка қатламли хроматография усуллари (бутанол:сирка кислота:сув, 40:12:28, 1-система), (бутанол:сирка кислота:сув, 4:1:5, 2-система), (бутанол:этанол: сув, 4:1:2.2, 3-система), (15% CH₃COOH, 4-система), (н-бутанол-пиридин-сув 6:4:3, 5-система), (1-пропанол:этилацетат:сув 4:0.5:0.5, 6-система), (изопропанол:чумоли кислота:сув 2:5:5, 7-система), (бензол:сирка кислота:сув 125:72:3, 8-система) эритувчилар системаси ёрдамида кузатиб борилди ва ўхшаш фракциялар бир-бирига қўшиш натижасида ўзида 2 ва ундан ортиқ моддалар 60 дар ортиқ фракциялар ажратиб олинди. Колонкадан ажратиб олинган фракциялар таркибидан алоҳида бирикмаларни ажратиб олиш мақсадида қайта силкагел ёрдамида хлороформ-метанол концентрацияси ортиб бориш тартибида колонкали хроматография қилинди ва ўзида индивидуал бирикмалар сақлаган фракциялар ажратиб олинди. Ажратиб олинган фракцияларни гувоҳ моддалар ёрдамида солиштириб физик-кимёвий таҳлил натижаларини ўрганилганда адабиётларда келтирилган маълум бирикмалар кверцетин-3-рутинозид, кемферол, рамнетин тегишли эканлиги аниқланди.

Шунингдек, ўсимлик таркибидан ажратиб олинган 29-фракцияни қоғозли ва ЮҚХ усуллари ёрдамида текширилганда унинг таркибида иккита модда мавжудли лекин R_f қийматлари адабиётларда келтирилмаганлиги сабабли ушбу фракцияни юқори самарали суюқлик хроматографияси (ЮССХ) усулида Agilent Technologies 1200, (АҚШ) хроматографида олиб борилди. Хроматографик таҳлил шароитлари: колонка- Poroshell 120 EC-C18, 2.7 µm, 3.0x100 мм, детектор – диод матрицали детектор, элюент – ацетонитрил: 0.5%ли сирка кислотаси (25:75, изократик усул), оқим тезлиги – 0.5 мл/мин, детекция – 254 нм, 265 нм, 281 нм колонкага киритилган миқдор – 5 мкл, термостат ҳарорати – 30 °C, таҳлил вақти – 15 мин. Барча эритувчилар ЮССХ даражасида бўлган ва уларни ишлатишдан олдин филтрланган ва тозаланган. Хар бир олинган ютилиш спектрларини таҳлил қилиб чиқилди. Олинган натижаларга кўра 29 фракция таркибида асосий модда иккита эканлиги аниқланди. ЮССХ натижалари 2-расмда кўрсатилган.

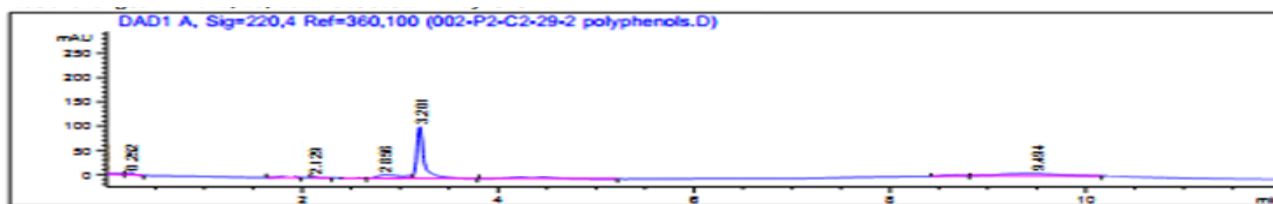


2-расм

Юқорида ўзида иккита модда сақлаган 29-фракция таркибидан индивидуал ҳолатда ажратиб олиш мақсадида яна қайта силикагелли колокага жойлаштирилиб, колонкани хлороформ:метанол (1:1, 1:4) концентарция ортиб бориш тартибида ювиб алоҳида бирикмалар ажратиб олиниб, қайта ЮССХ усулида текширилди ва натижалар қуйидаги 3 ва 4 – расмлардаги натижалар олинди.



3-расм



4-расм

Ҳозирги кунда ўсимликдан ажратиб олинган моддаларни кимёвий тузилишини аниқлаш учун ¹H, ¹³C ЯМР-спектр ва масс-спектрометрия усуллари ёрдамида натижалар олиниб ўрганилмоқда. Шунингдек, ўсимликдан ажратиб олинган моддаларнинг Ўзбекистон Миллий университети ҳузуридаги Биофизика ва биокимё институти олимлари билан

хамкорликда in-vitro антиоксидант фаоллиги Fe^{2+} /аскорбат билан каламуш жигаридан ажратиб олинган митохондриядан иборат модел системаларида ўрганилмоқда.

АДАБИЁТЛАР

1. Tuckmantel W, Kozikowski, A. P., Romanczyk L.J., Studies in Polyphenol Chemistry and Bioactivity. 1. Preparation of Building Blocks from (+)-Catechin. Procyanidin Formation. Synthesis of the Cancer Cell Growth Inhibitor, 3-O-Galloyl-(2R,3R)-epicatechin-4 α -[3-O-Galloyl-(2R,3R)-epicatechin].//JAm. Chem. Soc. 1999. Vol.121. p.12073.
2. Kalin R., Righi A., Del Rosso A., Bagchi P., Generini S., Cerinic MM., Das DK. Activin, a grape seed-derived proanthocyanidin extract, reduces plasma levels of oxidative stress and adhesion molecules (ICAM-1, VCAM-1 and E-selectin) in systemic sclerosis.// Radic. Res. 2002. Vol.36(8). p.819-825.
3. Khanna S., Venojarvi M., Roy S., Sharma N. Trikha P., Bagchi D., Bagchi M., Sen C. Dermal wound healing properties of redox-active grape seed proanthocyanidins.// Radic. Biol. Med. 2002. Vol.33(8). p.1089.
4. Taubert T., Berkels R., Klaus W., Roesen R. Nitric oxide formation and corresponding relaxation of porcine coronary arteries induced by plant phenols: essential structural features.// J. Cardiovascular Pharmacol. 2002. Vol.40(5). p.701-713.
5. Stéphane Quideau. "Chemistry and biology of Ellagitannins" An Underestimated Class of Bioactive Plant Polyphenols. 2008. <http://www.worldscientific.com/worldscibooks/>.
6. Qiang Guo, Lin Meng, Jiwan Han, Peichun Mao. SOS1 is a key systemic regulator of salt secretion and K^{+}/Na^{+} homeostasis in the recretohalophyte *Karelinia caspia*// 25 April 2020 <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2020.104098>
7. Biao Xu, Jiage Song, Pinggen Xi, Minhui Li, Tom Hsiang. A destructive leaf spot and blight caused by *alternaria kareliniae* sp. Nov. on a sand-stabilizing plant, Caspian sea *Karelinia*// Plant Disease 2018. Pp 102:172-178. <https://doi.org/10.1094/PDIS-06-17-0842-RE>
8. Smolen, J.S., Aletaha, D., Koeller, M., Weisman, M.H., Emery, P., 2007. New therapies for treatment of rheumatoid arthritis. Lancet 370,
9. M. Sh. Ikramova, Kh. M. Komilov "Lipids from the aerial part of *Karelinia caspia*" November 2013 [Chemistry of Natural Compounds](#) 49(5) DOI:[10.1007/s10600-013-0779-6](https://doi.org/10.1007/s10600-013-0779-6)
10. X.-J. Min, Y.-X. Zang, W. Sun, J.-Y. Ma "Contrasting water sources and water-use efficiency in coexisting desert plants in two saline-sodic soils in northwest China" 2019 y.
11. Natalya Akinshina, Kristina Toderich, Azamat Azizov, Laurel Saito, Shoaib Ismail. "Halophyte Biomass – a Promising Source of Renewable Energy" Journal of Arid Land Januar, 2014 y.
12. Тринеева О. В., Рудая М. А., Гудкова А. А., Сливкин А. И. "Применение ик-спектроскопии в анализе лекарственного растительного сырья" Воронежский государственный университет 02.07.2018 г.
13. Казицына Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР- спектроскопии в органической химии. Москва, «Высшая школа», 1971 г.
14. V. S. Kislichenko, L. V. Upry, and O. A. Puzak, Khim. Prir. Soedin., 571 (2007).
15. "Establishment of callus and cell suspension culture of *Scrophularia striata* Boiss.: an in vitro approach for acteoside production" Narges Khanpour, Mozafar Sharifi, Mehrdad Behmanesh. 2015- y.
16. Smolen, J.S., Aletaha, D., Koeller, M., Weisman, M.H., Emery, P., 2007. New therapies for treatment of rheumatoid arthritis. Lancet 370.



УДК: 547.596.7:54.057+541.57

Бахтишод МАТМУРАТОВ,

Хоразм Маъмур академияси таянч докторанти

b.matmurotov@mail.ru

Сохиба МАДРАХИМОВА,

ЎзРФА Биоорганик кимё институти стажёр тадқиқотчиси

Жаҳонгир РАХИМОВ,

Урганч давлат университети магистранти

Ҳамза ТОШОВ,

ЎЗМУ кимё факултети органик синтез ва амалий кимё

кафедраси катта ўқитувчи, PhD

Алимжон МАТЧАНОВ,

ЎзРФА Биоорганик кимё институти лаборатория мудири, к.ф.д.профессор

ЎЗМУ профессори в.б., к.ф.д. М.А.Маҳкамов тақризи асосида

OBTAINING A SUPRAMOLECULAR COMPLEX OF ADENINE WITH GLYCYRRHIZIC ACID AND STUDY OF ITS BIOLOGICAL ACTIVITY

Abstrakt

In this article, water-soluble supramolecular complexes of glycyrrhizic acid (GK) and certain cytokines (kinetin) in different molar ratios were obtained. The results of determining some of their physico-chemical parameters and analyzing their chemical structures based on optical spectroscopy methods (UV-, IR-) have been presented. Crystal lattice structures were studied by comparing the complex with the starting materials on the basis of powder diffractometry.

Key words: glycyrrhizic acid, supramolecular complex, cytokinin, adenine, α -amylase, water-soluble proteins, optical spectroscopy, powder diffractometry

ОБРАЗОВАНИЕ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА АДЕНИНА С ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТОЙ. ИЗУЧЕНИЕ ЕГО БИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Аннотация

В данной статье получение водорастворимых супрамолекулярных комплексов некоторых цитокинов (кинетина) с глицирризиновой кислотой (ГК) в различных молярных соотношениях и определение некоторых их физико-химических параметров, анализ их химического строения на основе методов оптической спектроскопии (УФ-, ИК-) представлены результаты. На основе порошковой дифрактометрии изучена структура кристаллической решетки комплекса путем сравнения его с исходными материалами.

Ключевые слова: глицирризиновая кислота, супрамолекулярный комплекс, цитокинин, аденин, α -амилаза, водорастворимые белки, оптическая спектроскопия, порошковая дифрактометрия.

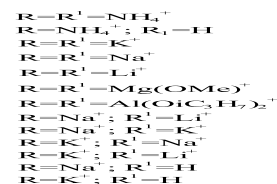
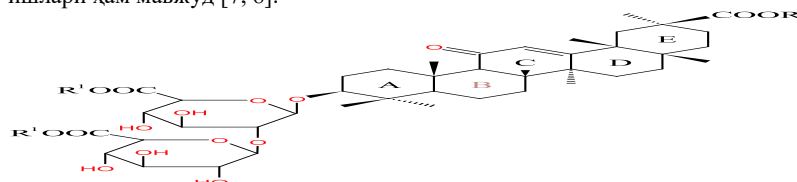
АДЕНИННИНГ ГЛИЦИРРИЗИН КИСЛОТАСИ БИЛАН СУПРАМОЛЕКУЛЯР КОМПЛЕКСИНИ ОЛИШ. УНИНГ БИОЛОГИК ХУСУСИЯТИНИ ЎРГАНИШ

Аннотация

Ушбу мақолада глицирризин кислота (ГК) билан айрим цитокинининг (кинетин) ҳар хил моляр нисбатдаги сувда эрувчан супрамолекуляр комп-лексларини олинди. Уларнинг айрим физик-кимёвий катталикларини аниқ-лаш, кимёвий тузилишларини оптик спектроскопия усуллари (УБ-, ИҚ-) асосида таҳлил қилиш натижалари келтирилган. Комплексни қуқунли дифрактометрия асосида бошланғич моддалар билан бир бирига таққослаб кристалл панжара тузилишлари ўрганилди.

Калит сўзлар: глицирризин кислота, супрамолекуляр комплекс, цитокинин, аденин, α -амилаза, сувда эрувчан оқсиллар, оптик спектроскопия, қуқунли дифрактометрия

Кириш. Мавзуга доир адабиётлар таҳлили. Адабиётларда ширинмия ўсимлигининг 10 дан ортиқ турида ГК борлиги аниқланган. Глицирризин кислота (ГК) нинг микдори ўсимлиқнинг ёшига, ўсган ҳудудига ва бир қанча омилларга боғлиқ ҳолда 24% гача етиши мумкинлиги маълум бўлган [1]. ГКни ширинмия ўсимлиги илдизидан ажратиб олишнинг қатор усуллари ишлаб чиқилган ва айни вақтларда ҳам дунё микёсида ушбу усуллари такомиллаштириш устида тадқиқотлар олиб борилмоқда [2-4]. Ширинмия илдизидан ГК олиш технологиялари Г.А.Толстикова ва унинг шогирдлари томонидан ишлаб чиқилган ва патентланган [5,6]. Бундан ташқари ушбу юқоридаги илмий жамоанинг ГКни захарлилиги кам бўлган биологик фаолликлари юқори бўлган қатор тузларини олишга қаратилган илмий тадқиқот ишлари ҳам мавжуд [7, 8].



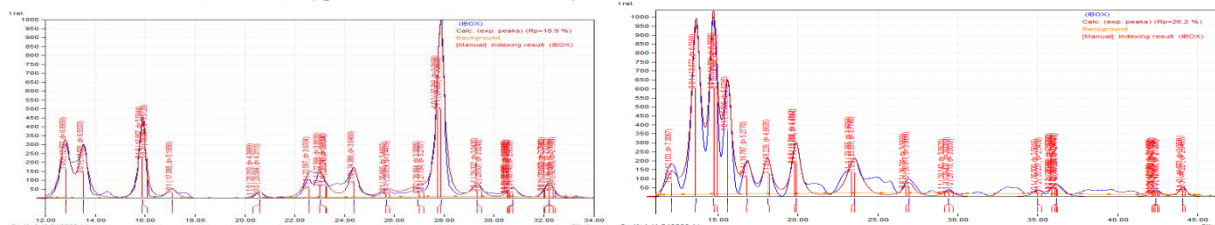
1-расм. ГКнинг қатор кам захарли тузлари

ГК кўп қиррали биологик фаолликка эга эканлиги аниқланган ваилмий изланишлар натижалари шуни кўрсатдики, ширинмия ўсимлиги экилган майдонларда етиштирилган кузги бугдой ва ғўзанинг ўсиш ривожланиши, ҳосилдорлиги яхшилانган. Бундан ширинмия ўсимлиги ўсган ердаги тўпроқ-нинг озукавий муҳит ва стрктураси яхшиланган деб хулоса қилинган [9-12].

Тадқиқот методологияси (Research Methodology). Демак биз тажрибаимиздатога ГКни цитокининлар таркибига кирувчи Аденин билан 2:1 нисбатда супрамолекуляр комплексини олидик [13].

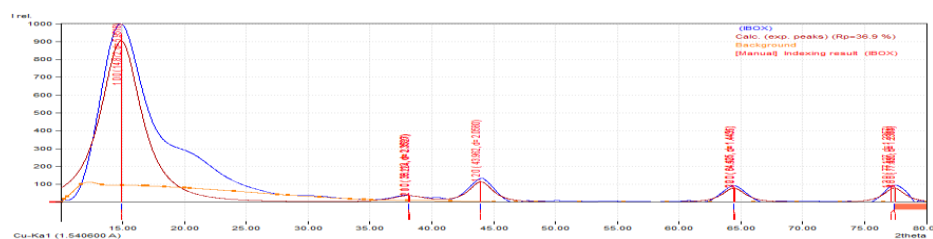
Глицирринин кислотаси ҳамдаадениннинг аморф ва кристалл қисмлари мавжуд. ГК ва унинг ҳосилаларини кристалл қисмларини ўрганишда Кукунли дефрактометрия таҳлили усулидан фойдаланилди. Кристалл структуралар кўплаб йўналишлар бўйича тушаётган рентген нурларининг диффракциясига сабаб бўлади. Диффракция таҳлилини Брагг модели асосида амалга ошириш мумкин[14-16].

Тўлқин узунлиги ва тарқалиш бурчаклари бўйича Миллер индекслари топиш орқали бициклик кристалл панжара ўлчамларини, бурчакларини, шунингдек, кристалл панжара гуруҳини аниқлашга имкон беради.Рентгенофазавий таҳлил XRD-6100 Shimadzu рентген диффрактометр қурилмасида ($\lambda=1,540598 \text{ \AA}$, Cu-K α) амалга оширилди. Олинган диффрактограммалар Match!3 (Treog 90 ёрдамчи дастури) дастурида таҳлил қилинди. ГК ҳосилалари диффрактограммаларини таҳлил қилиниб, унинг кристалланиш даражаси 46,71 % га тенглиги аниқланди. Таҳлил натижалари асосида кристалл қисмни ташкил қилувчи бирлик кристалл панжаранинг ўлчамлари $a=13,37 \text{ \AA}$, $b=7,30 \text{ \AA}$, $c=11,37 \text{ \AA}$, ($\alpha=90^\circ$, $\beta=90^\circ$, $\gamma=111,92^\circ$) эканлиги ва кристалл панжаранинг шакли монклин (P12/m1) кўринишда бўлиши аниқланди. Бу кўрсаткичлар адабиётларда келтирилган натижаларга мос келади,аммо кристалл панжара томонлари узунликлариди бироз фарқлар мавжудлиги кузатилди. Бу ГК ни ажратиб олиш ва кристалланиш жараёнининг шароитлари билан боғлиқ бўлиши мумкин. Кристалл панжаранинг ҳажми 1031,6 $\text{\AA}^3$ га тенг бўлиши ҳисоблашлар натижасида аниқланди. Адениннинг кристалланиш даражаси 64,6 % га тенг бўлиб, кристалл қисмни ташкил қилувчи бирлик кристалл панжаранинг ўлчамлари $a=13,20 \text{ \AA}$, $b=7,86 \text{ \AA}$, $c=8,81 \text{ \AA}$, ($\alpha=90^\circ$, $\beta=90^\circ$, $\gamma=97^\circ$) ва кристалл панжаранинг шакли монклин (P12/m1) кўринишда эканлиги маълум бўлди.

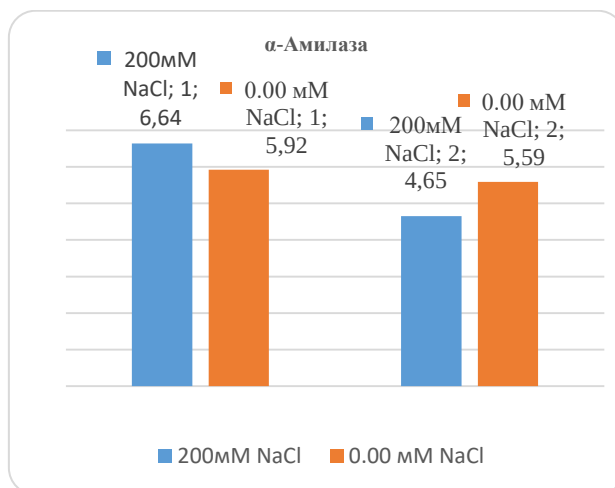


2-расм. Аденин диффрактограммаси, 3-расм. ГК диффрактограммаси

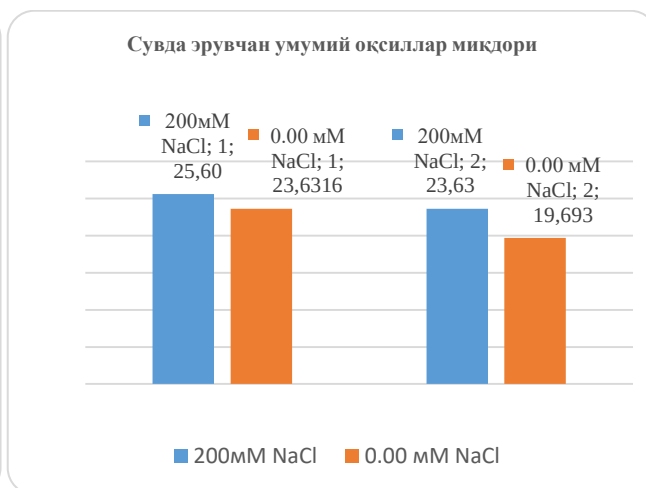
Глицирринин кислотаси ва адениннинг 2:1 нисбатли комплекс бирикмани рентгенофазавий таҳлил қилиш натижасида намунанинг кристалланиш даражаси 29,43 % ни (аморф қисм 70,57 %) ташкил қилиши маълум бўлди. Олинган комплекснинг кристалл панжара шакли тетрагонал шаклда ва томон узунликлари $a=13,3 \text{ \AA}$, $b=13,3 \text{ \AA}$, $c=2,36 \text{ \AA}$ ($\alpha=90^\circ$, $\beta=90^\circ$, $\gamma=90^\circ$) га, панжара ҳажми эса 417,88 $\text{\AA}^3$ га тенг эканлиги аниқланди[13-15]. ГК ва аденинларнинг кристалл панжара шаклари моноклин кўринишда бўлиши ва олинган ГК:аденин 2:1 нисбатли комплекс бирикмасининг бирлик кристалл панжара шакли эса тетрагонал эканлиги аниқланди. Олинган натижаларга асосланиб комплекс бирикма ҳосил бўлган, деб хулоса қилинди.



4-расм. ГК:аденин 2:1 комплексининг диффрактограммаси Комплекснинг ҳосил бўлганлигини физик кимёвий усуллар билан аниқланди. Супрамолекуляр комплексни сувда эрувчан ҳолатга ўтирилди. Биологик фаоллигини аниқлаш учун комплексдан 10-6М эритма тайёрлаб дон лабора-торияда ундирилди.Адабиётлардан маълумки Майса таркибидаги α -амилаза фаоллигидан доннинг ҳосилдорлиги, сифати ва тўйимлилик даражасини тахмин қилиш мумкин. Шу билан бирга сувда эрувчан оксиллар миқдори майсанинг ташки стресс омилларига ва касалликка чидамлиликини оширади. α -Амилаза ферменти фаоллигини аниқлаш учун ундирилган доннинг 7 сутка-лик майсаси керак бўлади. Фермент фаоллиги Маннерс ва Маршалл [16,17] усули билан аниқланди.



1-диаграмма.α-Амилаза ферменти фаоллиги



2-диаграмма:Сувда эрувчан умумий оксиллар миқдори.

1-Диаграммдан кўриниб турибдики, майса таркибидagi α-амилаза фаоллиги ГК:Аденин 2:1 нисбатдаги супрамолекуляр комплекс таъсирида оддий шароитда намунага нисбатан юқори натижа кўрсатган. Ўта шўрланган тупроқшароитда комплекс таъсирида α-амилаза ферменти фаоллиги нисбатан юқори эканлиги кузатилди. Демак ГК:Аденин 2:1 нисбатдаги супрамолекуляр комплекс оддий шўрланмаган тупроқ шароитида α-амилаза ферменти фаоллиги юқорирок бўлар экан.Сувда эрувчан оксилларни Лоури усулида аниқланди [18].

2-Диаграммдаги натижалардан шуни ҳулоса қилиш мумкинки, майса тарки-бидаги сувда эрувчан умумий оксиллар миқдориГК:Аденин 2:1 нисбатдаги супрамолекуляр комплекс бирикмаси таъсирида ўта шўрланган тупроқшароитда намунага нисбатан 2% гача юқори натижа аниқланган. Оддий шўрланмаган тупроқшароитда комплекс бирикмалар таъсири намунага нисбатан 4% гача юқори натижа аниқланган. Олинган супрамолекуляр комплексимизни оддий шўрланмаган тупроқ шароитида башқоқ дон экин-ларига биостимуляторлик хоссаси ижобий натижалар кўрсатди. Донли экин-ларнинг ҳосилдорлиги ва ташки стресс омилларига ҳамда касалликларга чидамлилиги ошишини таъминлайди.

Тажриба қисм. ГК:Аденин 2:1 супрамолекуляр комплексини олиш; дастлаб 100 мл туби ясси конуссимон қолбага 1.646 гр (2 ммоль) ГК ни солиб 50 мл этанолда тўлиқ эритилди ва унга 0.135 гр (1 ммоль) аденин қўшилди, сўнгра магнит аралаштиргичда интенсив аралаштирилган ҳолда 50 мл сув қўшиб, хона ҳароратида 5-6 соат аралаштирилди. Сўнгра роторли буглатгичда 500С ҳароратда спиртли қисм паст босимда ҳайдаб олинди ва қолган сувли қисм суяқ азот муҳитида музлатиб лиофил ускунаси ёрдамида қуритилди. Маҳсулот оч сарик рангли кукунсимон модда. Қуритиш шкафида доимий массага келтирилди (гр) ва унум 89% Т.суяқ.(парч) 194±10С УБ, λ_{max}, нм(Igε) 259.7(4.87), ИК-спектр ν, см-1(OH, NH) =3309, ν(CH₃, CH₂, CH) =2933, ν(C=O) =1697, ν(C=O) =1654 (11C=O), ν(C=C, C=N)=1458, δ (CH₃, CH₂, CH) =1386, 1211, 1170 1033, δ(O-H)=1033, δ(CH)= 979 [19].

АДАБИЁТЛАР

1. Толстикова Т.Г., Толстиков А.Г., Толстиков Г.А. На пути к низкодозным лекарствам-Вестник Российской академии наук-Москва. 2007.-Т.77-№10-С.867-874.
2. Толстиков Г.А., Балтина Л.А., Гранкина В.П., Кондратенко Р.М., Толстикова Т.Г. Солодка: Биоразнообразие, химия, применение в медицине. Новосибирск: Гео.-2007.-311 с.
3. Балтина Л.А., Кондратенко Р.М., Мустафина С.Р. Флехтер О.Б., Муринов Ю.И., Давыдова В.А., Зарудий Ф.С., Исмагилова А.Ф., Толстиков Г.А. Способ получения глицирризиновой кислоты из Глицирама. Фармакологические свойства-Хим.-фарм. журн.-2001.-Т.35.-№1.-С.38-41.
4. Кондратенко Р.М., Балтина Л.А., Мустафина С.Р. Макарова Н.В., Насыров Х.М., Толстиков Г. А. Способ получения кристаллической глицирризиновой кислоты из промышленного Глицирама. Иммуномоделирующие свойства-Хим.-фарм.журн.-2001-Т.35-№2. -С.38-42.
5. Михайлова Л.Р., Кондратенко Р.М., Балтина Л.А., Габбасов Т.М., Данилов В.Т., Толстиков Г.А. Способ получения глицирризиновой кислоты.-Патент РФ № 2279876 от 20.04.2004 г. Опубл. 20.07.2006. Бюл. № 20.
6. Кондратенко Р.М., Балтина Л.А., Столярова О.В., Балтина Л.А. (мл.), Толстиков Г.А. Способ получения моноаммонийной соли глицирризиновой кислоты (глицирама). Патент РФ № 2299740 от 03.05.2005-Опубл. 27.05.2007. Бюл. № 15.
7. Baltina, L.A.; Davydova, V.A.; Tolstikova, T.G.; Zarudii,F.S.; Murinov, Yu. I.; Bondarev, A.I.; Tolstikov, G.A.Chim Pharm. Zh.,Chemical Modification of Glycyrrhizic Acid as A Route to New Bioactive Compounds for Medicine 1991, 25-45. P
8. Davydova, V.A.; Tolstikova, T.G.; Baltina, L.A.; Zarudiy,F.S.; Murinov, Yu.I.; Kondratenko, R.M.; Tolstikov, G.A.Chemical Modification of Glycyrrhizic Acid As A Route to New Bioactive Compounds for Medicine. Chim. Pharm. Zh.,1991, 25-39. P
10. БердалиевУ., КушиевХ.Х., ДалимовД.Н. Глицирризин кислотаси ва мис комплексининг бугдойнинг усиши ва ривожланишига таъсири урганиш. ГулДУ ахборотномаси. 2007, №1-2, 30-37 б.
11. Тойчиев А.А. Лукянова.С.В Далимов.Д.Н.Тонких.А.К. О Регулировании колцевого гомеостеаза растительных клеток глицерризиновой кислотой // Химия природных соединений. 2002. Спец. Вып. С. 66-67.
12. Kondo M., Minamino H., Okuyama G., Honda K., Nagasawa H., Otani Y. Physicochemical properties and applications of and I-glycyrrhizins, natural surface active agents in licorice root extract.-J.Soc.Cosmet.Chem.-1986.-V.37.-P.177-189.

13. Бадалов. М. Ашурметов. О. А. Размножение солодки голой и их культивирование Ташкент 1996-87-с.
14. Russell S. Drago. Physical methods in Chemistry, Saunders College Pub., 1992-750 pp.
15. Klug, Harold; Alexander, Leroy (1954). X-ray diffraction Procedures (2nd ed.). Canada: John Wiley & Sons, Inc. p. 122. ISBN 978-0-471-49369-3.
16. B. E. Warren (1969/1990) X-ray diffraction (Addison-Wesley, Reading MA/Dover, Mineola NY) ISBN 0-486-66317-5.,P-381.
17. Mannes D.J., Marshall J.J. Studies on carbohydrate metabolizing enzymes. Part XXVIII. Preparation and some properties of α -amylase isoenzymes from malting rye. CerealChem. -1977, V. 54. № 6. P.1270-1276.
18. Фурсов О.В., Дарканбаев Т.Б. Способ электрофоретического разделения изоферментов α -амилазы. Авторское свидетельство №681362. Заявка № 2573934 от 31 января 1978 г.
19. Lowry O.H., Rosebrough N.J., Farr A.L., Randall R.J. Protein measurement with Folinphenol reagent // J. Biol. Chem. 1951. V. 193. №1. P. 265-275.
20. Матмуратов Б, Мадрахимова С., Эсанов Р., Тошов Х., Матчанов А. Глицирризин кислотаси ва унинг моноаммонийли тузи билан айрим цитокининларнинг супрамолекуляр комплекслари O'zbekiston Milliy universiteti xabarlari, 2022,[3/1/1] ISSN 2181-7324 380-384-Б



УДК: 547.661; 543.421/424; 544.169

Луқмонжон МУТАЛЛИЕВ,
*Биоорганик кимё институти стажёр-тадқиқотчи,
Тушин политехника университети ўқитувчи
E-mail: luqmonjohn@mail.ru*
Назокатхон ЯКУБОВА,
Биоорганик кимё институти таянч докторанти
Сирожиддин АБДУЛЛАЕВ,
Биоорганик кимё институти стажёр-тадқиқотчиси
Алишер ЕШИМБЕТОВ,
Биоорганик кимё институти катта илмий ходим, к.ф.н
Махмуджон ГАФУРОВ,
Биоорганик кимё институти етакчи илмий ходим, профессор
Азимжон МАМАДРАҲИМОВ,
Биоорганик кимё институти катта илмий ходим, PhD
Кимё фанлари доктори Б.Н.Бобоев тақризи остида

ДИАНГИДРОГОССИПОЛНИНГ УВ-, ИҚ-СПЕКТРАЛ ВА НАЗАРИЙ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ

Аннотация

Госсипол молекуласидан иккита молекула сувни ажратиш орқали диангидрогоссипол (ДАГ) олиниб, унинг тузилиши рентген тузилиш таҳлил (РТТ) усулида ўрганилди. Ушбу бирикманинг ультрабинафша (УБ-), инфрақизил (ИҚ-) спектрлари ўрганилиб, назарий ҳисоблашлар ёрдамида интерпретация қилинди. Ундан ташқари, зичлик фунуционали назариясига асосланган ҳисоблаш усулида (DFT) диангидрогоссипол молекуласининг электрон тузилишини ифодаловчи назарий қўрсаткичлар ҳисоблаб топилди. Шунингдек, диангидрогоссипол молекуласининг электростатик потенциал сатҳи (ЭПС) ўрганилиб, унинг электрон зичликка бой ва электронга тақчил қисмлари топилди.

Калит сўзлар: Госсипол, диангидрогоссипол, УВ-спектр, ИҚ-спектр, DFT, электрон ўтишлар, ютилиш чизиқлари

UV-, IR-SPECTRAL AND THEORETICAL CHARACTERISTICS OF DIAHYDROGOSSYPOL

Abstract

Dianhydrogossypol (DAG) was synthesized by two molecules water splitting from the gossypol molecule, and its structure was studied by X-ray structure analysis (XRD). The ultraviolet (UV-) and infrared (IR-) spectra of this compound were studied and interpreted using theoretical calculations. Furthermore, a calculation method based on the functional density theory was used to calculate the theoretical parameters representing the electronic structure of the dianhydrogossypol molecule. The electrostatic potential surface (EPS) of the dianhydrogossypol molecule was also analyzed, and its electron rich and electron poor parts were found.

Keywords: Gossypol, dianhydrogossypol, UV-spectrum, IR-spectrum, DFT, electronic transitions, absorption lines

УФ-, ИҚ-СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИАГИДРОГОССИПОЛА

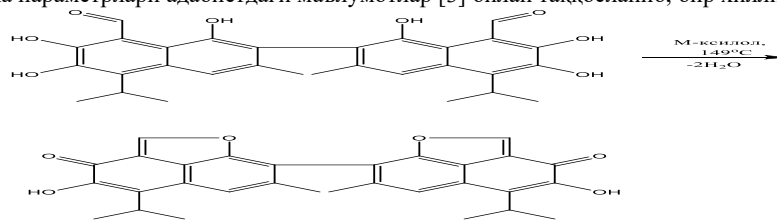
Аннотация

Диангидрогоссипол (ДАГ) был получен путем отщепления двух молекул воды от молекулы госсипола, а его структура изучена методом рентгеноструктурного анализа (РСА). Ультрафиолетовый (УФ-) и инфракрасный (ИК-) спектры данного соединения изучены и интерпретированы с помощью теоретических расчетов. Кроме того, метод расчета, основанный на теории функционала плотности, был использован для расчета теоретических параметров, представляющих электронную структуру молекулы диангидрогоссипола. Также была проанализирована поверхность электростатического потенциала (ЭПС) молекулы диангидрогоссипола и обнаружены ее электронобогатая и электронодефицитная части.

Ключевые слова: госсипол, диангидрогоссипол, УФ-спектр, ИК-спектр, DFT, электронные переходы, линии поглощения.

Кириш. Полифункционал характерга эга госсипол молекуласи кимёвий модификация орқали кенг терапевтик таъсирга эга бўлган биологик фаол бирикмалар олиш учун муҳим объектлардан бири ҳисобланади. Унинг асосида қатор интерферон индукторлари, иммуносупрессор, хламидоз касалликларига қарши фаолликка эга воситалар яратилган. Шунингдек, госсиполнинг ўсимликларда учрайдиган замбуруғли касалликларига қарши фунгицид таъсирга эга ҳосилалари аниқланган. Каррут ва Кларк томонидан илк бор госсиполдан икки молекула сув ажралиши ҳисобига ангидрогоссипол кристалларини олишга муваффақ бўлинган. Шунингдек диангидрогоссипол пахта чигитини сақлаш даврида, госсиполнинг сувсиз эритмаларида ҳам пайдо бўлиб, ғўза чигитининг пигментлари таркибига кириди. У бекарор модда бўлиб, спиртда эритилганда гидратация туфайли қисман госсиполга айланади ва бу ангидрогоссиполда антирадикал фаоллик хоссаси борлигини билдиради [1,2]. Шунингдек, диангидрогоссиполнинг эркин радикаллари самарали ушлаб туриши ва липидли пероксидланиш занжирларини тўхтатиш қобилияти мавжудлиги уни кимёвий модификация қилиш орқали самарали таъсирга эга бўлган антиоксидантлар олиш имкониятлари мавжудлигини билдиради.

Тажриба қисм. Тоза диангидрогоссиполни олиш учун 2 г госсипол 150 мл м-ксилолда 4 соат давомида кайнатилди. Эритувчи реакция аралашма 75 мл колгунча ҳайдаб олинди ҳамда ҳарорат 60°C гача совутилди. Тенг ҳажмда гексан қўшилиб, чўкмага тушган диангидрогоссипол чўкмаси филтрлаб олинди (1-расм). Техник диангидрогоссипол дихлорметанда қайта кристаллаб олинди, ДАГ монокристаллари РТТ усулида тадқиқ қилинди. Унинг кристалл ячеяка параметрлари адабиётдаги маълумотлар [3] билан таққосланиб, бир хиллиги аниқланди.



1-расм. Диангидрогоссиполнинг олинishi

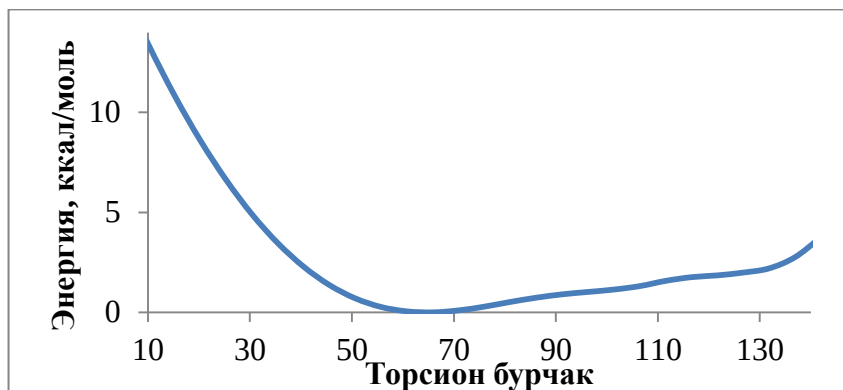
Олинган натижалар таҳлили. Диангидрогоссиполнинг РТТ усулида аниқланган геометрияси [3] DFT ҳисоблашлари учун дастлабки геометрия сифатида олинди ва ушбу геометрия B3LYP/6-31G(d,p) усулида ORCA 5.0 [4] дастурида тўлиқ макбуллаштирилиб, олинган натижалар тажриба маълумотлари билан қиёсий ўрганилди. Таққослаш натижасида ўртача мутлақ хатолик (MAE) ва корреляция коэффициентини (R2) аниқланди (1-жадвал). Таққослашлар натижасида олинган MAE қийматининг жуда кичиклиги ва корреляция коэффициентининг юқорилиги қўлланилаётган усулдан бошқа назарий кўрсаткичларни ҳисоблашда фойдаланиш мумкинлигини кўрсатди (1-жадвал).

1-жадвал

Тажрибавий ва назарий боғ узунликлари ҳамда валент бурчак орасидаги боғлиқлик кўрсаткичлари

Геометрик параметрлар	MAE	R2
Боғ узунлиги, Å	0.01	0.98
Боғ бурчаги, °	0.56	0.98
Торсион бурчак, °	3.12	0.99

Диангидрогоссипол молекуласини оптимизация қилиш натижасида нафталин ҳалқалари орасидаги торсион бурчак 64.1°, тажрибавий торсион бурчак эса (59.93°) ташкил этиб, бу қийматлар бир-бирига жуда яқин ҳисобланади. ДАГ қисмларининг яқка боғ атрофида тўлиқ айланиш фазовий тўсиқлар сабабли чекланган. Аммо, DFT усулида бир қисмининг иккинчи қисмга нисбатан бурилиш энергетик тўсиғи ўрганилганда, уларнинг эритмада 40°-130° оралиғида эркин айланиши мумкинлиги аниқланди (2-расм). Ушбу диаграммадан кўриниб турибдики, торсион бурчак 64.1° га тенг бўлганда, молекула энергетик минимумга эга бўлади.



2-расм. ДАГ қисмларининг С-С яқка боғ атрофида айланиш энергетик тўсиғи

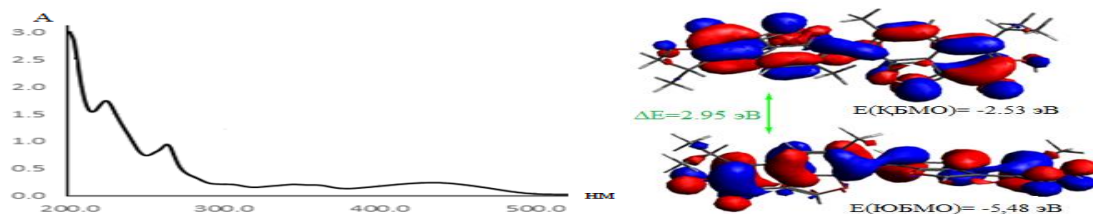
ДАГ нинг энергетик минимум ҳолатига мос келувчи геометрия асосида қимёда муҳим аҳамият касб қилувчи чегаравий МОлар, яъни юқори банд (ЮБМО) ва қуйи бўш (ҚБМО) молекуляр орбиталлар энергиялари ҳамда улар асосида бир неча қимёвий кўрсаткичлар ҳисобланди (2-жадвал).

2-жадвал

Квант-қимёвий кўрсаткичлар

Назарий кўрсаткичлар	Диангидрогоссипол
ЮБМО энергияси, ЕЮБМО (eV)	-5.48
ҚБМО энергияси, ЕҚБМО (eV)	-2.53
Энергетик бўшлиқ, $\Delta E = E_L - E_H$ (eV)	2.95
Ионланиш потенциал, $I = -E_H$ (eV)	5.48
Электронга мойиллик, $A = -E_L$ (eV)	2.53
Қимёвий қаттиқлик, $\eta = (I-A)/2$ (eV)	1.48
Электроманфийлик, $\chi = (I+A)/2$, eV	4.01
Қимёвий потенциал, $\mu_r = -(I+A)/2$, eV	-4.01
Қимёвий юмшқоқлик, $\sigma = 1/2\eta$, eV	0.34
Электрофиллик индекси, $\omega = \mu_r^2/2\eta$, eV	5.44

Хисоблашлар натижасида юкори банд молекуляр орбитал (ЮБМО) сатҳи анча юкорида (-5.48 эВ) ва куйи бўш молекуляр орбитал (ҚБМО) сатҳининг эса анча куйида (-2.53 эВ) жойлашиши аниқланди. Бунинг натижасида ушбу чегаравий молекуляр орбиталлар (МО) энергиялари орасидаги фарқ – энергетик бўшлиқ ($\Delta E=2.95$ эВ) анча кичиклигини кўрсатди. Бу ҳолат ДАГ молекуласидаги қўшимча ҳалқа ҳисобига электрон туташининг (мезомерия эффектнинг) кенгайиши билан боғлиқ. Органик кимё соҳасидаги назарий изланишлардан маълумки [5], катта энергетик бўшлиққа эга бирикмалар барқарор (реакцион фаоллиги суст) ва нисбатан кичик энергетик бўшлиққа эга бирикмалар эса беқарор бўлиб, реакция фаоллиги юкори ҳисобланади. Кўпчилик органик бирикмалар учун энергетик бўшлиқ 4-6 эВ оралиғида бўлади [5-7]. Кичик энергетик бўшлиққа эга бирикмалар УБ-спектрнинг узок тўлқин соҳасида ютилиш максимумига эга. Худди шунингдек, ДАГ УБ-спектрида ҳам 400-500 нм оралиғида ($\lambda_{\max}=434$ нм) ЮБМОдан ҚБМО га $\pi \rightarrow \pi^*$ электрон ўтиши натижасида юзага келган ютилиш максимуми кузатилади (3-расм.).



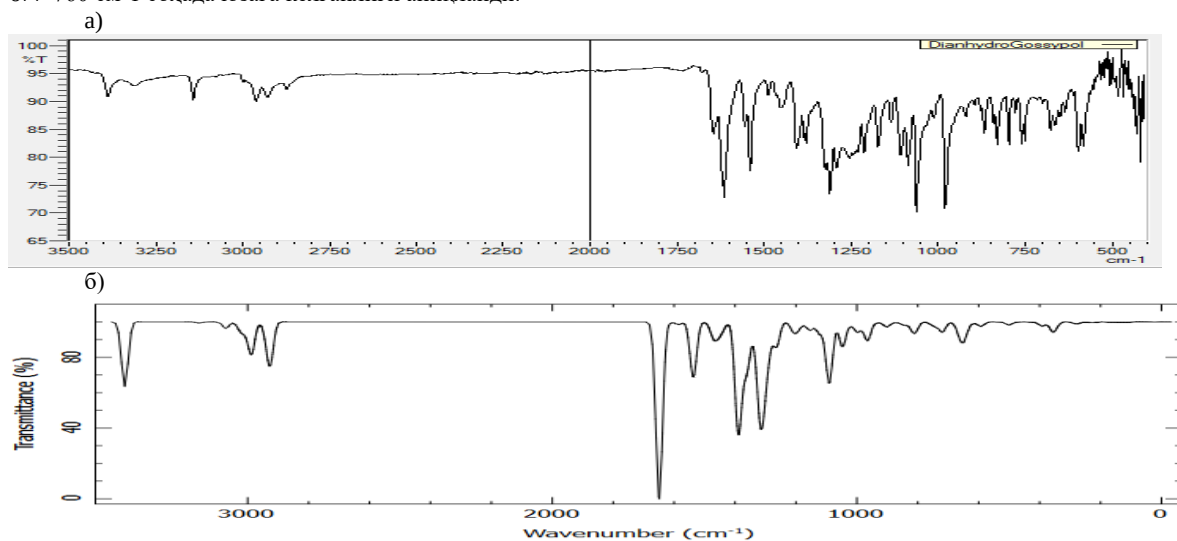
3-расм. ДАГ УБ-спектри ва чегаравий МОлардаги электрон зичлик

ДАГ УБ-спектридаги қолган максимумлар (223, 263, 345 нм) ҳам $\pi \rightarrow \pi^*$ электрон ўтишлар натижасида юзага келган бўлиб, уларнинг юзага келишида 2-БМО, 3-БМО ва 4-БМО лар ҳамда ҚБМО ва кейинги БМО лар катнашган.

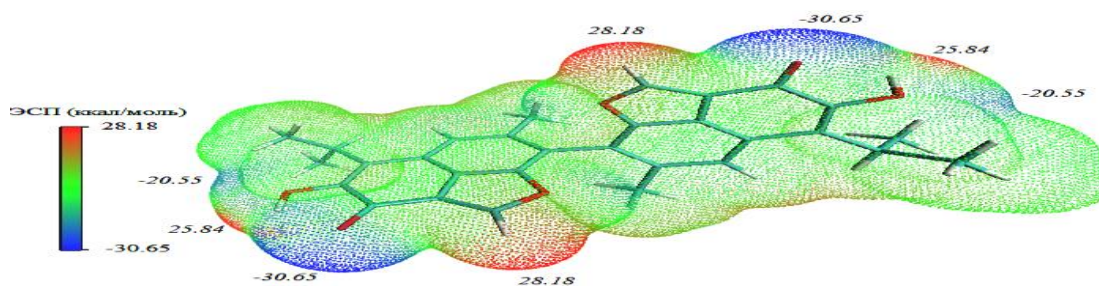
ДАГ молекуласи ИҚ-спектридаги асосий функционал гуруҳларнинг ютилиш соҳаларини аниқлаш ҳамда ДАГ молекуласининг ўзига хос тузилишидан далолат берувчи ютилиш соҳаларини аниқлаш мақсадида DFT ҳисоблашлари олиб борилди. ДАГ молекуласи 62 та атомдан иборат бўлганлиги сабабли, 3N-6 (N-атомлар сони) коидасига мувофиқ, 180 та тебраниш частоталари аниқланди. Маълумки, ҳисоблашларда назарий частоталар тажрибавий частоталарга мос келмайди ва шунинг учун ҳам турли ҳисоблаш усулларида турлича кўпайтирилувчи коэффицентлардан ($\nu_{\text{Exp.}} = a \cdot \nu_{\text{theor}}$) фойдаланилади. B3LYP/6-31G(d,p) усули учун кўпайтирилувчи коэффицент $a=0.961$ [8] қўллаган ҳолда, назарий частоталардаги гуруҳларнинг тебранишлари асосида тажрибавий спектрдаги ютилиш чизиклари интерпретация қилинди. Назарий ИҚ-спектр Avogadro [9] дастурида визуаллаштирилди ва тебранишлар ўрганилди.

Назарий ИҚ-спектрнинг 3403.67 ва 3403.16 cm^{-1} соҳалардаги ютилиш чизиклари тажрибадаги 3388 cm^{-1} даги ютилиш чизикга мос келиб, ОН гуруҳларининг валент тебранишлари натижасида юзага келган. ИҚ-спектрда фуран ҳалқаси ҳосил бўлганлигидан далолат берувчи ютилиш чизикларидан бири 3142 cm^{-1} ($\nu_{\text{theor}} = 3161.47$ cm^{-1}) да кузатилиб, у фуран ҳалқасидаги С-Н гуруҳи валент тебранишлари натижасида юзага келган ютилиш чизигидир. Ҳисоблашлар нафталин ҳалқасидаги ягона С-Н гуруҳининг ютилиш чизиги 3100 cm^{-1} да намоён бўлишини кўрсатди. 2800-3000 cm^{-1} оралиғидаги ютилиш чизиклари изопропил ва метил гуруҳларининг С-Н валент тебранишлари натижасида юзага келган чизиклар бўлиб, $(\text{CH}_3)_2\text{C}-\text{H}$ - гуруҳининг валент тебранишига хос ютилиш чизиги юкори частотали соҳада кузатилиши аниқланди. Назарий ва тажрибавий спектрларда $\text{C}=\text{O}$ гуруҳи ютилиш чизиги қарийб бир хил жойда (1645.28 cm^{-1} , 1648.6 cm^{-1}) кузатилиши аниқланди. 1311-1614 cm^{-1} соҳаларда ютилиш чизиклари ароматик ҳалқанинг ҳалқа текислиги бўйича тебранишлари ҳамда изопропил ва метил фрагментларининг деформацион тебранишлари натижасида юзага келган чизиклардир.

Тажрибавий ИҚ-спектрнинг 950-1200 cm^{-1} оралиғидаги интенсив ютилиш чизиклари фуран ҳалқасидаги С-О ҳамда гидроксил гуруҳи С-О боғи тебранишлари натижасида юзага келган бўлиб, назарий ҳисоблаш натижасида фуран ҳалқасидаги С-О фрагменти ютилиш чизиги гидроксил гуруҳининг С-О боғи ютилиш чизигига нисбатан куйи частотали соҳада намоён бўлиши аниқланди. Ҳалқанинг деформацион тебранишлари натижасида юзага келган ютилиш чизиклари 677-760 cm^{-1} соҳада юзага келганлиги аниқланди.



4-расм. ДАГ нинг тажрибавий (а) ва назарий (б) ИҚ-спектрлари



5-расм. ДАГ ЭСП сатҳи максимум (мусбат сонли соҳалар) ва минимумлари (манфий сонли соҳалар)

Маълумки, электростатик потенциал сатҳи таҳлили кимёдаги энг муҳим назарий кўрсаткичлардан бири бўлиб, молекуланинг электрон зичликка бой ва тақчил соҳалари, яъни электрофил ва нуклеофил реакцион марказлари ҳақида маълумотлар олиш имкониятини беради [10-11]. Шуни инобатга олган ҳолда ДАГ молекуласининг ЭСП сатҳи максимум ва минимумлари ORCA 5.0 дастури бўйича ҳисоблаш натижаларидан фойдаланган ҳолда MultiWFN [12] дастурида аниқланди ва VMD [13] дастурида визуаллаштирилди. ЭСП сатҳи таҳлиллари максимумларнинг фуран ҳалқаси Н атоми (28.18) ва ОН гуруҳлари Н атомлари (25.84) қаршисида локаллашганини, минимумлар эса С=О гуруҳлари О атомлари (-30.65) ҳамда ОН гуруҳлари О атомлари (-20.55) яқинида жойлашишини кўрсатди.

Хулоса. Диангидрогоссипол тузилиши РТТ усулида аниқланиб, унинг УБ- ва ИҚ-спектрлари ўрганилди. ДАГ молекуласи тузилишининг ўзига хос хусусиятлари УБ- ва ИҚ-спектрларда акс этиши аниқланди. ДАГ молекуласидаги қўшимча фуран ҳалқаси ҳисобига молекуладаги туташиб кенгайиши натижасида, УБ-спектрнинг узок тўлқин соҳасида ютилиш максимумининг кузатилиши аниқланди. ИҚ-спектрда фуран ҳалқаси С-Н ҳамда С-О гуруҳлари тебранишлари натижасида юзага келган чизиклар мавжудлиги кўрсатилди. ЭСП сатҳи таҳлиллари натижасида фуран ҳалқаси Н атомлари электронга тақчил марказ эканлиги, энг катта электрон зичлик эса карбонил гуруҳи кислород атоми яқинида жойлашганлиги аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

1. Барам Н.И., Исмаилов А.И. Химия природн. соедин. Ташкент, 1993. №3. С. 334-348.
2. Мамадрахимов А.А. Госсипол подобные пигменты хлопчатника: Выделение, синтез и структурные исследования.: Дис. кан. хим. наук – Ташкент: 2011, 117с.
3. Mamadrakhimov A. A. et al. // The Crystal and Molecular Structure of Dianhydrogossypol // Journal of the American Oil Chemists' Society (JAOCs). – 2009. Vol-86. №. 3. P.207-213
4. Neese F. // The ORCA program system // Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Molecular Science. – 2012. Vol-2. №. 1. P.73-78.
5. Huang M. L., Rauk A. // Structure and reactions of the peroxy radicals of glycine and alanine in peptides: an ab initio study // Journal of physical organic chemistry. –2004. Vol-17. №. 9. P. 777-786.
6. Pearson R. G // Chemical hardness // Weinheim : Wiley-VCH, 1997. Vol-10. №. 3527606173.
7. Pearson R. G. // Chemical hardness and density functional theory // Journal of Chemical Sciences. 2005. Vol-117. №. 5. P. 369-377.
8. <https://cccbdb.nist.gov/calcddata.asp>
9. Hanwell M. D. et al. // Avogadro: an advanced semantic chemical editor, visualization, and analysis platform // Journal of cheminformatics. 2012. Vol-4. №. 1. P. 1-17.
10. Politzer P., Murray J. S. // The fundamental nature and role of the electrostatic potential in atoms and molecules // Theoretical Chemistry Accounts. 2002. Vol-108. №. 3. P. 134-142.
11. Murray J. S., Politzer P. // The electrostatic potential: an overview // Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Molecular Science. 2011. T. 1. №. 2. P. 153-163.
12. Lu T., Chen F. Multiwfn: a multifunctional wavefunction analyzer // Journal of computational chemistry. 2012. Vol-33. №. 5. P. 580-592.
13. Humphrey W., Dalke A., Schulten K. // VMD: visual molecular dynamics // Journal of molecular graphics. 1996. Vol-14. №. 1. P. 33-38.



УДК: 541.183:536.658

Олимжон НУРИДИНОВ,

старший преподаватель Наманганский инженерно-технологический институт

e-mail: nolimjon@mail.ru

на основе отзыва проф НамГУ, доктора химических наук Ш. В. Абдуллаева

DIFFERENTIAL HEATS OF WATER VAPOR ADSORPTION IN ZEOLITES OF NaX, CaA AND NaCaA

Abstract

The differential heats of water vapor adsorption in NaX, CaA, and NaCaA zeolites were measured at 3030 K. Based on the obtained data, a detailed mechanism of differential heats of adsorption of water vapor in NaX, CaA and NaCa zeolites from zero filling to saturation is revealed. The heat of adsorption is processed by the VOM equation. The differential heats of water vapor adsorption in NaX, CaA, and NaCaA zeolites are satisfactorily and completely described by the two-term and three-term VOM equations.

Keywords: Heat of adsorption, entropy, zeolites, NaX, CaA, NaCaA, adsorption calorimetry.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ТЕПЛОТЫ АДСОРБЦИИ ПАРОВ ВОДЫ В ЦЕОЛИТАХ NaX, CaA и NaCaA.

Аннотация

Дифференциальные теплоты адсорбции паров воды в цеолитах NaX, CaA и NaCaA, были измерены при 3030 К. На основе полученных данных раскрыт детальный механизм дифференциальных теплот адсорбции паров воды в цеолитах NaX, CaA и NaCa от нулевого заполнения до насыщения. Теплота адсорбции обработана уравнением ТОЗМ. Дифференциальные теплоты адсорбции паров воды в цеолитах NaX, CaA и NaCaA удовлетворительно и полностью описываются двухчленным и трехчленным уравнениями ТОЗМ.

Ключевые слова: Теплота адсорбции, энтропия, цеолиты, NaX, CaA, NaCaA, адсорбционная калориметрия.

NaX, CaA ва NaCaA ЦЕОЛИТЛАРИДА СУВ БУҒИ АДСОРБЦИЯСИНИ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ИССИҚЛИГИ

Аннотация

NaX, CaA ва NaCaA Цеолитларида сув буғи адсорбциясининг дифференциал иссиқликлари 3030 К да ўлчанди. Олинган маълумотлар асосида NaX, CaA ва NaCaA цеолитларида сув буғининг адсорбциясининг ноль тўлдиришдан то тўйингангача бўлган дифференциал иссиқликларининг батафсил механизми аниқланган. Адсорбция иссиқлиги МХТН тенгламаси билан қайта ишланади. NaX, CaA ва NaCaA цеолитларида сув буғи адсорбциясининг дифференциал иссиқликлари икки ва уч аъзоли МХТН тенгламаларини қониқтиради ва тўлиқ тавсифланади.

Калит сўзлар: Адсорбция иссиқлиги, энтропия, цеолитлар, NaX, CaA, NaCaA адсорбцион калориметрия.

Введение. Применение цеолитов типа А, X и Y чрезвычайно широко. Они используются как осушители и адсорбенты для очистки газов от вредных примесей, разделяя веществ. Накопленный к настоящему времени экспериментальный материал по теплотам адсорбции газов и паров цеолитами весьма обширен, но неравноценен, и во многих случаях данные, полученные разными авторами, плохо согласуются между собой.

Литературный обзор. Усовершенствование микрокалориметра и высоковакуумной адсорбционной установки, а также методики эксперимента позволили более чем вдвое по сравнению с прежними данными увеличить число ступенек на кривой дифференциальных теплот адсорбции H₂O в NaX и тем самым выявить новые, ранее неизвестные, тонкие детали сорбционного процесса в NaX. Небольшая молекула H₂O способна проникать не только в суперполости, но и в β-полости цеолита NaX и поэтому получаемая информация создает определенные трудности при интерпретации хозяин/гость взаимодействий в цеолитовой матрице[1].

Механизм адсорбции воды в синтетических цеолитах X и Y является предметом интенсивных исследований молекула/цеолит взаимодействий [2-4].

Методы и материалы. Дифференциальные теплоты рассчитаны из семейства изотерм, полученных в широком интервале температур (изо стерический метод). Хотя изостерический метод уступает по точности прямым калориметрическим, на наш взгляд нам удалось получить данные не только отражающие энергетику адсорбции в макроскопическом аспекте, но и позволяющие сделать некоторые молекулярно-структурные корреляции с активными центрами в цеолитах, располагающихся в различных кристаллографических позициях, а также получить информацию о механизмах адсорбции веществ на цеолитах и сделать ряд практических рекомендаций[5].

Результаты и обсуждение. По наклонам изостер рассчитывали дифференциальные изостерические теплоты адсорбции для систем H₂O-NaX (рис 1), H₂O-CaA (2) и H₂O-NaCaA (3). Кривые дифференциальных теплот адсорбции имеют ступенчатый вид. Для NaX первое плато на уровне 63 кДж/моль с 8 ммоль/г (13H₂O/1/8 э.я.) до 12 ммоль/г (20H₂O/1/8 э.я.). Затем теплота резко падает до уровня 53 кДж/моль при 14 ммоль/г (23 H₂O/1/8 э.я.) и держится на этом уровне до 16 ммоль/г (28 H₂O/1/8 э.я.). К сожалению, изостерическим методом нам не удалось рассчитать теплоты адсорбции воды до заполнения 13 H₂O/1/8 э.я. Это связано с трудностями измерения малых равновесных давлений паров воды компрессионным методом. Но то, что удалось измерить, находится в хорошем согласии с прецизионными калориметрическими измерениями[6]. Появление этих ступеней мы связываем с формированием многомерных H₂O-Na⁺ комплексов с катионами SII и SIII, находящихся в структуре цеолита.

Адсорбция воды на цеолите CaA протекает с теплотой 66 кДж/моль в интервале а до 10 ммоль/г, что соответствует 16 H₂O/1/8 э.я. В состав элементарной ячейки входят 4,1 катиона Ca и 3,9 катиона Na, которые

равномерно распределены в α -полости в позициях SI (шестичленные кислородные кольца). Плато на уровне 56 кДж/моль по энергии соответствует энергии адсорбции воды на катионах Na, расположенных в шестичленных кислородных кольцах цеолитов NaA и NaX [5,6] при образовании многомерных комплексов. Естественно предположить, что данное плато вызвано адсорбцией воды на катионах SI и формированием многомерных комплексов H₂O-Na. Отсутствие данных до 6 H₂O/ э.я. не позволяет провести какую-либо корреляцию, но априори ясно, что формирование высокоэнергетических комплексов в начальной стадии адсорбции связано с адсорбцией воды на двухзарядных катионах Ca²⁺ в соотношении 2H₂O : Ca²⁺. Адсорбция воды при a от 10 ммоль/г (16 H₂O/ э.я.) до 20 H₂O/ э.я., когда теплота падает от 56 кДж/моль до теплоты конденсации, по-видимому, обусловлена формированием многомерных комплексов как с катионами Na⁺, так и с катионами Ca²⁺. Резкое снижение теплоты обусловлено эффектом отталкивания между поляризованными комплексами, особенно комплексами, образованными двухзарядными катионами Ca²⁺. [7-10]

Выводы. Теплоты адсорбции на цеолите CaNaA на уровне 66 кДж/моль при $a = 8$ ммоль/г или 12 H₂O/ э.я. При данном заполнении все катионы гидратированы. В случае катионов Ca²⁺ соотношение 2H₂O : Ca²⁺, а в случае Na⁺ - H₂O : Na⁺. Дальнейшая адсорбция протекает с энергией, снижающейся от 60 кДж/моль до теплоты конденсации (43,5 кДж/моль) при 13 ммоль/г или 20,8 H₂O/ э.я. Этот участок кривой отражает последующее присоединение воды к уже сформировавшимся H₂O - катион комплексам.

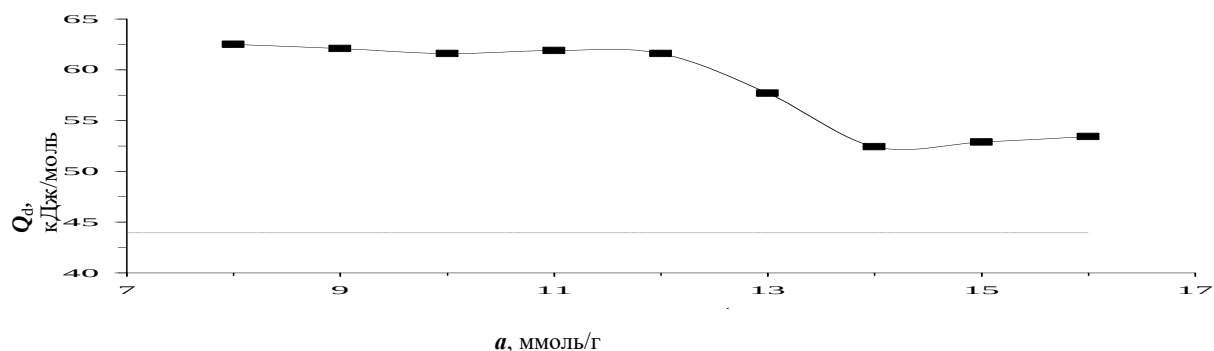


Рис 1. Дифференциальные изостерические теплоты адсорбции паров воды в цеолите NaX. Горизонтальная

штриховая линия – теплота конденсации паров воды при 200 K

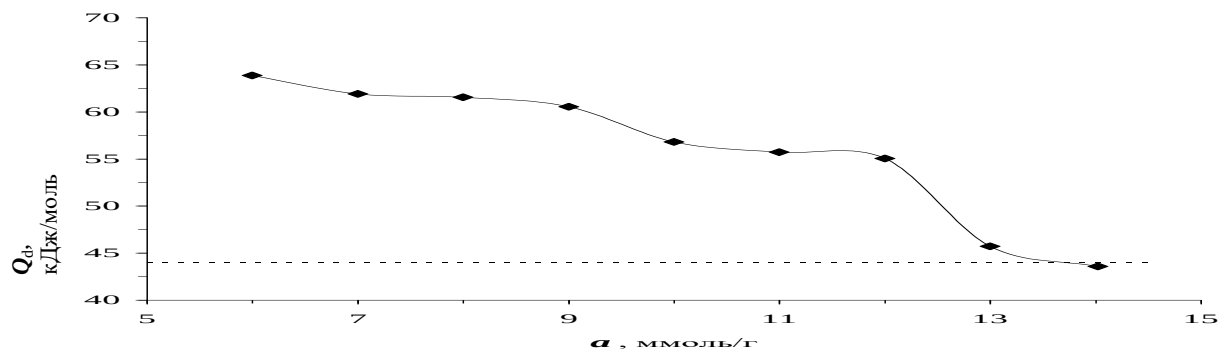


Рис 2. Дифференциальные изостерические теплоты адсорбции и паров воды в цеолите CaA. Горизонтальная

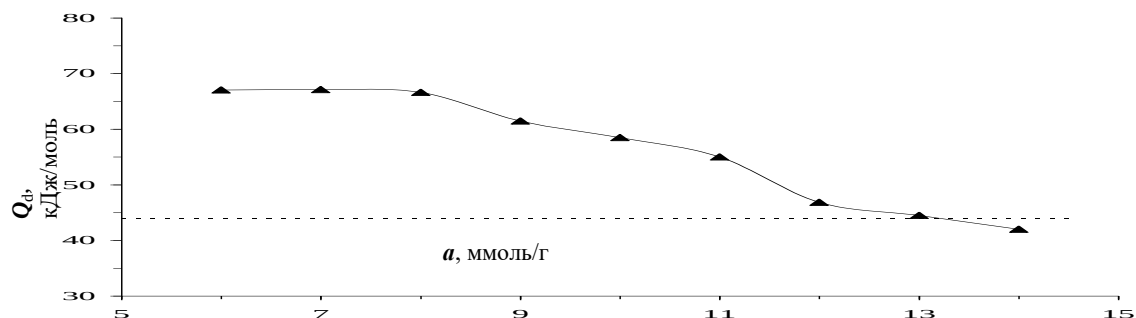


Рис 3. Дифференциальные изостерические теплоты адсорбции паров воды в цеолите NaCaA.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рахматкариева Ф. Г, Абдулхаев Т. Д, Нуридинов О. К. Изотерма, дифференциальные теплоты и энтропии адсорбции диоксида углерода в цеолите NaX. Academic research in educational sciences. Vol 2. Issue 3. 2021. 358-364.
2. Ergashev O.K. Differential heats of water adsorption in molecular sieves of iodide sodalite // European Science Review. 2018. A. - №4. 310-313.
3. Thomas T. L., Clark E. L. Proc. 46th Ann. Convent. Natur. Gfs. Procts-sons Assoc.// Houston,Tex.,-1976. Techn. pap.S.I, - P.51-60.
4. Weitkamp J. Solid State Ionics. -2000. -V. 131. -P.175.
5. Zeolite Chemistry and Catalysis, Am. Chem. Soc. Monograph. -№ 171. -1976.
6. Дубинин М.М., Исириян А.А., Рахматкариев Г. У., Серпинский В. В. Дифференциальные теплоты адсорбции воды на кристаллическом синтетическом цеолите NaA //Изв. АН СССР, сер.хим., -1972, -N.6, -С.1269.
7. Дубинин М.М., Исириян А.А., Рахматкариев Г.У.,Серпинский В.В. Дифференциальные теплоты адсорбции воды на порошкообразном синтетической цеолите NaA //Изв. АН СССР, сер. хим, -1973, -№ 4. -С. 934.
8. Эргашев О.К, Коххаров М.Х, Абдурахмонов Э.Б. Энергетика Адсорбции диоксид углерода в цеолите CaA // Universum: Химия и биология. – 2019. – М. 7, - №61. – С. 23-27.
9. Abdurakhmonov E.B, Rakhmatkariev G.U, Rakhmatkarieva F.G, Ergashev O.K. Adsorption-microcalorimetric investigation of benzene condition and distribution in the zeolite LiY // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2018. – Avstraliya. 2, - №5. – С. 72-76.
10. Эргашев О.К, Рахматкариева Ф.Г, Абдурахмонов Э.Б, Мамажонova М.А. Ион-молекулярные комплексы в наноструктурированных цеолите нитрит содалит // Universum: Химия и биология. – 2018. – М. 51, - №9. – С. 14-17.



УДК: 66.1. 54

Олимжон ПАНЖИЕВ,
Каршинского инженерно – экономического института, канд. техн. наук, доцент
Арзикул ПАНЖИЕВ,
Каршинского инженерно – экономического института, канд. техн. наук, доцент
Дилдора ХОЛБОЗОРОВА,
Каршинского инженерно – экономического института, магистр
Достон РУСТАМОВ,
Каршинского инженерно – экономического института, студент
E-mail: olimjon573@mail.ru

Под редакцией Кар ИЭИ, доцент, к.т.н. Хидирова Ю.Х.

THERMODYNAMIC CALCULATIONS OF THE PROBABILITY OF A CHEMICAL REACTION BETWEEN AMMONIA AND CARBON DIOXIDE

Annotation

Technical solutions have been developed to create a technology for obtaining calcium cyanamide from lime, carbonate anhydride and industrial ammonia. A technological scheme for obtaining nitrogen fertilizer and an effective defoliant, calcium cyanamide, has been developed and optimal technological parameters of the process have been determined. An experimental batch of calcium cyanamide has been produced at an experimental installation.

Key words: Carbon dioxide, ammonia, expansion gas, calcium cyanamide, waste gases.

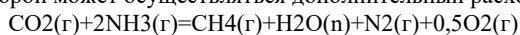
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ВЕРОЯТНОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ МЕЖДУ АММИАКОМ И ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА

Аннотация

Разработаны технические решения по созданию технологии получения цианамид кальция из извести, ангидрида карбоната и промышленного аммиака. Разработана технологическая схема получения азотного удобрения и эффективного дефолианта – цианамид кальция и определены оптимальные технологические параметры процесса на экспериментальной установке произведена опытная партия цианамид кальция.

Ключевые слова: Диоксид углерода, аммиак, экспансерный газ, цианамид кальция, отходящие газы.

Введение. При синтезе цианамид кальция возможно предложить протекание следующей химической реакции, по которой может осуществляться дополнительный расход дорогостоящего аммиака:



- Обзор литературы (Literature review). С целью проведения термодинамических расчетов вероятности протекания данной реакции составлены следующие уравнения:

1. В стандартных условиях изменение энтальпии рассматриваемой реакции рассчитывается согласно закону Гесса:

$$\Delta H^{298} = \sum \Delta H^{298}_{\text{пр}} - \sum \Delta H^{298}_{\text{и.в.}} = ((\Delta H^{\circ}\text{CH}_4 + \Delta H^{\circ}\text{H}_2\text{O}(\text{П}) + \Delta H^{\circ}\text{N}_2 + 0,5\Delta H^{\circ}\text{O}_2) - (\Delta H^{\circ}\text{CO}_2 + 2\Delta H^{\circ}\text{NH}_3)) \cdot 103, \text{ кал/моль}$$

2. При температуре 298K тепловой эффект химической реакции определяется из следующего выражения:

$$Q_{298} = \Delta H^{298}, \text{ кал/моль}$$

3. Для температуры 298K составляется уравнение расчета изменения энтропии системы:

$$\Delta S^{298} = \sum \Delta S^{298}_{\text{пр}} - \sum \Delta S^{298}_{\text{и.в.}} = (\Delta S^{\circ}\text{CH}_4 + \Delta S^{\circ}\text{H}_2\text{O}(\text{П}) + \Delta S^{\circ}\text{N}_2 + 0,5\Delta S^{\circ}\text{O}_2) - (\Delta S^{\circ}\text{CO}_2 + 2\Delta S^{\circ}\text{NH}_3), \text{ кал/моль}$$

4. Для температуры 298K определяется значение изменения энергии Гиббса:

$$\Delta G^{298} = \Delta H^{298} - T \cdot \Delta S^{298}, \text{ кал/моль}$$

5. Теплоемкость системы при различных температурах рассчитывается по уравнению Кирхгофа:

$$\Delta C_p^{\circ} = \Delta A + \Delta B \cdot T_1 + \Delta C_1/T_2 + \Delta C \cdot T_1^2,$$

где: ΔC_p° – истинная молярная теплоемкость веществ системы при $P = \text{const}$ кал/моль·град,

$\Delta A, \Delta B, \Delta C_1, \Delta C$ – постоянные коэффициенты каждого вещества ($P = \text{const}$) уравнения определения теплоемкости системы;

T_1 – температура, для которой определяется теплоемкость, в К.

6. Составлено уравнение алгебраической разницы постоянного коэффициента ΔA :

$$\Delta A = \sum \Delta A_{\text{пр}} - \sum \Delta A_{\text{и.в.}} = (\Delta A^{\circ}\text{CH}_4 + \Delta A^{\circ}\text{H}_2\text{O}(\text{П}) + \Delta A^{\circ}\text{N}_2 + 0,5\Delta A^{\circ}\text{O}_2) - (\Delta A^{\circ}\text{CO}_2 + 2\Delta A^{\circ}\text{NH}_3), \text{ кал/моль·град}$$

7. Далее по уравнению определяется алгебраическая разница постоянного коэффициента системы:

$$\Delta B = \sum \Delta B_{\text{пр}} - \sum \Delta B_{\text{и.в.}} = (\Delta B^{\circ}\text{CH}_4 + \Delta B^{\circ}\text{H}_2\text{O}(\text{П}) + \Delta B^{\circ}\text{N}_2 + 0,5\Delta B^{\circ}\text{O}_2) - (\Delta B^{\circ}\text{CO}_2 + 2\Delta B^{\circ}\text{NH}_3), \text{ кал/моль·град}$$

8. Для определения алгебраической разницы постоянного коэффициента ΔC_1 системы, составляется следующее уравнение:

$$\Delta C_1 = \sum \Delta C_{1\text{пр}} - \sum \Delta C_{1\text{и.в.}} = (\Delta C_1^{\circ}\text{CH}_4 + \Delta C_1^{\circ}\text{H}_2\text{O}(\text{П}) + \Delta C_1^{\circ}\text{N}_2 + 0,5\Delta C_1^{\circ}\text{O}_2) - (\Delta C_1^{\circ}\text{CO}_2 + 2\Delta C_1^{\circ}\text{NH}_3), \text{ кал/моль·град}$$

9. Далее составляется уравнение определения алгебраической разницы постоянного коэффициента ΔC системы:

$$\Delta C = \sum \Delta C_{\text{пр}} - \sum \Delta C_{\text{и.в.}} = (\Delta C^{\circ}\text{CH}_4 + 0 + 0 + 0,5 \cdot 0) - (0 + 2 \cdot 0) = C^{\circ}\text{CH}_4$$

10. Для температуры 298K составляется уравнение определения константы интегрирования изменения энтальпии системы:

$$\Delta H_0 = \Delta H_{298} - \Delta A \cdot T - \Delta B \cdot T^{12}/2 + \Delta C_1/T - \Delta C \cdot T^{13}/3$$

11. Для температур T1 составляется уравнение определения изменения энтальпии системы:

$$\Delta H_{T1} = \Delta H_0 + \Delta A \cdot T_1 + \Delta B \cdot T_1^2/2 - \Delta C \cdot T_1^3/3, \text{ кал/моль}$$

12. По равенству определяется тепловой эффект химической реакции для температур T1:

$$Q_{PT1} = -\Delta H_{T1}, \text{ кал/моль}$$

13. Для температуры 298K рассчитывается логарифм константы равновесия химической реакции:

$$\lg K_{P298} = -\Delta G_{O298}/(4,576 \cdot T)$$

14. Для температуры 298K составляется уравнение расчета константы интегрирования уравнения, логарифма системы:

$$K_0 = \lg K_{P298} + \Delta H_0/(4,576 \cdot T) - (\Delta A \cdot \lg T)/1,987 - (\Delta B \cdot \lg T)/9,150 - (\Delta C_1 \cdot T^2)/9,150 - (\Delta C \cdot T^2)/27,45$$

15. Для температуры T1 составляется уравнение расчета константы равновесия реакции:

$$\lg K_{PT1} = -\Delta H_0/(4,576 \cdot T_1) + (\Delta A \cdot \lg T_1)/1,987 + (\Delta B \cdot \lg T_1)/9,150 + \Delta C_1/(9,150 \cdot T_1^2) + (\Delta C \cdot T_1^2)/27,45 + K_P$$

16. Значение энергии Гиббса для температуры T1 рассчитывается по уравнению:

$$\Delta G_T = -4,576 \cdot T_1 \cdot \lg K_{PT1}, \text{ кал/моль}$$

Для проведения термодинамических расчетов была использована компьютерная C++Builder 6 программа, куда вводили исходные физико-химические константы из табл.1 настоящей диссертации.

Программа была следующей:

```
//-----
#include<vcl.h>
#include<math.h>
#pragma hdrstop
#include "Unit1.h"
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
: TForm(Owner)
{ }
//-----
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
double n1=1, n2=0, n3=0, n4=0, H1=-10980, H2=0,
H3=0, H4=0, n5=0.5, n6=1.5, n7=0, n8=0, H5=0, H6=0,
H7=0, H8=0, S1=46.047, S2=0, S3=0, S4=0, S5=45.77,
S6=31.195, S7=0, S8=0, A1=7.122, A2=0, A3=0, A4=0,
A5=6.663, A6=0, A7=0, A8=0, B1=0.00609, B2=0, B3=0,
B4=0, B5=0.001021, B6=0.000779, B7=0, B8=0,
C11=-39900, C12=0, C13=0, C14=0, C15=0, C16=11900,
C17=0, C18=0, T=298, T1=373, K1=4.576, K2=1.987,
K3=9.150, K4=27.45, DHO298, DS298, GO298, DA, DB,
DC1, DCPT1, HO, DHTO1, LOGKP298, KO, LOGKPT1, DGOT1;
DHO298 = (n5 * H5 + n6 * H6 + n7 * H7 + n8 * H8) - (n1 * H1 + n2 * H2 + n3 * H3 + n4 * H4);
DS298 = (n5 * S5 + n6 * S6 + n7 * S7 + n8 * S8) - (n1 * S1 + n2 * S2 + n3 * S3 + n4 * S4);
GO298 = DHO298 * (T * DS298);
DA = (n5 * A5 + n6 * A6 + n7 * A7 + n8 * A8) - (n1 * A1 + n2 * A2 + n3 * A3 + n4 * A4);
DB = (n5 * B5 + n6 * B6 + n7 * B7 + n8 * B8) - (n1 * B1 + n2 * B2 + n3 * B3 + n4 * B4);
DC1 = (n5 * C15 + n6 * C16 + n7 * C17 + n8 * C18) - (n1 * C11 + n2 * C12 + n3 * C13 + n4 * C14);
DCPT1 = float(DA + DB * T1 + DC1) / float(T1 * T1);
HO = float(DHO298 - DA * T - (DB * (T * T))) / float(2 - DC1 / T);
DHTO1 = HO + DA * T1 + (DB * (T * T)) - float(2 - DC1 / T1);
LOGKP298 = log10(fabs(- GO298 / float(K1 * T)));
KO = LOGKP298 + float(HO) / float((K1 * T) - (DA * (log10(T))) / float(K2 - (DB * T1)) / float(K3 + DC1) / float(K3 * (T1 * T1)));
LOGKPT1 = log10(fabs(- HO / (K1 * T1) + (DA * log10(T1)) / K2 + (DB * T1) / (K3 * (T * T)) + KO));
DGOT1 = - K1 * T1 * LOGKPT1;
StringGrid1->Cells[0][0]=FloatToStrF(DHO298,ffFixed,15,2);
StringGrid1->Cells[1][0]=FloatToStrF(DS298,ffFixed,15,2);
StringGrid1->Cells[2][0]=FloatToStrF(GO298,ffFixed,15,2);
StringGrid1->Cells[3][0]=FloatToStrF(DA,ffFixed,15,2);
StringGrid1->Cells[4][0]=FloatToStrF(DB,ffFixed,15,2);
StringGrid1->Cells[5][0]=FloatToStrF(DC1,ffFixed,15,2);
StringGrid1->Cells[6][0]=FloatToStrF(DCPT1,ffFixed,15,2);
StringGrid1->Cells[7][0]=FloatToStrF(HO,ffFixed,15,2);
StringGrid1->Cells[8][0]=FloatToStrF(DHTO1,ffFixed,15,2);
StringGrid1->Cells[9][0]=FloatToStrF(LOGKP298,ffFixed,15,2);
}
```

```
StringGrid1->Cells[10][0]=FloatToStrF(KO,ffFixed,15,2);
StringGrid1->Cells[11][0]=FloatToStrF(LOGKPT1,ffFixed,15,2);
StringGrid1->Cells[12][0]=FloatToStrF(DGOT1,ffFixed,15,2);
//-----
```

Методология испытаний. По составленной программе нами были рассчитаны значения термодинамических величин: DHO298, DS298, GO298, QPT1, DNOT1, LOGKPT1, DGOT1 и др. для температур от 873 до 1473 К с шагом 100 К. Для этого каждый раз в операнде 138 меняли величину T1 на соответствующую температуру в градусах Кельвина.

Результаты и обсуждение. Результаты приведенных термодинамических расчетов с применением ЭВМ, представленные в табл. 3, показывают, что в стандартных условиях изучаемая реакция является эндотермичной, не протекает самопроизвольно и термодинамически неосуществима.

Тепловой эффект реакции (табл. 1) в температурном интервале 873-1473 К эндотермичен, т.е. реакция идет с поглощением тепла извне.

Заключение и предложения. 1. Термодинамическими расчетами химического взаимодействия между аммиаком и диоксидом углерода с образованием метана, паров воды, азота и кислорода в температурном интервале 873-1473 К установлен тепловой эффект реакции – 168395 Дж/моль, а изменение энергии Гиббса при 1073 К – (+20238394 Дж/моль).

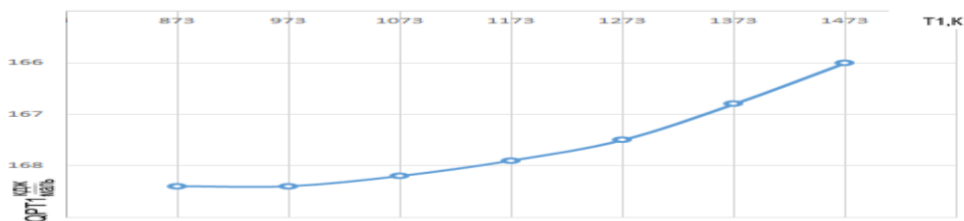


Рис. 1. Зависимость теплового эффекта от температуры реакции

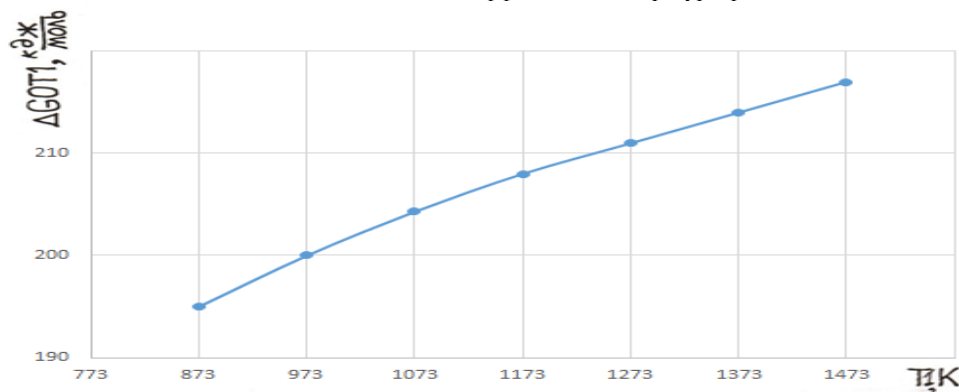


Рис 2. Зависимость изменения энергии Гиббса от температуры реакции
 $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3(\text{r}) = \text{CH}_4(\text{r}) + \text{H}_2\text{O}(\text{n}) + \text{N}_2(\text{r}) + 0,5\text{O}_2(\text{r})$

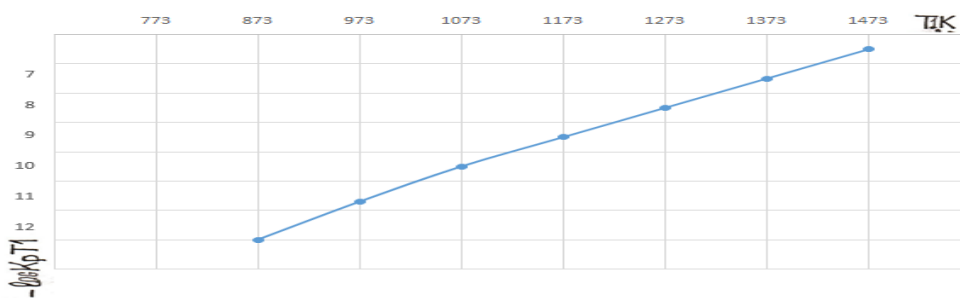


Рис 3. Зависимость логарифма величины константы равновесия от температуры реакции

2. Термодинамически рассчитанные значения изменения энергии Гиббса показали, что их абсолютные величины с увеличением температуры уменьшаются.

3. Результаты компьютерных термодинамических расчетов показывают, что тепловой эффект реакции в интервале температур 873–1473 К является эндотермическим, реакция протекает с внешним поглощением тепла.

ЛИТЕРАТУРА

- Тоиров З.К., Панжиев О.Х., Бозоров О.Н., Бобокулов А.Н. «Ноорганик моддалар кимёвий технологияси.» Дарслик. – Т. – «Faylasuflar». – 2018. – с.27-30.
- Panzhiev A.X., Panzhiev O.X. Thermodynamic Studies of the Possibility of Free Carbon Formation during the Synthesis of Calcium Cyanamide by the Carbide-Free Method. International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPST), International Journals of Sciences and High Technologies. 2 September. 2020. 111-116-pp
- Panzhiev A.X., Panzhiev O.X. Kinetics of calcium Cyanamid obtaining process from lime, carbon dioxide and ammonia. International Journal on Integrated Education. Vol. 3 № 9 (2020): IJIE. 260-263-pp

4. Panzhiev A.X., Panzhiev O.X. The expander gas and ammonia ratio influence on the calcium cyanamide yield. International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJPSAT), Special Issue on International Research Development and Scientific Excellence in Academic Life Available Online; www.ijtsrd.com e-ISSN; 2456-6470. 2021. January
5. Panzhiev A.X., Panzhiev O.X., Toirov. Z.K. The impact of temperature on the syntheses of calcium cyanamide from ammonia, carbon dioxide and lime obtained from Jamansai limestone. International conference on integrated innovative development of Zarafshan region; Achievements, challenges and prospects 27-28 November, Uzbekistan 2019, 369-372 pp
6. Панжиев А.Х., Панжиев О.Х., Тоиров З.К. Влияние температуры на синтеза цианамид кальция из аммиака, диоксида углерода извести, полученной из Джамаксайского известняка. UNIVERSUM научный журнал выпуск №2.(68), февраль 2020 г., Москва, 68-71 с
7. Panzhiev A.X., Panzhiev O.X., Norkulov M.B. The effect of temperature on the synthesis of calcium cyanamide and the composition of the exhaust gases. International engineering journal for research and development. Published; May- 28, 2020 353-362 pp
8. Panzhiev A.X., Panzhiev O.X. Thermodynamic Studies of the Possibility of Free Carbon Formation during the Synthesis of Calcium Cyanamide by the Carbide-Free Method. International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT), International Journals of Sciences and High Technologies. 2 September. 2020. 111-116 pp
9. Panzhiev A.X., Panzhiev O.X. Kinetics of calcium Cyanamid obtaining process from lime, carbon dioxide and ammonia. International Journal on Integrated Education. Vol. 3 № 9 (2020): IJIE. 260-263 pp.



УДК: 547.315.661.744.741.661.847.9.314.143

Асқар ПАРМАНОВ,
Ўзбекистон Миллий университети докторанти (DSc)
E-mail: asqar.parmanov@mail.ru
Сувонкул НУРМОНОВ,
Ўзбекистон Миллий университети профессори
E-mail: nurmonov_se@mail.ru
Гулноза ШАДИЕВА,
Ўзбекистон Миллий университети ўқитувчиси
Гўзал ХУДИЯРОВА,
Ўзбекистон Миллий университети магистранти

ТКТИ профессори к.ф.д. Д.А. Хандамов тақризи асосида

АРОМАТИК КАРБОН КИСЛОТА ВИНИЛ ЭФИРЛАРИНИ ВИНИЛАЦЕТАТДАН СИНТЕЗ ҚИЛИШ

Аннотация

Ушбу ишда турли ўринбосар тутган ароматик карбон кислоталарнинг винил эфирлари 2-хлор-4,6-диметокси-1,3,5-триазин ва N-метилморфалин иштирокида винилацетатдан синтез қилинди. Маҳсулот унумига бошланғич моддалар табиати ва ҳарорат таъсири ўрганилган. Ароматик карбон кислоталардан: 4-метоксibenзой, 4-учламчи бутилбензой, 3,4-диметоксibenзой, 4-метилбензой, 4-фторбензой, 2-бромбензой, 4-бромбензой, 3-трифторбензой, 3-нитробензой, 4-нитробензой ва бензой кислотанинг винил эфирлари синтез қилинган.

Калит сўзлар: Винилацетат, ароматик карбон кислота, винил эфир, 2-хлор-4,6-диметокси-1,3,5-триазин, N-метилморфалин.

СИНТЕЗ ВИНИЛОВЫХ ЭФИРОВ АРОМАТИЧЕСКИХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ ИЗ ВИНИЛАЦЕТАТА

Аннотация

В данной работе синтез виниловых эфиров ароматических карбоновых кислот с различными заместителями осуществляли взаимодействием 2-хлор-4,6-диметокси-1,3,5-триазина с винилацетатом в присутствии N-метилморфолина. Определено влияние природы исходных реагентов и температуры на выход продукта. Из ароматических карбоновых кислот выделены 4-метоксibenзойная, 4-трет-бутилбензойная, 3,4-диметоксibenзойная, 4-метилбензойная, 4-фторбензойная, 2-бромбензойная, 4-бромбензойная, 3-трифторметилбензойная, 3-нитробензойная, 4-нитробензойная кислоты. синтезированный.

Ключевые слова: Винилацетат, ароматическая карбоновая кислота, виниловый эфир, 2-хлор-4,6-диметокси-1,3,5-триазин, N-метилморфолин.

SYNTHESIS OF VINYL ESTERS OF AROMATIC CARBOXYLIC ACIDS FROM VINYL ACETATE

Abstract

In this work the synthesis of vinyl esters of aromatic carboxylic acids with various substituents was carried out by the reaction of 2-chloro-4,6-dimethoxy-1,3,5-triazine with vinyl acetate in the presence of N-methylmorpholine. The influence of the nature initial reagents and temperature on the product yield was determined. From aromatic carboxylic acids 4-methoxybenzoic, 4-tert-butylbenzoic, 3,4-dimethoxybenzoic, 4-methylbenzoic, 4-fluorobenzoic, 2-bromobenzoic, 4-bromobenzoic, 3-trifluoromethylbenzoic, 3-nitrobenzoic, 4-nitrobenzoic acids have been synthesized.

Key words: Vinylacetate, aromatic carboxylic acid, vinyl ester, 2-chloro-4,6-dimethoxy-1,3,5-triazine, N-methylmorpholine.

Қириш. Ҳозирги вақтда дунёда нефть ва газни қайта ишлаш маҳсулотларидан турли хил органик бирикмалар синтез қилинмоқда. Ацетилен метанни пиролиз қилиш йўли билан олинади ва унинг асосида тиббиёт, кимё саноати, технология ва бошқа қўлаб соҳаларда қўлланиладиган моддалар синтезланади. Карбон кислоталар асосида турли хоссаларга эга бирикмалар олинади. Карбон кислоталарнинг винил эфирлари кенг тарқалган бирикмалар бўлиб, улар турли соҳаларда қўлланилади: энгил саноат материаллари, терини қайта ишлаш, қоғоз ва ёғоч материаллари учун бўёқлар, шунингдек, полимерлар ёки сополимерлар тайёрлашда мономер сифатида ишлатилиб, улар термостабил ва организм учун зарарсиздир [1].

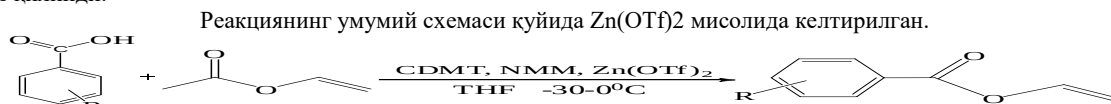
Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили. Винил эфирлар ишлатилиши кенг имкониятларга эга бўлсада, синтез қилишдаги юзага келадиган қийинчиликлар уларни қўллаш соҳасини чеклайди. Ҳозирги кунда винил эфирлар ҳосил қилишнинг кенг қўлланиладиган усулларидан бири карбон кислота ва винил ацетат ўртасидаги винил алмашилиш реакцияси ҳисобланади [2]. Карбон кислоталарнинг винил эфирлари синтези 1912 йилдан бери маълум бўлса ҳам кўп усуллар ўзига ҳосидир ва лаборатория шароитда ҳосил бўлиш унуми ёмон. Каталитик микдорда симоб тузлари иштирокида винил ацетат ёрдамида винил алмашилиш реакцияси биринчи бўлиб 1941 йилда Херман ва Хаехнел, 1943 йилда Тоуссиант ва Мак-Довелл томонидан амалга оширилган [3,4].

Бугунги кунда турли хил ўринбосар тутган ароматик карбон кислота винил эфирларини винилацетатдан синтез қилиш устида илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда [5-8]. Улар томонидан реагент, субстрат, эритувчи, катализатор микдори ва табиати, ҳарорат, реакция давомийлиги таъсирларининг тизимли таҳлили натижасида жараён учун энг муқобил шароит аниқланган ҳамда шу асосида маҳсулот унумини оширишга эришилган. Жумладан, Ruihang Jiang илмий жамоаси томонидан молекуласида турли ўринбосар тутган ароматик карбон кислоталар винил эфирларини

винилацетатдан винилалмашинаш реакцияси орқали синтези қилинган. Ароматик карбон кислотанинг $\text{RhCl}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ билан ҳосил қилган комплексига винилацетатнинг нуклеофил бирикиши натижасида винил эфирларни юқори унум билан синтез қилишга эришилган [9].

Тадқиқот методологияси. Ушбу ишда турли ўринбосар тутган ароматик карбон кислоталарнинг винил эфирлари 2-хлор-4,6-диметокси-1,3,5-триазиннинг (CDMT) N-метилморфолин (NMM) иштирокида винилацетат билан реакцияси рух трифторметил-сульфонат ($\text{Zn}(\text{OTf})_2$), 3,3'-дифенилбинафтолат дилитий ($3,3'\text{-Ph}_2\text{BINOL-2Li}$), учламчи калий бутилат (KOtBu) ва бутиллитий (BuLi) ёрдамида амалга оширилди. Махсулот унумига бошланғич моддалар табиати, ҳарорат ва реагентлар табиати таъсирлари аниқланган.

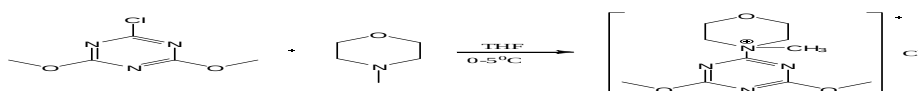
Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили. Ишда бир қанча ароматик карбон кислоталар билан винилацетатнинг реакцияси тадқиқ қилинди. Бензой кислота ва унинг халқада турли ўринбосар тутган ҳосилаларининг винил эфирлари синтез қилинди.



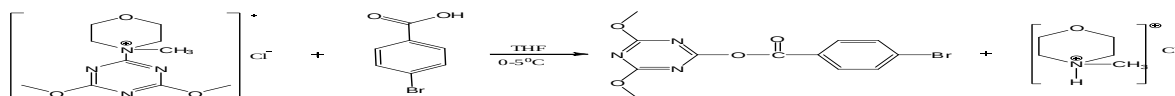
Бунда: I=C₆H₅COOH; II=C₆H₅CH₂COOH; III= 4-CH₃-C₆H₄COOH; IV=4-CH₃O-C₆H₄COOH; V=3,4-CH₃O-C₆H₃COOH; VI=2-Br-C₆H₄COOH; VII=4-Br-C₆H₄COOH, VIII=4-F-C₆H₄COOH, IX=3-O₂N-C₆H₄COOH, X=4-O₂N-C₆H₄COOH, XI=4-(CH₃)C-C₆H₄COOH

Қуйида мисол сифатида 4-бромбензой кислота ва винилацетат асосида 4-бромбензой кислотанинг винил эфирини синтези реакциясининг схемаси ва механизми мисол тариқасида келтирилган;

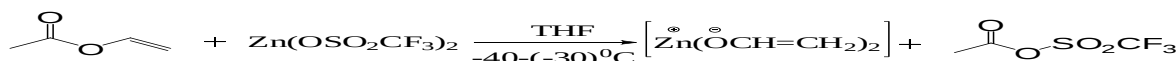
4-Бромбензой кислота билан 2-хлор-4,6-диметокси-1,3,5-триазиннинг N-метилморфолин иштирокидаги реакциясидан кислотанинг фаол триазин эфири адабиёт манбалари асосида синтез қилиб ажратиб олинди. Бунда дастлаб 2-хлор-4,6-диметокси-1,3,5-триазин билан N-метилморфолин дихлорметан эритмасида 0-5 оС реакцияга киришиб, оралик фаол комплексни ҳосил қилади.



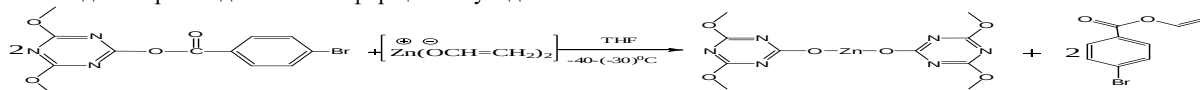
Ҳосил бўлган комплекс эса 4-бром бензой кислота билан таъсирлашиб кислотанинг фаол триазин эфири 4,6-диметокси-1,3,5-триазин-2-ил-4-бром бензоатни ҳосил қилади.



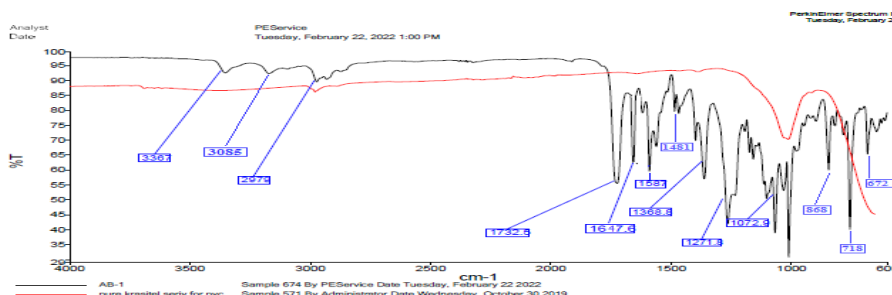
Сўнгра кислотанинг фаол триазин эфири билан винилацетатнинг рух трифлат иштирокида реакциясидан карбон кислотанинг винил эфири ҳосил бўлади. Бунда рух трифлатнинг винилацетатга нуклеофил ҳужуми орқали реакция бошланиб, фаол винилокси оралик ионини ҳосил қилади.



Реакция жараёнида ҳосил қилинган рух винилат билан кислотанинг фаол триазин эфирини реакцияси натижасида мос равишдаги винил эфир ҳосил бўлади.



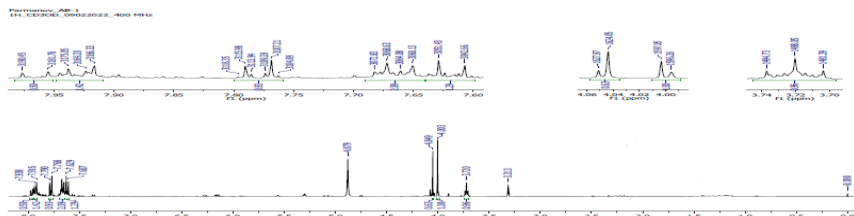
Синтез қилинган винил эфирларининг тузилиши ИҚ-, ¹H-, ¹³C-ЯМР ва Хромато-масс спектр таҳлилари ёрдамида исботланган.



1-Расм. 4-Бром бензой кислотанинг винил эфирининг ИҚ-спектри

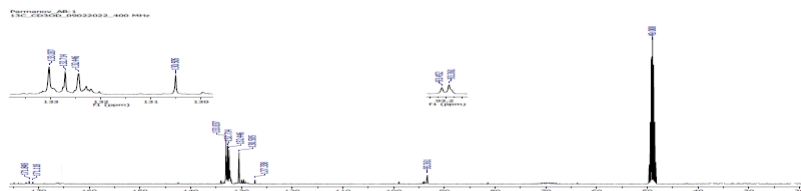
Винил эфир гуруҳини ўз ичига олган бирикмаларнинг ИҚ спектрлари уларни бошқа этилен бирикмалари ва бошқа эфир моддалардан осонгина ажратиш имконини берувчи ютилиш соҳаларини намоён этади [97]. 4-Бром бензой кислота винил эфирининг ИҚ-спектрида (1-расм) винил гуруҳи ($-\text{CH}=\text{CH}_2$) C-H боғининг мумкин бўлган тебранишлари сони учта: терминал метиленининг ассиметрик, симметрик ва ички метин гуруҳининг тебраниши. Метин гуруҳининг

(=CH) валент тебраниши 3085 см⁻¹ соҳада, деформацион тебраниши 1271 см⁻¹ соҳада ва текисликдан ташқари деформацион тебраниши 1072 см⁻¹ соҳада кузатилди. Метилен гуруҳининг (=CH₂) симметрик валент тебраниши 2979 см⁻¹ соҳада, кучсиз ўткир деформацион валент тебраниши эса 1481 см⁻¹ кузатилди. Винил гуруҳини ташкил этувчи бешта атомнинг ичида симметрия мавжуд бўлмаганлиги учун текисликдан ташқари деформацион тебранишлар мавжуд. Қўш боғ тутган метилен гуруҳининг эгилиш деформацион тебраниши 868 см⁻¹ соҳада кузатилди. Карбонил гуруҳининг (C=O) интенсив ютилиш чизиклари 1732 см⁻¹ соҳада, C=C-O боғининг текисликдан ташқари валент тебраниши 718 см⁻¹ соҳада кузатилди. Эфир боғига хос (C-O-C) интенсивлиги жуда кучли валент тебранишлар 1000 см⁻¹ ютилиш соҳасида кузатилди. Ароматик халқанинг халқа тебраниши эса 1587 см⁻¹ соҳада, халқанинг C-H боғига хос деформацион тебраниш эса 672 см⁻¹ соҳада намоён бўлди. Винил гуруҳига (-CH=CH₂) хос ўткир учли валент тебранишлар 1647 см⁻¹ соҳада, олефинларга хос кучсиз валент тебраниши эса 3367 см⁻¹ кузатилди.



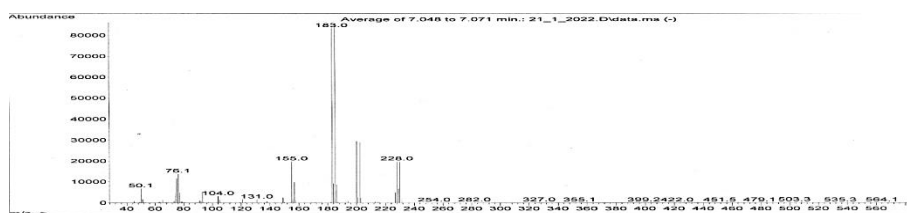
2-Расм. 4-Бром бензой кислота винил эфирининг ¹H-ЯМР - спектри

4-Бром бензой кислота винил эфирининг ¹H-ЯМР-спектрида (2-расм) 7.91-7.94 м.у. соҳаларда ароматик халқанинг 2,6-ҳолатда жойлашган углерод атомларидаги иккита протонларнинг сигнали, ароматик халқанинг 3,5-ҳолатида жойлашган углерод атомларидаги иккита протонларнинг дублет-дублет сигнали эса 7.7-7.8 м.у. соҳаларда намоён бўлди. Винил гуруҳи таркибидаги битта протон атомининг (CH=) мультиплет сигнали 7.6-7.7 м.у. соҳадада, қўш боғ сақлаган метилен гуруҳидаги (CH₂=) иккита протон атомининг дублет-дублет сигнали эса 4.04-3.7 м.у. соҳаларда кузатилди.



3-Расм. 4-Бром бензой кислота винил эфирининг ¹³C-спектри

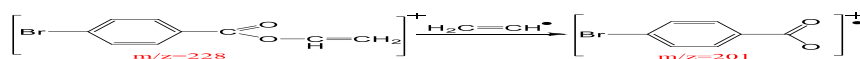
4-Бром бензой кислота винил эфирининг ¹³C-спектрида (3-расм) ароматик халқанинг карбоксил гуруҳи тутган 1-ҳолатда жойлашган битта углерод атомининг сигнали 132.446 м.у. соҳада, ароматик халқанинг 2,6 ва 3,5-ҳолатидаги тўртта углерод атомларининг сигнали эса 132-133 м.у. соҳаларда кузатилди. Ароматик халқанинг бром тутган 4-ҳолатидаги углерод атомининг сигнали 130 м.у. соҳада кузатилди. Карбоксил гуруҳидаги углерод атомининг ютилиш сигнали 171.8 м.у. соҳада кузатилди. Винил гуруҳ таркибидаги углерод атомлари эса 127.4 м.у. (CH=) ва 93.6 м.у. (CH₂=) соҳаларда кузатилди.



4-Расм. 4-Бромбензой кислота винил эфири хромато-масс спектри

Синтез қилинган 4-бромбензой кислота винил эфирининг хромато-масс-спектрида (4-Расм) уларнинг молекуляр массасига ва парчаланишидан ҳосил бўладиган бўлакли ионларнинг массасига мос келадиган ионларнинг ҳосил бўлиши аниқланди. 4-Бромбензой кислота винил эфирининг молекуляр ион чўққиси 228.0 га тенг бўлди. Қуйида бошланғич 4-бромбензой кислота винил эфири молекуляр ионидан ҳосил бўлган бўлакли ионларнинг хромато-масс спектри келтирилган. Бундан ташқари спектрда массаси $m/z=201$, $m/z=183$, $m/z=155$, $m/z=131$, $m/z=104$, $m/z=76$, $m/z=50$ бўлган бўлакли ионларнинг ҳосил бўлиши аниқланди.

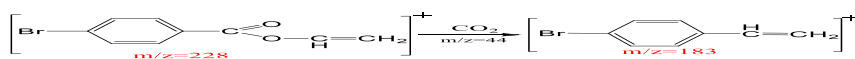
Винил эфир молекуляр ионидан бир йўналишда винил радикалининг ажралиб чиқишидан $m/z=201$ катион радикали ажралиши намоён бўлди.



Иккинчи йўналишда этанал молекуласи ажралиб $m/z=183$ ионининг ажралиши намоён бўлди.



Адабиётлардан маълумки [10], арил ва тўйинмаган мураккаб эфирлар ўзидан нейтрал молекулани ажратиб скелетли қайта гуруҳланишга учрайди. Молекуляр ион учинчи йўналишда CO₂ нейтрал молекуласини ажратиб чиқариб, барқарор молекула 4-бромстиролнинг ҳосил бўлиши натижасида ушбу ионнинг ($m/z=183$) интенсивлиги юқори бўлади.



Ишда бир қанча карбон кислоталарнинг винил эфирлари тадқиқ қилинди. Бензой кислота ва халқада турли ўринбосар тугган ҳосилаларининг винил эфирлари синтез қилинди. Олинган натижалар жадвалда келтирилган.

Олинган натижалар асосида винил эфирларни синтез қилишда ҳарорат ва қўлланилган реагентларнинг каталитик фаоллик қатори топилди, унга кўра, 3,3'-Ph2BINOL-2Li/ТГФ < BuLi/ТГФ < KOtBu/ТГФ < Zn(OTf)2/ТГФ қатори бўйича махсулот унуми ошиб бориши аниқланди. Бунинг сабаби юқорида келтирилган тартиб бўйича нуклеофил реагентларнинг барқарорлиги ортиб боради.

Жадвал

Карбон кислота винил эфирлари унумига ҳарорат таъсири (карбон кислота: винилацетат: CDMT: Zn(OTf)2 1:1:1:1 моль нисбатда, эритувчи ТГФ)

Ҳарорат	Махсулот унуми, %										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
	3,3'-Ph2BINOL-2Li										
-30	44	49	51	56	50	34	44	49	48	46	62
-20	39	44	47	49	43	26	36	40	44	42	58
0	31	38	41	42	37	-	26	29	25	26	33
	BuLi										
-30	51	57	60	65	58	34	46	51	48	46	63
-20	45	51	55	58	50	29	41	44	43	38	59
0	34	41	43	45	43	24	31	35	31	33	44
	KOtBu										
-30	67	71	74	81	72	42	57	63	59	56	75
-20	61	65	64	71	64	39	51	57	49	51	67
0	45	51	52	58	56	30	41	48	39	43	57
	Zn(OTf)2										
-30	69	72	75	82	74	44	60	66	62	59	78
-20	63	70	73	79	72	42	57	63	59	56	74
0	47	52	54	58	52	30	40	45	42	40	53

Ҳарорат -30 оС да реагент Zn(OTf)2/ТГФ иштирокида винил эфирлар максимум (I-69; II-72; III-75; IV-82; V-74, VI-44; VII-60; VIII-66; IX-62; X-59; XI-78%) унум билан синтез қилинди. Ароматик карбон кислота винил эфирлари унуми 2-Br-C6H4COOH < 4-O2N-C6H4COOH < 4-Br-C6H4COOH < 3-O2N-C6H4COOH < 4-F-C6H4COOH < C6H5COOH < C6H5CH2COOH < 3,4-CH3O-C6H3COOH < 4-CH3-C6H4COOH < 4-(CH3)3C-C6H4COOH < 4-CH3O-C6H4COOH тартибда ортиб боради.

Хулоса. Ишда бир қанча ароматик карбон кислоталарнинг винил эфирлари синтез қилинди. Ароматик карбон кислоталарнинг винил эфирлари 3,3'-Ph2BINOL-2Li/ТГФ < BuLi/ТГФ < KOtBu/ТГФ < Zn(OTf)2/ТГФ қатори бўйича каталитик фаоллиги ошиб бориши аниқланди. 4-Алмашинган ўринбосар ўзида жуфт электрон сақласа, у ароматик халқага электрон эффекти билан таъсир этиб фаол триазин эфери ҳосил бўлишини осонлаштиради. Карбон кислотанинг кислоталилик хусусияти ортган сари карбон кислотанинг фаол триазин эферида 2-гидроксид-3,5-диметоксид-1,3,5-триазин ионининг чиқиб кетиши қийинлашади, натижада винил эфирларнинг унуми камайиши аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

1. Parmanov A.B., Nurmonov S.E., Djumagulov Sh., Isomiddonov J.. Synthesis of divinyl ester of adipic acid // European Journal of Molecular & Clinical Medicine. ISSN:2515-8260. Vol.07, Iss. 07, 2020. P. 909-920.
2. Sanjay P. Kamble, Onkar Manjarekar, Ravi Mawale // Kinetic Modeling And Optimization Of Operating Parameters For Transvinilation Of Lauric Acid // National Chemical Laboratory (Csir-Ncl), Pune 411 008, 2012, India.
3. Herrmann, W.O.; Haehnel, W. Process Of Preparing Vinyl Esters. Us Patent 2245131, 1941.
4. Toussaint, W.J.; Macdowell, Jr. L.G. Preparation Of Vinyl Esters. Us Patent 2299862, 1942.
5. Jun Gao, Dongrui Guan, Dongmei Xu, Liwen Zhao, Lianzheng Zhang And Min Li // Eco-Environmental Synthesis Of Vinyl Benzoate Through Transesterification Catalyzed By Pd/C Catalyst // Chem. Soc. Ethiop. 2018, 32(2), 351-359.
6. Nakamura A., Tokunaga M.. // Au(I) Complexes-Catalyzed Transfer Vinylation Of Alcohols And Carboxylic Acids. // Japan. Tetrahedron Letters 49 (2008) 3729-3732.
7. Lukas J. Goossen, Mathieu Blanchot, Claus Brinkmann, Kathe Goossen, Ralph Karch, And Andreas Rivas-Nass // Ru-Catalyzed Stereoselective Addition Of Imides To Alkynes // J. Org. Chem. 2006, 71, 9506-9509.
8. Kamble S.P., Manjarekar O., Mawale R., Kulkarni B.D., Chowdary N., Gupte M.Y., Barv P.P. Kinetic Modeling And Optimization Of Operating Parameters For Transvinilation Of Lauric Acid // J. Org. Chem. 2017, 83, 7687-7698.
9. Ruihang Jiang, Zhangpei Chen // Reusable Rhodium Catalyst For The Selective Transvinilation Of Sp2-C Linked Carboxylic Acid // Tetrahedron Letters 59 (2018) 3279-3282 China.
10. Юнусов Т.К., Зайнутдинов У.Н., Утениязов К.У., Салихов Ш.И.// Кимёда физикавий усуллар // Тошкент «Университет» 2007 йил, 149-172 бет.



UDK: 677.021.152

Азимжон ПАРПИЕВ

Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти профессори

Бахтиёр ҚАРШИЕВ,

Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти таянч докторанти

E-mail: behzod_9900@bk.ru

ҚМНИ профессори, т.ф.н. Х. Исмоилова тақризи асосида

STUDIES OF DRYING COTTON AND ITS COMPONENTS IN THE LAYER

Abstract

The article presents the results of research on drying raw cotton in a layer. The features of drying raw cotton components in a layer with different thickness, moisture distribution in layers, and uneven drying are determined.

Key words: Drying drum, fiber, seed husk and kernel, drying in layer, layer thickness, uneven drying.

ПАХТА ВА УНИНГ КОМПОНЕНТЛАРИНИ ҚАТЛАМДА ҚУРИТИШ ТАДҚИҚОТИ

Аннотация

Мақолада пахтани қатламда қуритиш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган. Пахтани қатламда турли қалинликда қурилганда уни компонентларини қуриш хусусиятлари, қатлам бўйича намликлари тақсимланиши, қуриш нотекисликлари аниқланган.

Калит сўзлар: Қуритиш барабани, тола, чигит пустиғи ва мағизи, қатламда қуритиш, қатлам қалинлиги, қуритиш нотекислиги.

ИССЛЕДОВАНИЯ СУШКИ ХЛОПКА И ЕГО КОМПОНЕНТЫ В СЛОЕ

Аннотация

В статье приведены результаты исследования по сушке хлопка-сырца в слое. Определены особенности сушки компонентов хлопка-сырца в слое с различной толщиной, распределения влажности по слоям и неравномерности сушки.

Ключевые слова: Сушильный барабан, волокно, кожа и ядра семян, сушка в слое, толщина слоя, неравномерность сушки.

Мавзунинг долзарблиги. Жаҳон пахта тозалаш саноатида юқори самарадорликка эга бўлган пахтани қуритиш-тозалаш усулларини такомиллаштириш ва ресурстежамкор технологияларни яратишга алоҳида эътибор берилмоқда. Ушбу соҳада, жумладан пахтани қуритишни ресурстежамкор самарали усулларини яратиш вазифалари қўйилмоқда. Ишлаб чиқаришнинг ҳар бир босқичида маҳсулот сифати ва миқдорида салбий таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлаш ва уларни бартараф қилувчи техникавий ечимларни, пахтани қуритиш технологик жараёнида унинг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлаб қолишни, жараёнда ёнилғи сарфини камайтириш имконини берадиган, маҳсулот сифатини бошқара оладиган технологияларни ишлаб чиқиш, ишлаш режимлари ва кўрсаткичларини оптималлаштириш йўналишида илмий тадқиқотлар олиб бориш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Пахтани қуритиш учун ҳозирда барабанли қуригичлар ишлатилмоқда. Улар тўғри оқимли ёки қарама-қарши оқимли бўлиши мумкин [1]. Пахта тозалаш корхоналарида тўғри оқимли 2СБ-10 маркали барабанлар ишлатилиб, уларда иссиқ ҳаво билан пахта бир йўналишда бўлиб, пахтани барабан ўқи бўйича ҳаракати ҳаво босими ҳисобига амалга ошади.

Барабанда пахта тикилиб қолмаслиги ва керакли қуритиш вақтини таъминлаш учун барабанга 15000 дан 24000 м³/соат ҳажмида иссиқ ҳаво берилади.

Маълумки, пахтани бошланғич намлиги 8% дан 22% ва ундан юқори қийматларга эга бўлиб, турли ҳарорат режимини талаб этади.

Кейинги йилларда ойлик маош, электр энергия, ёқилғи нархлари ошганлиги натижасида қуритиш сарф харажати кескин кўтарилиб, қуритиш таннархини камайтириш вазифасини қўймоқда. Ҳозирда пахтани барабанли қуригичларда қуритиш учун 2000 дан 4200 м³/соат иссиқ ҳаво, 1 тонна пахтани қуритиш учун 1,2 млн.дан 625 млн. кЖ/соат иссиқлик сарфланмоқда [2].

Американинг «Льюмус» ва «Континентал» [3] фирмаларининг қуритиш агрегатлари барабан туридаги қуригичлар бўлиб, қуритиш агенти сифатида пропан ва бутан газларини ҳаво билан ёпиш газлари аралашмаси ишлатилади. АҚШ да пахта терими мавсумида ҳаво қуруқ бўлиб, максимал нисбий намлик 14-16% дан ошмаслиги сабабли пахтадаги намни олиш учун кичик қуригичлар кифоя қилади. Пахта хомашёсининг минорали қуригичларда бўлиш вақти камлиги учун намликни олиш кам. Бундан ташқари, бундай қурилмаларда толанинг эшилиши сабабли улар бизнинг шароитда қўлланилмади. Бир қатор тадқиқотларда [4] пахта ва уни компонентлари – тола ва чигит намликлари ва ҳароратини тозалаш ва жинлаш жараёнига таъсири аниқланган бўлиб толани намлигини 6-6,5% бўлганда тозалаш самарадорлигини ошириш, ҳарорати эса 45-50°C бўлиши мақсадга мувофиқ эканлиги асосланган. Лекин чигит намлиги ва ҳарорати бўйича маълумот деярли йўқ.

Чигит намлиги масаласига келсак Ўзбекистон давлат стандарти О'зDST 596:2009 га асосан чигитни кондицион массасини аниқлашда чигит намлигини массавий улуши 9% деб қабул қилинган. Пахта тозалаш саноатида қуритиш техникасини ривожланиш максимал автоматлаштиришни янги усулларини ишлаб чиқиш ва пахта сифатини тўлиқ сақлаб қолиш йўналишида кетмоқда.

Пахтани қуритиш технологиясининг энг асосий масаласи-самарадорлиги юқори қуритиш усули ва ускунасининг ишлаб чиқиш ҳисобланади.

Хорижий ва маҳаллий тадқиқотчилар томонидан пахтани турли қуритиш усуллари ва ускуналари яратилган бўлиб, улардан қуйидаги усуллар ўрганиб чиқилган:

- юқори частотали ток ёрдамида қуритиш;
- инфра қизил нурлар ёрдамида қуритиш;
- қатламда қуритиш;
- конвектив;
- кондуктив;
- комбинацияланган усул.

Тадқиқотлар [5-7] да пахтани қатламда қуритишни цикли режими ўрганиб, толани ортиқча қизиб кетишини олдини олиш мақсадида “иссиқ ҳаво-совуқ ҳаво-иссиқ ҳаво” тарзидаги режим қўлланилиб, қуриш жараёни совуқ ҳаво берилганда ҳам давом этиши, юқори ҳароратли қуритиш агентидан фойдаланиш мумкинлиги асосланди.

Кейинги тадқиқотларда [8] пахтани қатламда оддий ва цикли режимида қуритилиб тола ва чигитдан намлик олиш бир текислиги цикли режимида яхши бўлиши аниқланди: иссиқ ва совуқ ҳаво бериш вақтлари 20-30 секунд, иссиқ ҳавони массавий тезлиги 0,48-0,7 кг/м²с, совитувчи ҳаво ҳарорати 20 дан 50°С гача.

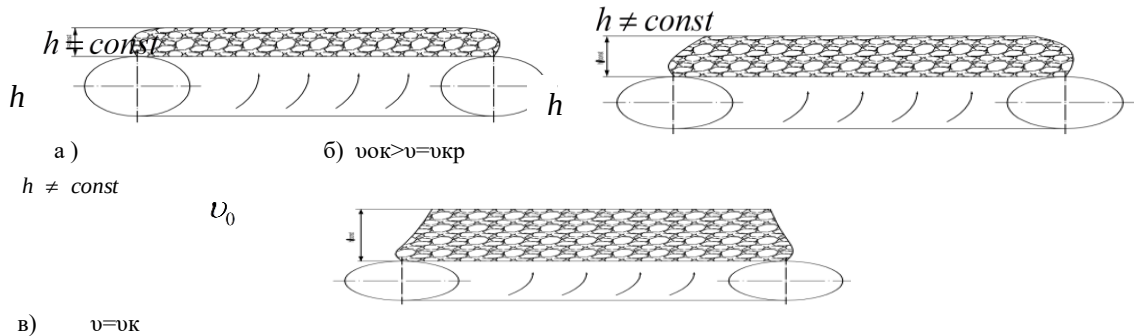
Тадқиқот объекти. Пахтани қуритиш объекти сифатида хосса ва хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда уни қатламда (тўрли юза устида маълум баландликда) конвектив (ҳаво ёрдамида) ҳамда комбинацияланган (бир вақтни ўзида конвектив, кондуктив ва қатламда қуритиш) усуллари ҳисобланади.

Қуритиш барабанларини ишлаш самарадорлиги уни пахта бўйича иш унумдорлиги ва пахтани бошланғич намлигига боғлиқ бўлиб, намлик юқори бўлмаган I ва II нав пахталарни қуритишда сезиларли даражада қуритиш таннархини ошириб юбормоқда. Ушбу ҳолат пахтани қуритишда уни бошланғич намлигига қараб иқтисодий самарадорлиги юқори бўлган қуритиш усулларини тадбиқ этиш имкониятларини излашни талаб этади.

Тадқиқот услуби. Пахтани қуритиш усуллари бўйича амалга оширилган бир қатор тадқиқотларда [9-10] намлиги юқори бўлмаган пахталарни қатламда қуритиш самаралироқ эканлиги кўрсатиб ўтилган. Бунини сабаби, қатламда қуритишда ҳаво оқими пахта қатлами орасидан филтрация бўлиб ўтиб иссиқлик ва намлик алмашув юзасини оширади, ҳамда чигит ва тола юзасида ҳаво тезлигини оширади. Бу эса иш унумдорлиги ва қуритиш вақтини ўзгартириш ҳисобига бошқариш имкониятини беради. Лекин пахтани қатламда қуритиш режими: иссиқ ҳаво ҳарорати 120-130°С, тезлиги 0,6-1,5 м/с, қатлам қалинлиги 100 мм бўлиши аниқлаган. Лекин улар томонидан тавсия этилган қуритиш ускунаси намлик ва ҳаво сарфи юқори бўлиши ҳамда пахта қатлам қалинлиги бўйича бир текис қуримаслиги туфайли ишлаб чиқаришга тадбиқ этилмайди. Шунини таъкидлаш керакки, тадқиқотчилар томонидан фақат пахтани қатламда ҳаракатсиз ҳолатда, уни орасидан иссиқ ҳавони филтрация қилиш орқали қуритиш ўрганилган.

Тадқиқот натижалари. Маълумки, пахта уч хил ҳолатда ҳаракатсиз, қайнаш ва муаллақ ҳолатда бўлиши мумкин.

Иссиқ ҳавони паст тезлигида тўрли юза устида пахта қатламини ҳолати ва ҳажми ўзгармайди, ҳаракатсиз қолади (1а-расм).



1-расм. Пахта қатламини тўрли юза устида ҳаракати

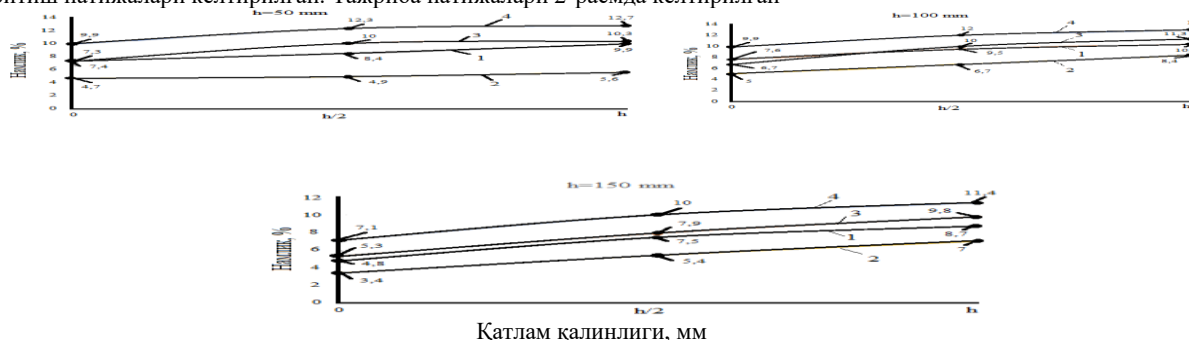
Ҳаво тезлигини ошириш пахта қатламини тебранишига олиб келади ва бу тебраниш чуқурлашади, натижада пахта қатлами, уни ғоваклиги ва қалинлиги ошади, қайнаётган сув ҳолатида бўлади (1б-расм). Пахта қатламини қайнаши бошланишига мос келган ҳаво тезлиги қайнашни критик тезлиги ўқ деб аталади. Ушбу ҳолатда пахта орасидан иссиқ ҳаво ўтиши бир текис бўлади, намлик ажралиши тезлашади, ҳаво тезлигини янада оширилиши эса пахта қатламини тўрли юзадан ажралиб муаллақ ҳолатга келишига олиб келади (1в-расм). Ушбу ҳолатга мос келган ҳаво тезлиги пахтани кўтариш тезлиги ўқ деб аталади. Бунда пахта бўлаклари бир-биридан ажралади, қатлам баландлиги ва ҳажми ошади, ҳаво таъсирига учрайдиган пахта юзаси ошади. Пахтани қайнаётган қатламда қуритиш тезлиги ҳаракатсиз қатламда қуритишга нисбатан анча юқори бўлади.

Адабиётлар таҳлили пахтани қайнаётган қатламда қуритиш бўйича илмий тадқиқот ишлари деярли олиб борилмаганлигини кўрсатди. Қайнаётган қатламда ҳаво тезлиги юқори бўлиши натижасида толадан намлик ажралиши тез бўлади. Маълумки қуриш тезлиги қуйидаги формула билан аниқланади.

$$\frac{\partial \omega}{\partial \tau} = \beta F (P_s - P_0) \quad (1)$$

бунда: $\frac{\partial \omega}{\partial \tau}$ - қуриш тезлиги, %/мин; β - буғланиш коэффициентини, ҳаво тезлигига ва материал юзасини ғадир будирлигига боғлиқ; P_s - мос равишда буғланаётган сув ҳароратидаги буғни парциал босими. P_0 - ҳаводаги буғни парциал босими. F - буғланиш юзаси. Пахтани қайнаётган қатламда қуритишда ҳаво тезлиги ўқ.қ. ҳаракатсиз қатламда қуритишга нисбатан бир неча баробар юқори бўлади. Пахта бўлақларини тепа ва пастга ҳаракати натижасида иссиқ ҳаво таъсиридаги пахта юзаси ошади. Ушбу ҳолат, яъни β ва F қийматларини ошириш тенгламага асосан қуриш тезлиги $\frac{\partial \omega}{\partial \tau}$ қийматини пропорционал ошишига олиб келади.

Пахтани қаватда, “қайнар қаватда”, ҳавода муаллақ ҳолатда, “иссиқ ҳаво-совуқ ҳаво-иссиқ ҳаво” тарзидаги режимларда қуриштиш тадқиқотлари ўтказилиб қиёсий таҳлил қилинди. Мазкур мақолада пахтани қўзғалмас қатламда қуриштиш натижалари келтирилган. Тажриба натижалари 2-расмда келтирилган



2-расм. Пахта компонентларини қатлам қалинлиги бўйича намликларини тақсимланиши
1-пахта, 2-тола, 3-чигит қобиғи, 4-чигит мағизи

Тажрибалар лаборатория қуришгичи СХЛ-3 да ўтказилиб, 300 гр пахта намунаси турли қалинликдаги қатламда иссиқ ҳавонинг 130°C ҳарорати ва 1,5 м/с тезлигида, учта қайталиқда ўтказилди.

Пахта компонентларини қуриш бир текислигини таҳлил қилиш учун пахта, тола, чигит қобиғи ва мағизининг қуриштишдан олдин ва кейинги намликлари аниқланди.

Пахта қатламда иссиқликни пахта бўлаклари орасидан ўтаётган ҳаводан конвектив усулда олади. Бунда асосан ҳаво ва тола қатлами орасида иссиқлик алмашуви амалга ошади. Толани, иссиқ ҳаво билан учрашув юзаси катта бўлганлиги сабабли у иссиқликни кўпроқ ва тез олади, натижада тезроқ қуриydi. Чигит қобиғи ва мағизи иссиқликни мос равишда тола ва чигит мағизини иссиқлик ўтказувчанлиги ҳисобига олади, натижада қуриш тезликлари мос равишда пастроқ бўлади. Бу албатта пахта компонентларини қуриш нотекислигига олиб келади. Лекин шунини таъкидлаш кераки технологик нуқтаи назаридан тозалаш ва жинлаш жараёнларига тола ва чигит пўстлоғи намликлари таъсир этади, чунки технологик ускуналарнинг ишчи органлари билан механик таъсирида тола ва чигит пўстлоғи иштирок этади. Шу сабабли энг муҳими тола, чигит пўстлоғи ва пахтани ўртача намлиги ўзаро бир-бирига яқин бўлиши ҳисобланади.

Олинган натижалар пахта компонентлари ўртасидаги намликлари фарқи аҳамиятли даражада бўлиб, пахта қатламлари қалинлиги бўйича мос равишда $h=50$ мм да $h=0\div 25\div 50$ мм бўлганда 5,2%; 7,4% ва 7,1% ни; $h=100$ мм да мос равишда 2,6%; 5,3% ва 4,6% ни, $h=150$ мм да эса 3,7%; 4,6% ва 4,4% ни ташкил этишини кўрсатди. 2-расмдан кўриниб турибдики пахтани ўртача намлиги билан чигит қобиғи намликлари бир-бирига яқин бўлиб (айниқса $h=100$ мм қалинликдаги пахтада) тола намлиги эса улардан сезиларли даражада паст. Бу табиий ҳолат бўлиб пахтани қуриштиш объекти сифатидаги хусусиятларидан келиб чиққан натижа ҳисобланади. Толани иссиқлик-намлик алмашув юзасини чигит юзасига нисбатан 400 дан ортқ баробар юқори бўлганлиги сабабли уни қуриш тезлиги пахтани бошқа компонентларига нисбатан тезроқ бўлади. Фақат амалиётда пахтани қуриштишда тола намлигини 5,5% дан паст бўлмаслигини технологик талаби қўйилади. Пахтани “қайнаётган қатлам”да қуриштиш илмий ва амалий касб этади. Бу йўналишдаги тадқиқотда асосан пахтани бир текис қайнашини таъминловчи тўрли юза ва уни аэродинамик қаршилигини аниқлаш, пахта қатламини оптимал қалинлиги билан ўзаро боғланиш қонуниятларини аниқлаш ва шу асосда қуриштиш ускунасини ишлаб чиқиш талаб этилади.

Хулоса. Тажриба натижаларидан қуйидаги хулосаларни қилиш мумкин: 1. пахтани қатламда турли қалинликда қурилганда уни компонентларини қуриш хусусиятлари, қатлам бўйича намликлари тақсимланиши, қуриш нотекисликлари аниқланди; 2. пахтани қатламда $h=50-100-150$ мм қалинликда қурилганда, $h=100$ мм варианты тола намлиги 5% дан юқори бўлиши, чигит пўстлоғи ва тола намликлари фарқи қолган вариантларга нисбатан камроқ эканлигини кўрсатди. Намликлар фарқи қатламини бошланғич, ўрта ва юқори қисмида мос равишда 1,7%; 3,3% ва 2,9% ни ташкил этиб, қуриштиш бир текислигини таъминлаш учун иссиқ ҳаво бериш вариантларини кенгрок ўрганишга эҳтиёж мавжудлигини кўрсатди.

АДАБИЁТЛАР

1. Парпиев А., Ахматов М. ва б. “Пахта хомашёсини қуриштиш”, Тошкент., 2009 й. 96-105 б.
2. Пахтани дастлабки ишлаш мувофиқлаштирилган технологияси “Ўзпахтасаноат” уюшмаси “Пахтатозалаш ИИЧБ” ОАЖ, Тошкент. 2017 й.
3. Попелло А.П. и др. Техника и технология производства хлопка-сырца и его первичная обработка в США (обзор). Ташкент: УзНИНТИ, 1977. - С. 26-38.
4. Мадумаров И.Д. Пахтани иссиқлик-намлик ҳолатини муқобиллаштириш ва бир текис таъминлаш асосида тозалаш жараёнини самарадорлигини ошириш. // Техн. фан докт. дисс. – 2019. 115-132 б.
5. Ерофеева О. Б., Умаров А. Р., Ниязов М. И. О температуре хлопка-сырца при сушке его в осциллирующем режиме. // Хлопковая промышленность. №2 -1969. - №10. – С. 11-17.
6. Kayumov A., The influence of drying regimes in moisture of raw cotton and its components // Journal of Textile Science & Engineering. 2017. April. pp. 1-4.
7. Parpiyev A., Kayumov A., Pardayev H., Effect of temperature of steady heating components of cotton-seed at drying process, // Journal European science review. – 2016. Vena, №7-8. pp. 205-207.
8. Шакиров К. М. Оценка и выбор метода сушки хлопка-сырца. Известия АН УзССР. – 1957. - № 2. – С. 27-33.
9. Parpiyev A., Kayumov A., Axmatov N. Definition of area of soft temperature drying condition // Journal European science review. - Vena, 2016. - №7-8. pp. 208-211.
10. Шокиров К.Ш. Обоснование и выбор режима слоевых хлопка сушилок. // Авт.дисс. канд. техн.наук. – Тошкент, 1986. - С. 13-16.



Жаҳонгир РАХМОНОВ,
Ўзбекистон Миллий университети талабаси
E-mail: rakhmonov.zhakhongir@bk.ru
Хусниддин КАРИМОВ,
Самарқанд давлат университети таянч докторанти
E-mail: khusniddin-rustamovich@mail.ru
Гулноза ТУРСУНОВА,
Самарқанд давлат университети катта ўқитувчиси, PhD
E-mail: gulnozahamzaevna@mail.ru,
Рухиона ДЖУРАЕВА,
Самарқанд давлат университети талабаси,
E-mail: rushana012002@gmail.com
Хамза ТРОБОВ,
Самарқанд давлат университети профессори, к.ф.д.
E-mail: trobov hamza@mail.ru.

КАТИОНИТЛАР ТАРКИБИДАГИ КЎНДАЛАНГ БОҒЛАРНИНГ БЎКИШ ЖАРАЁНИГА ТАЪСИРИ

Аннотация

Тажрибаларда КРС-2П, КУ-2х4, КБ-4 катионитларининг ишқор эритмаларидан бўкиш жараёнига ионитлар таркибидаги кўндаланг боғлар микдорининг таъсири ўрганилган. Бўкиш жараёнининг электролит концентрациясига ва сувнинг активлигига боғлиқлигини қайд этилган. Тажириба натижалари асосида электролитларнинг осмотик коэффициентлари ёрдамида бўкиш жараёни Гиббс эркин энергиясининг ўзгариши ҳисобланган.

Калит сўзлар: активлик, осмотик коэффициент, Гиббс энергияси, катионит, эритма, сорбция, бўкиш.

ВЛИЯНИЕ ПОПЕРЕЧНЫХ СВЯЗЕЙ КАТИОНИТОВ НА ПРОЦЕСС ИХ НАБУХАНИЯ

Аннотация

В экспериментах изучалось влияние количества поперечных связей ионов на набухание катионитов типа КРС-2П, КУ-2х4, КБ-4 в щелочных растворах. Показаны зависимости процесса набухания от концентрации электролита и активности воды. По результатам приведенных экспериментов с использованием осмотических коэффициентов электролитов рассчитаны изменения свободной энергии Гиббса процесса набухания.

Ключевые слова: активность, осмотический коэффициент, энергия Гиббса, катионит, раствор, сорбция, набухание.

INFLUENCE OF CATION-EXTERNAL CROSS-LINKS ON THEIR SWELLING PROCESS

Abstract

In the experiments, the effect of the number of cross-links of ion exchangers on the swelling of cation exchangers of the KRS-2P, KU-2x4 and KB-4 types in alkaline solutions was studied. The dependences of the swelling process on the electrolyte concentration and water activity are shown. Based on the results of the above experiments, using the osmotic coefficients of electrolytes, the changes in the Gibbs free energy of the swelling process were calculated.

Key words: activity, osmotic coefficient, Gibbs energy, cation exchanger, solution, sorption, swelling.

Кириш. Полимер гелларнинг ўзига хос хусусиятларидан бири шундан иборатки, улар ташки фаза таркиби ўзгариши билан ўз ҳажмларини ўзгартиради. Ҳажм ўзгаришининг тезлиги полимер табиятига ва ташки фаза хоссасига боғлиқ. Полимер гелларнинг бўкиш даражаси намунанинг массасини [1, 2] ёки ҳажмини ўлчаш [3-5] усуллари орқали аниқланади. Бўкиш бу ташки эритмадан суюқликни ютиш натижасида полимер массаси [6-8] ва ҳажмининг [9-13] ўзгариш жараёнидир. Бу кинетик жараён бўлиб, суюқ фазадан масса ташиш ва полимер матрицасининг механик деформацияланиши билан биргаликда содир бўлади [14,15]. Полимерга сувнинг ёки эритманинг ютилиши суюқликка ботирилганда содир бўлади. Полимер геллар томонидан ютилган сувнинг микдори ионитлар функционал гуруҳлари табияти, кўндаланг боғлар сони, қарши ионлар табияти ва сувнинг эритмадаги активлигига боғлиқ. Бунда полиэлектролитга ютилган сувнинг микдори бугдан ютилган микдорга тенг бўлиб сорбция изотермаси билан ёритилади. Гидрофил полимерларнинг бўкишига ташки шароит таъсири ўрганилганда аниқландики, сувда бўккан полимерларда ҳажмининг бир қисми сувдан иборат бўлиб, хоссалари жиҳатидан ташки эритмадаги сувдан фарқ қилмайди. Шунингдек полимерларнинг кўндаланг боғлар сони ва кутбий гуруҳларнинг муайян ион шакли полимер сувга ботирилганда полимерга ўтадиган сув “эркин сув” микдорига таъсир этмайди. Бундан хулоса қилинадики “бўккан полимер-сув” системасида ажралиш чегараси кўринадиган бўккан полимер ва эритма орасидаги эритмага мос келмайди. Бўкиш жараёнининг физик-кимёвий хоссаларини янада чуқурроқ ўрганиш, жараёни термодинамик ва кинетик жиҳатдан ёритиш, моделлаштириш аниқ вақтда долзарб вазифалардан бирidir.

Тажриба ва олинган натижалар. Кучли электролит эритмаларидан турли ионитларнинг бўкиш жараёнининг термодинамик ва кинетик хоссаларини ўрганиш учун тажирибаларда кутбий гуруҳлари диссоциланадиган катионитлар: КРС-2, КУ-2, КБ-4 ишлатилди. Барча ионитлар гел шаклида, уларнинг гранулалари сферик кўринишда бўлиб, ўлчами 0,25–1,85 мм.ни ташкил этди. Тажирибаларда цилиндр шаклдаги ион алмашиниш колонкалари қўлланилди. Ион алмашиниш колонкасида эритмалар оқимининг ўтиш тезлиги 2-5 мл/мин.ни ташкил этди. Ионит тузилишининг гетероген моделидан [16, 17] фойдаланиб, катионитларнинг K^+ кўринишида турли концентрацияли калий гидроксид

эритмаларидан сувнинг ютилиш изотермалари олинди. Қўлланилган ионитларнинг солиштирма катталиклари 1-жадвалда келтирилган. Тажриба натижалари асосида ионитларнинг муайян концентрацияли электролит эритмалари билан мувозанатда бўлганда бўкиш жараёни изобар-изотерм потенциали (Гиббс эркин энергияси) қийматининг ўзгаришини [18] манбада келтирилган формула ёрдамида ҳисобланди:

$$\Delta G_n = RT\varphi \ln \left(1 - \frac{vmM_w}{1000} \right)$$

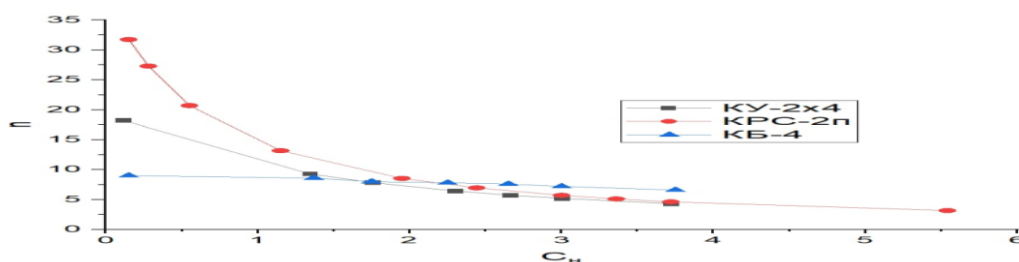
бу ерда: φ —эриган модданинг моляль осмотик коэффиценти, m —эритма моляллиги, M_w —эритувчининг молекуляр массаси, v —эриган модда молекуласидаги ионлар сони. Эриган модданинг моляль осмотик коэффиценти [19] манбадан олинди.

Жадвал-1

Фойдаланилган катионитларнинг хусусиятлари

Катионит	Ионоген гуруҳ	ДВБ, %	E/ m_{AR} , мг-экв/г	E/ V_{AR} , мг-экв/мл	ρ_n , г/мл
КРС-2П	- SO ₃ K	2	4,22	7,48	1,77
КУ 2х4	- SO ₃ K	4	4,29	7,55	1,76
КБ-4	-COOK	8	6,71	14,06	2,10

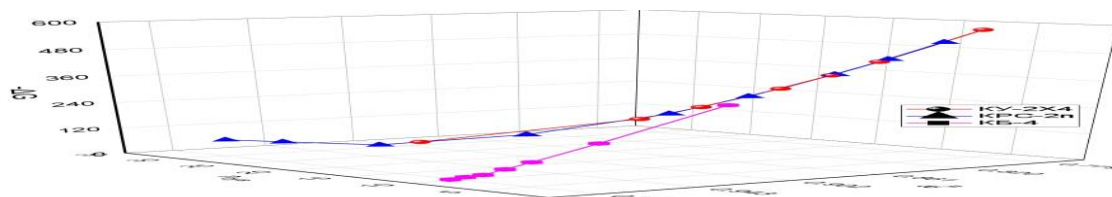
Тажрибаларда катионитларнинг ишқор эритмаларидан бўкиш жараёнига ионитлар таркибидаги кўндаланг боғлар миқдорининг таъсири ўрганилди. Олинган натижалардан бири 1-расмда келтирилган.



Расм-1. Катионитлар томонидан сорбirlанган сув миқдорининг мувозанатдаги эритма концентрацияларига боғлиқлиги.

Расм-1да турли маркали ионитлар томонидан сорбirlанган сув миқдорининг мувозанатдаги эритма концентрацияларига боғлиқлик графиклари келтирилган. Полимер матрицалари бир хил бўлган кучли кислотали катионитлар КРС-2П ва КУ-2х4 ларда мос равишда 2 ва 4 фоиз кўндаланг боғлар, полиметакрил асосида олинган куйи кислотали катионит КБ-4 да эса 8 фоиз кўндаланг боғ мавжуд. Графиклардан кўринадики, ионит таркибида қанчалик кўндаланг боғлар миқдори кам бўлса, ишқорнинг бир хил концентрацияли эритмаларидан ионитнинг бўкиш даражаси шунчалик юқори бўлади. Шунингдек, ионит билан мувозанатда бўлган КОН эритмаси концентрацияси қанчалик катта бўлса, бўкиш даражаси шунчалик камайди. Ишқор эритмасининг турли концентрацияларидан КБ-4 нинг бўкиш даражасининг деярли ўзгармаслигини катионит қарши ионларининг гидролизга учраши ва кўндаланг боғлар сони кўплиги билан изоҳлаш мумкин.

Сўнгра тажриба натижалари асосида ионитларнинг муайян концентрацияли электролит эритмалари билан мувозанатда бўлганда бўкиш жараёни Гиббс эркин энергияси қийматининг ўзгаришини ҳисобланди. Ҳисобланган баъзи термодинамик катталиклар 2-жадвал ва 2-расмда келтирилган.



Расм-2. Турли катионитлар гранулаларининг КОН эритмаларидан бўкиш жараёнида Гиббс эркин энергиясининг сорбirlанган сув миқдорига ва мувозанатдаги эритма таркибидаги сувнинг активлигига боғлиқлиги.

Расм-2.дан кўринадики, ишқорнинг мувозанат ҳолатидаги концентрацияси ошиши билан барча полимер геллар учун Гиббс эркин энергиялари қиймати камайиши кузатиш мумкин. Бу натижа мувозанатдаги эритма концентрацияси қанчалик катта бўлса, бўкиш жараёни шунчалик тез ўтишини кўрсатади ва бўкиш даражаси пасайишини кўрсатади. Гиббс эркин энергиялари қийматлари турлича қийматларни қабул қилиши бу полимер геллар таркибида турлича миқдорда кўндаланг боғлар мавжудлигини ва турлича функционал гуруҳлар борлигини билдиради. КРС-2П ва КУ2х4 лар учун турли концентрацияларда бир хил қийматлардаги Гиббс эркин энергияларга эг бўлиши, уларнинг функционал гуруҳлари бир хил эканлигини билдиради.

Жадвал-2

Ҳисобланган баъзи термодинамик катталиклар

КРС-2П-КОН							
C_n	0,15	0,55	1,15	1,95	2,44	3,00	3,72
a_w	0,975	0,962	0,939	0,904	0,879	0,849	0,807
n_w	31,74	20,71	13,17	8,54	6,96	5,71	4,63
$-\Delta G$	62,73	86,32	155,94	250,05	319,53	405,57	531,27

КУ-2x4-КОН							
C_n	0,11	1,34	1,75	2,30	2,66	3,00	3,72
a_w	0,957	0,912	0,894	0,868	0,850	0,832	0,791
n_w	18,26	9,32	7,85	6,43	5,75	5,20	4,32
$-\Delta G$	108,98	228,22	277,61	350,73	402,65	455,68	580,88
КБ-4-КОН							
C_n	0,11	1,34	1,75	2,32	2,66	3,00	3,75
a_w	0,994	0,990	0,986	0,978	0,968	0,942	0,890
n_w	9,0	8,6	8,0	7,8	7,6	7,2	6,6
$-\Delta G$	14,91	24,9	34,93	55,12	80,58	148,03	288,72

Хулоса. Ионит тузилишининг гетерофазавий моделидан фойдаланиб кутбий гурухлари диссоциланадиган КРС-2П, КУ-2x4, КБ-4 ионитларнинг турли концентрацияли КОН эритмаларидан бўкиш жараёнининг термодинамик ва кинетик хоссалари ўрганилган. Ионитлар таркибида канчалик қўндаланг боғлар миқдори кам бўлса, ишқорнинг бир хил концентрацияли эритмаларидан бўкиш даражаси шунчалик юқори бўлиши исботланган. Шунингдек, ишқор эритмасининг турли концентрацияларида қуйи кислотали катионит КБ-4 нинг бўкиш даражасининг деярли ўзгармаслиги, катионит қарши ионларининг гидролизга учраши билан изоҳланган. Мувозанатдаги эритма концентрацияси ошиши билан изобар-изотерм потенциал кийматининг камайиши қайд этилган ва бўкиш жараёни ўзидан бориши таъкидланган.

АДАБИЁТЛАР

1. Yoav D.L., Portnaya I., Faupin B., Ramon O., Cohen Y., Cogan U., Mizrahi S. Interactions between inorganic salts and polyacrylamide in aqueous solutions and gels. //J.Polym. Sci. 2003. V.41. P.508-519.
2. Murali Mohan Y., Keshava Murthy P.S., Mohana Raju K. Synthesis and swelling behavior of acrylamide-potassium methacrylate superabsorbent copolymers. Int. J.of Polym. Materials. 2006. V. 55. P.1-23.
3. Tanaka T.D., Fillmore J. Phase transitions in ionic gels. Phys.Rev.Lett. 1980. V.45. P.1636-1639.
4. Ling Xu, Xin Li, Maolin Zhai, Ling Huang, Jing Peng, Jiuqiang Li, Genshuan Wei. Ion-specific swelling of poly(styrene sulfonic acid) hydrogel. J. Phys.Chem. 2007. V.111. P.3391-3397.
5. Xu L., Watanado H., Satoh M. Effects of chemical modifications on the swelling behaviors of poly(4-vinyl phenol) gel. Colloid Polym Sci. 2006. V.284. P.862-870.
6. Philippova O.E., Pieper T.G., Sitnikova N.L., Starodoubtsev S.G., Khokhlov A.R., Kilian H.G. Solvent-specific swelling behavior of poly(allylamine) gel. Macromolecules. 1995. V.28. P.3925-3929.
7. Thiel J.; Maurer G. Swelling equilibrium of poly(acrilamide) gels in aqueous salt and polymer solutions.// Fluid Phase Equilib. 1999. V.165. P.225-260.
8. Wen-Fu Lee, Lin-Gi Yang. Superadsorbent polymeric materials. //J. Appl. Polym. Sci. 2006. V.102. P.927-934.
9. Yasumoto N., Kasurada N., Sakaki A., Satoh M. Ion-specific behaviors of partially quaternized poly(4-vinyl pyridine) gel. Coll. Polym. Sci. 2006. V.248. P.900-908.
10. Inomata H., Wada N., Yagi Y., Goto S., Saito S. Swelling behaviours of Nalkylacrylamide gels in water: effects of copolymerization and crosslinking density.// Polymer. 1995. V.36. № 4. P.875-877.
11. Inomata H., Goto S., Otake K., Saito S. Effects of sodium dodecyl sulfate on the volume phase transition of N-isopropylacrylamide gel. //Langmuir. 1992. V.8. P.1030-1031.
12. Malcolm B. Huglin, Jose M. Rego. Influence of salt properties of hydrophylic methacrilate hydrogels.// Macromolecules. 1991. V.24. P.2556-2563.
13. Ферাপонтов Н.Б., Ковалева С.С., Рубин Ф.Ф. Определение природы и концентрации растворенных веществ методом набухающей гранулы.// Журн. аналит. химии. 2007. Т.62. № 10. С.1-7.
14. Ohmine I., Tanaka T. Salt effects on the phase transition of ionic gels.// J.Chem. Phys.1982. V.77. №11. P.5725-5729.
15. Eichler S., Ramon O., Cohen Y., Mizrahi S. Swelling and contraction driven mass transfer processes during osmotic dehydration of uncharged hydrogels.// Int. J. Food Sci. Technol. 2002.V.37. P.345-253.
16. Ferapontov N., Tokmachev M., Trobov H. The Effects of Polymer Properties and Solution Composition on the Distribution, Properties, and Amount of Water in Swollen Ion Exchangers. Kolloidnyi Zhurnal, 2018, V.80, № 1, P.91-95
17. Ferapontov N.B., Gorshkov V.I., Parbuzina L.R., Trobov H.T., Strusovskaya N.L. // Reactive & Functional Polymers. 1999. Vol.41. P.213-225.
18. Иванов В. А., Карпюк Е. А. //Термодинамика ионного обмена. /Москва 2016. 134 стр.
19. Робинсон Р., Стокс Р. Растворы электролитов / Пер. с англ. М., 1963.С. 269



УДК: 666.9-16:666.9.015265

Жахонгир РАХМАНОВ,

ст. преподаватель Каришинский инженерно-экономический институт

E-mail rahmanov.jahongir@mail.ru

Отабек БОЗОРОВ,

доцент Каришинский инженерно-экономический институт

E-mail rahmanov.jahongir@mail.ru

Под редакции Кар ИЭИ, доцент, к.т.н. С.Ш. Лутфуллаев

IMPROVING THE QUALITY OF PORTLAND CEMENT WITH THE ADDITION OF HEAT-TREATED BENTONITE

Annotation

Background of the problem. According to Uzbek and foreign scientists, the main direction for improving the quality of cement is the use of various sparingly soluble aluminasilicate additives. At the same time, a noticeable reduction in energy consumption in the production of cement and an improvement in its construction and technical properties are achieved.

Key words: cement, concrete, mortar, bentonite clay, strength, temperature, energy, activation, consumption, water-cement ratio.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА ДОБАВКОЙ ТЕРМООБРАБОТАННОГО БЕНТОНИТА

Аннотация

Предпосылки проблемы. По данным узбекских и зарубежных ученых основным направлением улучшения качества цемента является использование различных труднорастворимых алюмосиликатных добавок. При этом достигается заметное снижение энергозатрат в производстве цемента и улучшение его строительно-технических свойств.

Ключевые слова: цемент, бетон, раствор, бентонитовая глина, прочность, температура, энергии, активация, расход, водоцементное отношение.

ТЕРМИК ҚАЙТА ИШЛАНГАН БЕНТОНИТ ҚҶШИМЧАСИ БИЛАН ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНИНГ СИФАТИНИ ОШИРИШ

Аннотация

Муаммонинг келиб чиқиши. Ўзбекистонлик ва хорижлик олимларнинг фикрича, цемент сифатини оширишнинг асосий йўналиши қийин эрийдиган алюмосиликат қўшимчаларидан фойдаланиш ҳисобланади. Шу билан бирга цемент ишлаб чиқаришда энергия сарфини сезиларли даражада камайтириб, унинг қурилиш-техник хоссаларини яхшилашга эришилмоқда.

Калит сўзлар: цемент, бетон, эритма, бентонитли лой, мустаҳкамлик, ҳарорат, энергия, фаоллаштириш, сарф, сув-цемент нисбати.

Введение. В настоящее время среди различных способов активации эффективным считается [1-5] регулирование процесса гидратации вяжущих материалов и свойств цементов за счет использования неорганических добавок. По аналитическим данным использование добавок является важным направлением, потому что при термообработке значительно уменьшается расход энергии.

Производство цемента и бетона является крупнотоннажным и поэтому в качестве активаторов использованные дешевые, широко распространенные алюмосиликатные материалы. Например, специальные глины, цеолиты, песчано-глинистые материалы и техногенные продукты: промышленная зола и отходы очистки сульфата алюминия, сульфаталюмосиликатных продуктов считается перспективным.

Исследованиями многих ученых установлено, что в известной степени активность портландцемента зависит от природы и количества активных центров на поверхности клинкерных минералов. Производство цементов с высокой активностью остается актуальной задачей, потому что это дает возможность сократить расход цемента в бетонном растворе и энергии при производстве бетонных и железобетонных изделий.

Обзор литературы. Для производства активированного цемента использовались портландцементы различного минералогического состава заводов Узбекистана и термообработанная при температуре 450 °С бентонитовая глина Навоинского месторождения. Химические анализы данных материалов выполнялись по общеизвестным методикам [6-7].

При определении строительно-технических свойств продуктов в качестве мелкого заполнителя с модулем крупности 22 применялся строительный песок. В соответствии с ГОСТом 310.4-76 образцы балочек размером 4х4х6 см готовились из пластичной консистенции раствора состава 1:3. В гидротермальных условиях твердение в соответствии с ГОСТом 10181-76 для изучения свойств бетона марки 300 в качестве заполнителя использовались строительный песок с размером частиц 5-10 мм, а также гранитный камень.

Методология испытаний. В качестве добавки к портландцементу использовался бентонит Навоинского месторождения. Соответствующими методами установлен его химический состав и следующие основные физико-химические и технологические свойства: плотность, объемный вес, пластичность и коллоидность. Из физико-механических свойств были определены конусное расширение цементного раствора и прочности на изгиб и сжатие.

В качестве активатора твердения цемента в первые использована бентонитовая глина Навоинского месторождения, обожженная при 450°С. Исследованы закономерности влияния добавки на физико-механические свойства приготовленных образцов цементного раствора и бетона.

Оптимальное количество добавки бентонита в бетонный раствор составило 1-2%. При этом по сравнению с бездобавочным раствором прочность образцов с добавкой бентонита оказалась выше на 10 МПа, что позволяет без увеличения расхода цемента получить бетон марки 400 или 300 при уменьшении расхода цемента на 10%.

Результаты и обсуждение. В данной работе изучено применение Навоинской бентонитовой глины в качестве активатора твердения. С целью повышения активности добавка подвергалась термообработке при температуре 450 °С и для определения эффективности изучалось её влияние на нормальную густоту цементного теста и сроки схватывания, подвижность цементного раствора и бетонной смеси, а также прочность приготовленных из них образцов [8-12].

В таблице 1 приведены химические составы Навоинской бентонитовой глины и цементов заводов Узбекистана различного минералогического состава. Для более полного представления о Навоинской бентонитовой глине были изучены её физико-химические и технологические свойства; в результате которого получены следующие данные: плотность – 2,50 г/см³, объемный вес – 1,8 г/см³, набухаемость – 150-200%, пластичность-35 и коллоидность-до 60%.

В таблице 2 представлены данные по влиянию обожженной бентонитовой глины на нормальную густоту и сроки схватывания теста портландцементов различного минералогического состава. При введении в состав цементов бентонитовой глины водоцементное отношение было 0,25. Влияние добавки на сроки схватывания цементов изучалось по ГОСТу 310.3-76 с помощью прибора Vika.

Из данных таблицы видно, что с увеличением дозы добавки водопотребность цементного теста несколько увеличивается, а сроки схватывания Кувасайского и Бекабадского цемента при всех дозах добавки также увеличиваются. В случае ввода в цементное тесто 5 % добавки от массы цемента начинают ускоряться сроки схватывания. При добавлении бентонитовой глины в высокоалюминатный цемент Ангренского завода несколько увеличивается водопотребность. Добавление 1,00-2,00% бентонитовой глины от массы цемента практически не влияет на сроки его схватывания, а с увеличением количества добавки до 4,00-5,00% сроки схватывания несколько увеличиваются.

Таблица 1

Химический состав бентонита и портландцементов различного минералогического состава

Образцы	Массовое содержание оксидов %									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Ti ₂ O	q.y*
Бентонитовая глина	61,55	14,60	3,65	8,66	2,61	-	1,82	2,23	0,65	4,23
Кувасайский цемент	23,50	3,98	3,99	64,2	1,0	1,96	0,21	0,56	-	0,70
Бекабадский цемент	21,20	5,90	4,27	64,3	2,20	0,32	0,40	0,43	-	0,30
Ангренский цемент	24,5	5,4	1,12	64,0	1,4	2,0	1,14	0,15	-	1,9

* п.п.п. – потери при прокаливании.

Таблица 2

Сроки схватывания теста цементов различного минералогического состава с добавкой термообработанной при 450 °С бентонитовой глины

Количество добавки %	Нормальная густота цементного теста, % и сроки схватывания, час - мин		
	Нормальная густота, %	Начало схватывания	Конец схватывания
Низкоалюминатный Кувасайский цемент			
-	24,25	4-20	5-30
1,00	25,25	4-00	5-00
2,00	25,50	3-20	4-20
3,00	26,00	3-10	4-00
4,00	27,00	2-00	3-25
5,00	27,20	1-00	2-30
Среднеалюминатный Бекабадский цемент			
-	24,50	3-30	5-00
1,00	25,30	3-10	4-40
2,00	25,50	2-50	4-00
3,00	26,10	2-30	3-40
4,00	26,50	1-30	2-50
5,00	27,30	0-50	1-30
Высокоалюминатный Ангренский цемент			
-	25,75	2-20	3-30
1,00	25,25	2-00	3-20
2,00	25,25	2-10	3-20
3,00	25,00	1-50	3-00
4,00	24,50	1-45	2-50
5,00	24,30	1-30	2-40

В таблице 3 приведены результаты исследований влияния обожженной при 450 °С бентонитовой глины на подвижность цементного раствора и механическую прочность образцов, приготовленных из цементов различного минералогического состава.

В процессе твердения при нормальных условиях добавка 1,00-2,00% бентонита (В/Ц=0,42) от массы цемента в цементный раствор, приготовленный из низкоалюминатного Кувасайского цемента, увеличивает механическую

прочность балочек во все сроки твердения. При добавлении 3% от массы цемента бентонитовой глины в цементный раствор прочность образцов по сравнению с бездобавочными не изменяется (табл. 3).

По данным таблицы при одинаковых В/Ц подвижность цементных растворов, приготовленных из цемента различного минералогического состава, несколько уменьшается. С увеличением количества добавки подвижность цементного раствора заметно уменьшается.

Результаты испытаний показали, что механическая прочность на изгиб и сжатие образцов (В/Ц=0,44), приготовленных из среднеалюминатного цемента Бекабадского завода, с содержанием 1,00-3,00% значительно увеличивается, а с дальнейшим увеличением содержания бентонита по сравнению с бездобавочным образцом механическая прочность значительно меньше.

Таблица 3

Подвижность и механическая прочность цементного раствора, приготовленного из цемента различного минералогического состава с добавкой бентонита

Количество добавки %	Расшире ние конуса, мм	Предел прочности, мПа					
		3 суток		7 суток		28 суток	
		При изгибе	При сжатии	При изгибе	При сжатии	При изгибе	При сжатии
Низкоалюминатный Кувасойский цемент, В/Ц q 0.42							
-	110	4,0	17,4	5,1	25,8	6,0	34,6
1,00	108	4,2	18,5	6,2	29,6	7,5	38,7
2,00	107	4,4	19,6	6,8	32,4	7,9	40,5
3,00	107	4,3	19,2	6,5	26,5	6,4	36,7
4,00	105	3,5	15,0	4,5	20,4	6,0	29,5
5,00	104	1,0	6,80	2,8	18,5	4,2	22,7
Среднеалюминатный Бекабодский цемент В/Ц q 0.44							
-	108	3,6	15,8	5,4	28,6	6,2	32,3
1,00	107	3,9	16,5	6,9	32,4	7,5	38,4
2,00	106	4,2	18,6	7,5	36,2	8,8	39,6
3,00	105	3,8	16,0	5,6	29,3	6,6	33,5
4,00	103	2,6	10,2	4,8	16,5	5,4	20,6
5,00	102	1,4	6,8	3,2	12,4	4,2	16,5
Высокоалюминатный Ангренский цемент В/Ц q 0.46							
-	110	2,8	13,8	3,2	18,2	4,0	24,2
1,00	106	3,0	13,6	3,4	18,4	4,1	24,6
2,00	105	2,9	13,8	3,3	19,0	4,2	24,0
3,00	105	2,5	12,4	2,4	16,0	3,4	20,2
4,00	104	1,6	8,60	2,1	12,0	2,8	16,5
5,00	103	0,8	4,80	1,4	8,60	2,0	12,3

При добавлении 1,00-2,00% бентонита (В/Ц = 0,46) от массы цемента в цементный раствор, приготовленный из высокоалюминатного цемента Бекабадского завода в условиях нормального твердения, механическая прочность образцов во все сроки твердения мало отличалась по сравнению с бездобавочными образцами. Исследовалось влияние бентонитовой глины лотков на подвижность и прочность бетонной смеси марки 300 и состава 1:1,51:2,57, используемой для изготовления лотков системы полива при расходе цемента 475 кг/м³ и В/Ц=0,46. В качестве вяжущего использовались низкоалюминатный Кувасойский цемент без активной добавки и среднеалюминатный Бекабадский цемент марки 400. На приготовление бетонного раствора с пониженным расходом цемента на 10% расходуется 428 кг/м³ цемента с составом 1:1,79:2,85. Подвижность бетонных растворов, приготовленных из цемента различного минералогического состава с добавкой бентонитовой глины в количестве 1,00-3,00%, практически не изменяется, особенно при использовании низкоалюминатного Кувасойского цемента (табл. 4). При дальнейшем увеличении содержания бентонитовой глины подвижность бетонного раствора несколько уменьшается. Из данных таблицы следует, что при добавке относительно массы цемента 1,00-2,00% бентонитовой глины в бетонный раствор из обоих цемента во все сроки твердения прочность бетонного камня намного больше, чем у бездобавочного бетона. При увеличении количества вводимого бентонита до 3% прочность бетонного камня практически такая же, как у бездобавочного бетона. Добавление 4,00-5,00% от массы цемента бентонитовой глины значительно уменьшает прочность бетонного камня из обоих цемента во все сроки твердения.

Таблица 4

Влияние бентонитовой глины на свойства бетона марки 300, приготовленного из портландцементов различного минералогического состава

Количество о добавки %	Осаждение конуса, см	минералогического состава					
		Низкоалюминатный Кувасойский цемент			Среднеалюминатный Бекабодский цемент		
		Предел прочности при сжатии, мПа, после суток					
		3 сут	7 сут	28 сут	3 сут	7 сут	28 сут
При одинаковом В/Ц (В/Ц q 0,46)							
-	5/6	16,5	24,8	31,4	18,3	26,5	30,8
1,00	5/6	20,2	28,5	34,2	22,7	30,6	36,0
2,00	4/6	24,4	33,8	40,6	25,0	35,2	41,4
3,00	3/4	17,8	26,5	31,8	18,0	25,4	30,4
4,00	3/3	14,6	20,5	28,2	13,5	19,2	27,5
5,00	2/2	12,5	18,6	25,3	10,6	16,5	22,8
При уменьшении расхода цемента на 10% (В/Ц q 0,46)							

-	3/4	14,5	22,6	28,1	15,6	21,3	25,1
1,00	4/4	18,3	25,3	31,6	17,5	27,6	30,4
2,00	3/3	18,6	26,4	32,4	19,1	28,8	31,6
3,00	3/2	14,2	21,3	28,5	16,1	23,2	28,1
4,00	2/2	10,6	16,5	24,3	13,5	20,4	25,0
5,00	2/1	8,70	12,8	20,6	6,50	10,1	17,3

При содержании термообработанной при 450 °С бентонитовой глины до 3,00% и уменьшении расхода цемента на 10% из обеих цементов возможно получение бетона марки 300. Введение в состав бетонного раствора 4,00%-5,00% бентонита при уменьшении расхода цемента на 10% не позволяет получить положительные результаты (табл. 4).

-Заключение и предложений. Таким образом, добавка в бетонный раствор 1,00%-2,00% термообработанной при 450°C бентонитовой глины является оптимальной. При этом по сравнению с бездобавочным бетоном прочность увеличивается на 10 МПа. Это позволяет без увеличения расхода цемента получить бетон марки 400 или при уменьшении расхода цемента на 10% получать бетон марки 300.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овчаренко Ф.Т. Гидрофильность глин и глинистых минералов. К.: Изд-ва АН УССР, 1961г – 292с.
2. Атакузиев Т.А., Турдимов Ж.Б., Махмаёров И.Н., Шамадинова Н.Э. Методы совершенствования свойств цементов // Композиционные материалы, 2004 №4 (17) – с.21-22.
3. Махмаёров И.Н., Атакузиев Э.Т. Новый активатор твердения портландцемента.// IX Ташкент кимё-технология институти профессор – ўқитувчилари, аспирантлари, илмий ходимлари конференцияси 4-7 апрел 2000 йил. 16-17б.
4. Атакузиев Т.А., Турдышова Ж.Б., Махмаёров И.Н., Шамадинова Н.Э. Получение высокопрочных цементов с использованием Ангренских зол. // Композиционные материалы, 2004 №4 (17) – с. 32-33.
5. Турдышова Ж.Б., Махмаёров И.Н., Атакузиев Т.А., Шамадинова Н.Э. Добавка для повышения качества цемента и получения специальных его видов. // Вестник 120 АН РУз. 2006 №1 (202) – с. 8-10.
6. Бутт Ю.М., Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов.- М: Высшая школа. 1973. – 164с.
7. Горшков В.С., Тимашев В.В., Савельев В.Г. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ.-М: Высшая школа, 1989. – 335с.
8. Махмаёров И.Н., Тахтаунова Г.А., Атакузиев Т.А. Перспективы производства специальных видов цемента с добавками // Сборник трудов республиканской научно-технической конференции «Современные методы переработки местного сырья и продуктов», - Ташкент, 2007, с. 213-215.
9. Турдышова Ж.Б., Махмаёров И.Н., Атакузиев Т.А., Шамадинова Н.Э. Сульфатостойкий шлакопортландцемент с добавками. Вестник Каракалпакского отделения АН РУз. Нукус, 2005, №3, с. 25-26.
10. Дустмуродов Т., Махмаёров И.Н., Жумакулов А. Бетон қаришмаси ва бетон тоши ҳоссаларига САБ ва МТЛ қушилмаларини таъсири. // Ишлаб чиқариш қархоналарининг экологик муоммалари ечимини топишда кимевий технологияларни қўллаш мавзусига оид Республика илмий-амалий конференция материаллари туплами. Қарши, 2004, 95-96 б.
11. Махмаёров И.Н., Дустмуродов Т., Атакузиев Т.А. Влияние сульфатно-дрожжевой бражки модифицированных технических лигносульфанатов на физико-механические свойства цементного теста и цементного камня.// Композиционные материалы, 2008, N4 -с. 24-26.
12. Махмаёров И.Н., Дустмуродов Т., Атакузиев Т.А. Микроструктура цементного камня с добавками сульфатно-дрожжевой бражки и модифицированного технического лигносульфата.// Композиционные материалы. Композиционные материалы. 2008, N4. – с. 6-7.



УДК: 547.918:547.495.9:547.466.2:543.42

Хулкар САЙДУЛЛАЕВА,

ЎзР ФА Биоорганик кимё институти таянч докторанти

e-mail-saydullayeva2018@mail.ru

Рахмат ЭСАНОВ,

ЎзР ФА Биоорганик кимё институти катта илмий ходими, PhD.

Шерозбек ДОЛИМОВ,

ЎзР ФА Биоорганик кимё институти кичик илмий ходими

Ҳабибулла ЮЛДАШЕВ,

ЎзР ФА Биоорганик кимё институти катта илмий ходими, к.ф.н

Тўлқин ЖЎРАЕВ,

Гулистон давлат университети ўқитувчиси, PhD.

Махмуджон ГАФУРОВ,

ЎзР ФА Биоорганик кимё институти етакчи илмий ходими, к.ф.д., профессор

ЎЗМУ кафедра мудири, кимё фанлари доктори Б.Н. Бобоев таҳрири остида

ГЛИЦИРРИЗИН КИСЛОТАСИНING АЙРИМ ТАБИЙ ВА СИНТЕТИК ФИТОГОРМОНЛАР БИЛАН СУПРАМОЛЕКУЛЯР КОМПЛЕКСЛАРИНИ ОЛИШ

Аннотация

Ушбу мақолада глицирризин кислотаси билан айрим табиий ва синтетик фитогормонларнинг супрамолекуляр комплекслари олинган. Олинган комплексларнинг айрим физик-кимёвий параметрлари аниқланиб, уларнинг кимёвий тузилишлари оптик спектроскопия (УБ-, ИҚ-) усуллари асосида тадқиқ қилинган.

Калит сўзлар: глицирризин кислота, супрамолекуляр комплекс, фитогормон, 3-индол сирка кислота, 1-нафталин сирка кислота, табиий ва синтетик ауксин

ПОЛУЧЕНИЕ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫХ КОМПЛЕКСОВ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ С НЕКОТОРЫМИ ПРИРОДНЫМИ И СИНТЕТИЧЕСКИМИ ФИТОГОРМОНАМИ

Аннотация

В данной статье были получены супрамолекулярные комплексы некоторых природных и синтетических фитогормонов с глицирризиновой кислотой. Определены некоторые физико-химические параметры, методами оптической спектроскопии (УФ-, ИК-) изучена химическая структура полученных комплексов.

Ключевые слова: глицирризиновая кислота, супрамолекулярный комплекс, фитогормон, 3-индолилуксусная кислота, 1-нафталинуксусная кислота, природный и синтетический ауксин.

OBTAINING SUPRAMOLECULAR COMPLEXES OF GLYCYRRHIZIC ACID WITH SOME NATURAL AND SYNTHETIC PHYTOHORMONES

Abstract

In this work, supramolecular complexes of some natural and synthetic phytormones with glycyrrhizic acid were obtained. Some physico-chemical quantities of the obtained complexes were determined and their chemical structures were analyzed on the basis of optical spectroscopy (UV-, IR-) methods.

Key words: glycyrrhizic acid, supramolecular complex, phytohormone, indole-3-acetic acid, 1-naphthalene-acetic acid, natural and synthetic auxin.

Кириш. Ҳозир вақтда сувда қийин эрийдиган дори воситаларни самарали, кам дозали сувда эрувчан шакллари олиш учун меҳмон-мезбон кўринишидаги клатратлар ҳосил қилувчи бирикмалардан кенг фойдаланиб келинмоқда. Шундай бирикмалардан бири ширинмия илдизининг асосий компоненти глицирризин кислотаси ва унинг тузлари ҳисобланади.

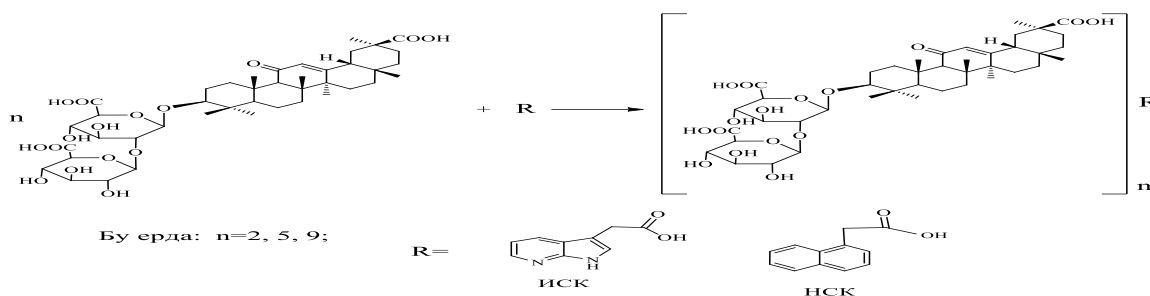
Мавзуга доир адабиётлар таҳлили. Қадимдан халқ табобатида фойдаланиладиган ширинмия ўсимлиги (*Glycyrrhiza glabra*) илдизининг асосий тритерпеноиди – глицирризин кислотаси ва унинг тузлари тиббиёт амалиётида кенг қўлланилади. Ўрта аср шарқ табобатида ширинмия илдизи дамламаси билан даволашда эришилган натижалар Абу Али Ибн Сино томонидан умумлаштирилган [1]. Маълумки, бугунги кунда ширинмия илдизи экстракти ва унинг таркибидаги биологик фаол моддалар қўллаб дори препаратлари ва доривор ўсимлик йиғмалари таркибига киритилган [2, 3]. Ширинмия илдизи экстракти таркибидаги асосий биологик фаол моддалардан бири ГК ҳисобланади. ГК ва унинг ҳосилалари, масалан ГКнинг моноаммонийли тузи асосида яратилган таблетка дори воситаси бронхиял астма, дерматит, экземаларни даволашда қўлланилади [3, 4].

18β-Н-ГК кенг терапевтик таъсир доирасига эга бўлишдан ташқари, у гидрофоб (тритерпен) ва гидрофил (углевод) қисмлардан иборат бўлгани учун ажойиб физик-кимёвий хоссалар намоён этади, улар орасида унинг сирт фаоллик, гел ҳосил қилиш ва соллюбилизириш хоссалари алоҳида ўрин тутди. Г.А.Толстиков ва бошқалар томонидан ГК ҳамда уни тузларининг соллюбилизириш хоссаларидан фойдаланиб, қатор сувда деярли эримайдиган ацетил салицил кислота, нистатин, гидрокортизон, преднизолон, урацил, ва бошқа дори препаратларининг супрамолекуляр комплекслари олиниб, препаратлар сувда эрийдиган кўринишга ўтказишга муваффақ бўлинган [5, 6].

ГК ва унинг тузлари ҳар хил даражада шўрланган тупроқ шароитида бўғдойнинг ўсиши ва ривожланишига таъсири ўрганилиб, улар ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишида стимуляторлик хусусиятига эга эканлиги аниқланган. [7]. ГК ва унинг тузларининг айрим фитогормонлар (индолилсирка кислота, индолилмой кислота, α -нафтил сирка кислота, кинетин, салицил кислота, 6-бензоаминопурин) супрамолекуляр комплекслари олинган [8-10]. ГКнинг салицил кислота билан комплекси жуда кичик концентрацияда (10⁻⁷ М) гўзанинг антиоксидант ферментлар тизими (каталаза, пероксидаза, супероксиддисмутаза) сезиларли даражада таъсир этиши ҳамда гўза ўсимлигининг ўсишини стимуллаши аниқланган [10].

Юқоридаги маълумотлар асосида ушбу ишнинг мақсади ГК билан индол-3 сирка кислота ва 1-нафталин сирка кислотанинг супрамолекуляр комплексларини олиш, уларнинг айрим физик-кимёвий катталикларини аниқлаш ҳамда уларнинг спектрал (УБ-, ИҚ-) хусусиятларини таҳлил этишдан иборат.

Тадқиқот методологияси. Тадқиқот объекти сифатида 3-индолил сирка кислота (ИСК), 1-нафталин сирка кислота (НСК) фитогормонлари билан глицирризин кислотаси ва уларнинг турли хил моляр нисбатдаги супрамолекуляр комплекслари олинди (1-схема).



1-схема. ГКнинг фитогормонлар билан комплексларини олиниш схемаси

Бунда дастлаб ГК ни 96% ли этил спиртида эритиб олиниб, унга фитогормон (ИСК ёки НСК) қўшилди ҳамда реакция аралашма хона ҳароратида 4-5 соат давомидида аралаштирилди. Сўнгра этил спирти ротор бўғлатгичда тўлиқ ҳайдаб олиниб, реакция маҳсулоти вакуумли қуритиш қурилмасида қуриштирилди. Олинган комплексларнинг баъзи физик-кимёвий катталиклари аниқланди ҳамда комплекс ҳосил бўлиш жараёнида иштирок этувчи ноковалент таъсирлашувларнинг табиати оптик спектроскопия усуллар (УБ-, ИҚ-) асосида таҳлил қилинди.

Таҳлил ва натижалар. Олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

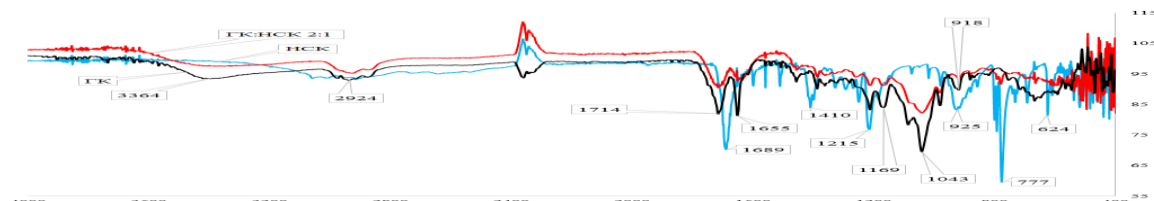
1-жадвал

Комплекс бирикмаларнинг айрим физик-кимёвий катталиклари ҳамда спектрал маълумотлари

№	Комплекслар	Т.с.оС (парч.)	$[\alpha]_{20D}$ (50%EtOH, C=0.5)	УБ-спектр, λ_{max} , нм (lgε)	ИҚ-спектрдаги асосий тебраниш частоталари, см ⁻¹
1	ГК:НСК 2:1	182±3	+48°	250,5(4,31) 223(4,89)	$\nu(OH)$ - 3221, $\nu(CH, CH_2, CH_3)$ - 2930, $\nu(C=O)$ - 1720, $\nu(C11=O, C=C)$ - 1657, $\delta(CH_2, CH_3)$ - 1456, $\delta(CH)$ - 1213, 1171, $\delta(C-O-C, C-OH)$ - 1040, $\delta(=CH)$ - 980, $(=CH)$ - 698 (Ar)
2	ГК:НСК 5:1	185±3	+46°	224(5,015) 249,5(4,75)	$\nu(OH)$ - 3221, $\nu(CH, CH_2, CH_3)$ - 2930, $\nu(C=O)$ - 1717, $\nu(C11=O, C=C)$ - 1651, $\delta(CH_2, CH_3)$ - 1452, 1387, 1256, 1169, 1088, $\delta(CH)$ - 1169, $\delta(C-O-C, C-OH)$ - 1044, $\delta(=CH)$ - 980, $(=CH)$ - 667, 599 (Ar)
3	ГК:НСК 9:1	187±3	+54°	224(5,02) 251(5,08)	$\nu(OH)$ - 3221, $\nu(CH, CH_2, CH_3)$ - 2926, 2872, $\nu(C=O)$ - 1713, $\nu(C11=O, C=C)$ - 1644, $\delta(CH_2, CH_3)$ - 1447, $\delta(CH)$ - 1258, 1167, $\delta(C-O-C, C-OH)$ - 1040, $\delta(=CH)$ - 980, $(=CH)$ - 665 (Ar)
4	ГК:ИСК 2:1	191±3	+46°	218,5(5,17) 251(5,165)	$\nu(OH, NH)$ - 3221, $\nu(CH, CH_2, CH_3)$ - 2918, $\nu(C=O)$ - 1713, $\nu(C11=O, C=C)$ - 1647, $\nu(C=N)$ - 1555, $\delta(CH_2, CH_3)$ - 1456, $\delta(NH)$ - 1387, $\delta(CH)$ - 1211, $\delta(C-O-C, C-OH)$ - 1040, $\delta(=CH)$ - 991, $(=CH)$ - 741, $\delta(CH \text{ пурин ҳалқа})$ - 916
5	ГК:ИСК 5:1	194±3	+50°	251(4,755)	$\nu(OH, NH)$ - 3221, $\nu(CH, CH_2, CH_3)$ - 2930, $\nu(C=O)$ - 1709, $\nu(C11=O, C=C)$ - 1636, $\nu(C=N)$ - 1595, $\delta(CH_2, CH_3)$ - 1456, $\delta(NH)$ - 1387, $\delta(CH)$ - 1259, 1213, 1165, $\delta(C-O-C, C-OH)$ - 1041, $\delta(=CH)$ - 980, $(=CH)$ - 748, 667, $\delta(CH \text{ пурин ҳалқа})$ - 918
6	ГК:ИСК 9:1	198±3	+56°	250,5(4,81)	$\nu(OH, NH)$ - 3221, $\nu(CH, CH_2, CH_3)$ - 2930, $\nu(C=O)$ - 1709, $\nu(C11=O, C=C)$ - 1636, $\nu(C=N)$ - 1595, $\delta(CH_2, CH_3)$ - 1456, $\delta(NH)$ - 1387, $\delta(CH)$ - 1260, 1167, $\delta(C-O-C, C-OH)$ - 1042, $\delta(=CH)$ - 980, $(=CH)$ - 748, $\delta(CH \text{ пурин ҳалқа})$ - 918

Дастлабки моддаларнинг ИҚ-спектрларидаги функционал гуруҳларнинг асосий тебраниш частоталари ўзгаришига асосланиб, молекуляр комплекслар ҳосил бўлишида молекулалар ўртасида қандай турдаги таъсирлашувлар мавжудлиги тўғрисида мулоҳаза қилиш мумкин. Жумладан, ГК нинг НСК билан 2:1 нисбатдаги комплекси ИҚ-

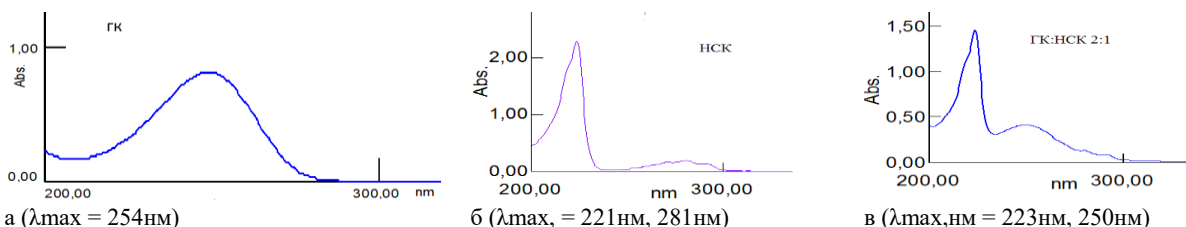
спектрлари таҳлил қилинганда, ГК молекуласи ОН гуруҳларининг валент тебраниш частоталари 3364 см⁻¹ да, комплекда эса 3221 см⁻¹ соҳада “кенг елка” кўринишида намоён бўлиб, бу ўзгариш комплекда водород боғлари ҳосил бўлганлигидан далолат беради. Бундан ташқари, ушбу соҳалардаги NH₂, ОН гуруҳларига тегишли тебраниш частоталарининг интенсивлиги кескин камайганлиги комплекс ҳосил бўлишида водород боғлардан ташқари, ион-диполь (–NH₃⁺...О–Н, N⁺...ОН) таъсирлашувлар ҳам бўлиши мумкинлигини билдиради (1-расм).



1-расм. ГК, НСК ва ГК:НСК 2:1 комплекснинг ИҚ спектрлари

ГК молекуласининг агликон қисмидаги С-11 даги карбонил гуруҳининг валент тебраниш частоталари 1655 см⁻¹ да, карбоксил гуруҳларининг С=О оид ютилиш соҳаси эса 1714 см⁻¹ да кузатилган. Комплекс бирикмаларда ушбу ютилиш частоталарининг интенсивликлари камайганлиги молекулаларо таъсирлашувларда карбонил гуруҳларининг ҳам бевосита таъсири бор, деб хулоса қилиш мумкин. Бундан ташқари пурин ҳалқасидаги СН гуруҳларининг деформацион тебранишларига тегишли частоталар 925 см⁻¹ дан 918 см⁻¹ га, яъни кучли майдон томонга силжиши кузатилганлиги комплекс ҳосил бўлишида гетерохалқа ҳам бевосита иштирок этганлигидан далолат беради.

Мазкур бирикмаларнинг УБ-спектр таҳлилидан қуйидагича натижалар олинди: НСК УБ-спектрида 281 нм тўлқин узунлигида $n \rightarrow \pi^*$, 221 нм $\pi \rightarrow \pi^*$ электрон ўтишларга тегишли ютилиш максимуми, ГКнинг ютилиш максимуми эса 254 нм ($n \rightarrow \pi^*$) кузатилди. ГК:НСК (2:1) комплекснинг УБ-спектрида 223, 250 нмларда ютилиш максимумлари намоён бўлди, бу комплекс ҳосил бўлиш жараёнида $\pi \rightarrow \pi^*$ электрон ўтишлардан кўра, $n \rightarrow \pi^*$ электрон ўтишларга тегишли бўлган ютилиш максимумларида сезиларли ўзгаришлар кузатилганини билдиради.



а ($\lambda_{\max} = 254\text{nm}$)

б ($\lambda_{\max} = 221\text{nm}, 281\text{nm}$)

в ($\lambda_{\max, \text{nm}} = 223\text{nm}, 250\text{nm}$)

2-расм. ГК (а), НСК (б) ҳамда ГК: НСК 2:1 комплекснинг (в) УБ-спектрлари

Демак, молекуляр комплекс ҳосил бўлишида маълум даражада молекуляр орбиталлардаги тақсимланмаган электрон жуфтларнинг ҳам ҳиссаси бор, деб хулоса қилиш мумкин.

Тажриба қисм. Бирикмаларнинг суюқланиш ҳароратлари ПТПТУ 25-11-1144 қурилмасида аниқланди. УБ-спектри Shimadzu UV-1900i маркали спектрофотометрида, ИҚ-спектри эса ИҚ-Фурье (Shimadzu IRTracer-100, Япония) спектрофотометрида олинди.

ГК:НСК (2:1) молекуляр комплексини олиш. Ҳажми 300 мл туби ясси колбага 3.292 гр (4 ммоль) ГК ни солиб, 50 мл 96% ли этан спиртида тўлиқ эритилди ва унга 0.370 гр (2 ммоль) 1-нафталин сирка кислота қўшилди. Реакцион аралашма 4-5 соат давомида магнитли аралаштиргич ёрдамида аралаштирилди. Сўнгга этил спирти қисми ротор бўғлатгичда ҳайдаб олинди, реакция маҳсулоти вакуумли қуритгичда қуритилди. Унум 3.55 г (97%).

Ш усул бўйича бошқа комплекс бирикмалар олинди.

Хулоса ва тақлифлар. Илк бор глицирризин кислота билан индолил сирка кислота ва нафталин сирка кислоталарнинг билан турли моляр нисбатлардаги супрамолекуляр комплекслари синтез қилинди. Уларнинг тузилиши оптик спектроскопия (УБ-, ИҚ-) усуллари ёрдамида таҳлил қилинди.

Олинган комплексларнинг дастлабки моддаларга нисбатан сувда эрувчанлиги ортганлиги уларнинг келажақда истиқболли биостимуляторлар даражасига чиқиши учун замин бўлиши мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Авиценна. Канон врачебной науки. – Ташкент. – ФАН. - 1956. – 210с.
2. Накамура И., Арита К. - Заявка 56-97298. Япония.1981 (РЖХ -1982. - №20. Разд. О. №161 П).
3. Толстикова Т.Г., Толстиков А.Г., Толстиков Г.А. На пути к низкодозным лекарствам. - Вестник российской академии наук. – Москва. 2007. - Т.77. - №10. - С.867-874.
4. Толстиков Г.А., Балтина Л.А., Гранкина В.П., Кондратенко Р.М., Толстикова Т.Г. Солодка биоразнообразие, химия, применение в медицине. – Новосибирск. Академическое издательство «Гео». - 2007. - 311с.
5. Красова Т.Г., Башура Г.С., Муравьев И.А. Фармация. 1978.-Т.27.-№5.- С.32-35.
6. Толстиков Г.А., Балтина Л.А., Шульц Э.Э., Покровский А.Г. Глицирризиновая кислота // Биоорганическая химия. – 1997. -Т.23. - №9. - С.691-709.
7. Алланиязова М.К., Нагыметов О., Кушиев Х.Х., Бекбанов Б.А., Назарымбетов И. Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 2020. №9 (75).
8. Джуроев Т.А., Эсанов Р.С., Гафуров М.Б., Кушиев Х.Х.. Химия и химическая технология. 2020.- №2.- С.601.
9. Сайдуллаева Х.Т., Эсанов Р.С., Далимов Ш.И., Гафуров М.Б., Юлдашев Х.А. Узб.хим.журн. 2021.- №4.- С.73-78.
10. Бабаева Д.Т., Эсанов Р.С., Ахунов А.А., Гафуров М.Б., Хашимова Н.Р., Матчанов А.Д.. Хим.прир.соед. – 2020. - №2. – 242-246.



УДК: 547.316.661.842.621

Сарвиноз ТИРКАШЕВА,
Чирчиқ давлат педагогика университети таянч докторанти
e-mail: sarvinozisoqovna@mail.ru
Муъссар САЛИЕВА,
Чирчиқ давлат педагогика университети таянч докторанти
e-mail: javohir200719801969
Одилжон ЗИЯДУЛЛАЕВ,
Чирчиқ давлат педагогика университети проректори
e-mail: bulak2000@yandex.ru

ЎЗМУ профессори, к.ф.д М.Маҳкамов тақризи асосида

АЙРИМ КЕТОНЛАРНИ КАЛЬЦИЙ КАРБИД АСОСИДА ЭТИНИЛЛАШ

Аннотация

Илк бор турли хил табиатга эга бўлган айрим кетонлар, жумладан циклогексанон, ацетофенон, пара-хлороацетофенон, адамантанон, этилгептилкетон, метилгептилкетон, диизопропилкетон ва этилбутилкетонларни ТБАФ·3Н₂О/ДМСО каталитик системаси ёрдамида кальций карбид иштирокида энантиоселектив этиниллаш реакциялари асосида 1-этинилциклогексанол, 2-фенилбутин-3-ол-2, 2-(4-хлорофенил)бутин-3-ол-2, 2-этиниладамантанол-2, 3-этилдекин-1-ол-3, 3-метилдекин-1-ол-3, 3-изопропил-4-метилпентин-1-ол-3 ва 3-этилгептин-1-ол-3 каби ароматик ва алифатик ацетилен спиртлари синтез қилинган. Танланган кетонларни этиниллаш жараёни учун реакция механизми тақлиф этилган, реакция тартиби, термодинамикаси таҳлил қилинган, реакцияларини бошқариш ва назорат қилишнинг самарали усули ишлаб чиқилган. Синтез қилинган ацетилен спиртларининг физик хоссалари, тузилиши, тозалиги ва таркиби замонавий физик-кимёвий тадқиқотлар усуллари ёрдамида аниқланган, назарий ва олиб борилган эксперимент натижалари ва квант-кимёвий ҳисоблашлар орқали ўзаро киёсий таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: кальций карбид, алифатик ва ароматик кетонлар, диметилсульфоксид, тетра-н-бутиламмонийфторид, реакция механизми.

ЭТИНИЛИРОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ КЕТОНОВ НА ОСНОВЕ КАРБИДА КАЛЬЦИЯ

Аннотация

Впервые синтезированы такие ароматические и алифатические ацетиленовые спирты как 1-этинилциклогексанол, 2-фенилбутин-3-ол-2, 2-(4-хлорофенил)бутин-3-ол-2, 2-этиниладамантанол-2, 3-этилдекин-1-ол-3, 3-метилдекин-1-ол-3, 3-изопропил-4-метилпентин-1-ол-3 и 3-этилгептин-1-ол-3 на основе реакций энантиоселективного этиниллирования с помощью каталитической системы ТБАФ·3Н₂О/ДМСО некоторых кетонов различной природы в том числе циклогексанон, ацетофенон, пара-хлороацетофенон, адамантанон, этилгептилкетон, метилгептилкетон, диизопропилкетон и этилбутилкетон с участием карбида кальция. Предложены механизм, порядок реакций для процесса этиниллирования выбранных кетонов, анализирована её термодинамика разработан эффективный метод управления и контроля над реакциями. Физические свойства, строение, чистота и состав синтезированных ацетиленовых спиртов определён с помощью физико-химических методов исследования и с помощью теоретических и экспериментальных результатов и квантово-химических расчётов проведён сравнительный анализ.

Ключевые слова: карбид кальция, алифатические и ароматические кетоны, диметилсульфоксид, фторид тетра-н-бутиламмония, механизм реакций.

ETHYNYLLATION OF SOME KETONES ON THE BASIS OF CALCIUM CARBIDE

Abstract

For the first time, aromatics and aliphatics acetylene alcohols such as 1-ethynylcyclohexanol, 2-phenylbut-3-yn-2-ol, 2-(4-chlorophenyl)but-3-yn-2-ol, 2-ethynyladamantanol-2, 3-ethyldec-1-yn-3-ol, 3-methyldec-1-yn-3-ol, 3-isopropyl-4-methylpent-1-yn-3-ol and 3-ethylhept-1-yn-3-ol were synthesized based on enantioselective ethynylation reactions with calcium carbide using the TBAF·3H₂O/DMSO catalytic system of some ketones of various natures, including cyclohexanone, acetophenone, para-chloroacetophenone, adamantanone, ethylheptyl ketone, methylheptyl ketone, diisopropyl ketone and ethylbutyl ketones. The reaction mechanism for the ethynylation process of selected ketones was proposed, reaction order, thermodynamics were analyzed and an effective the method of controlling and managing the reactions was developed. The physical properties, structure, purity and composition of the synthesized acetylene alcohols were determined using modern physicochemical research methods, and the results of experiments and quantum chemical calculations were analyzed comparatively.

Key words: calcium carbide, aliphatic and aromatic ketones, dimethylsulfoxide, tetra-n-butylammonium fluoride, reaction mechanism.

Қириш. Нефть ва табиий газни қайта ишлаш асосида фармацевтика, тўқимачилик, электротехника ва резина-каучук саноатида кенг қўлланиладиган органик бирикмалар синтез қилиш усуллари ва ишлаб чиқариш технологияларини яратиш долзарб муаммолардан биридир. Табиий газ асосида олинадиган ацетилен бирикмалари асосида синтез қилинадиган органик бирикмаларнинг кейинги йилларда мақсадли қўлланиш соҳалари кенгайиб бормоқда. Бунга сабаб уларнинг молекуласида бир канча фаол марказлар, жумладан уч боғга бирикиш, гидроксил гуруҳ(лар)и ва ундаги фаол

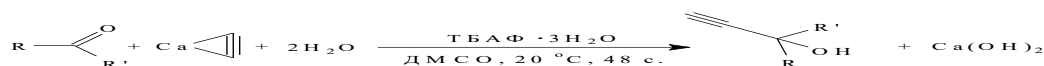
водородга ўрин алмашилиш, циклланиш, sp-s боғидаги ҳаракатчан водород ҳисобига нуклеофил бирикиш ва полимерланиш реакцияларига осон киришишини айтиш мумкин.

Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили. Arantxa Rodriguez томонидан учламчи спиртларнинг оксидланишидан антибиотик препаратлар тайёрлаш учун ҳам-ашё бўладиган еноик кислоталар синтез қилинган [1, 2]. Ҳиндистон олимлари томонидан сульфониламид билан пропаргил спиртларнинг Бренстед кислоталарига асосланган Фридел-Крафтс реакцияси, электрофил циклланиш, элиминирланиш, кўчиб ўтиш ва ароматланиш сингари реакциялар натижасида маҳсулотлар патоген бактерияларга қарши ингибиторлар синтез қилинган [3, 4]. Ацетилен кўп йиллар давомида винилхлорид, акрилонитрил, винилацетат, ацетальдегид сингари бир қатор муҳим органик бирикмаларнинг асосий саноат манбаи бўлиб хизмат қилган бўлсада [5], фаоллиги анча юқори, тез алангаланадиган ва портлаш хусусиятига эга бўлган газ сифатида, стандарт лаборатория шароитида ўзига хос ноқулайлик келтириб чиқаришига сабаб бўлади [6]. Таркибида карбонил гуруҳи сақлаган бирикмаларга $\text{KOH}/\text{H}_2\text{O}/\text{DMCO}$, $\text{KOH}/\text{EtOH}/\text{H}_2\text{O}/\text{DMCO}$ каби супер асослардан фойдаланилган ҳолда ацетиленнинг нуклеофил бирикиши реакцияси натижасида ацетилен спиртлари синтез қилинган [7]. Айрим альдегидларни $\text{Bu}_4\text{NOH}/\text{H}_2\text{O}/\text{DMCO}$ каталитик системада энантиоселектив алкиниллаш реакциялари ёрдамида ацетилен спиртлари ва диоллари синтези амалга оширилган [8]. Илк бор Zhang томонидан ацетилид ион (C_{22}^-) нинг электрофил ва нуклеофил реакцияларини ўрганиши асосида энаминоннинг оддий ва самарали синтезини аниқлаш жараёни учун мис каталитик системада кутблӣ апротон эритувчи ДМФА иштирокида 85 оС ҳароратда 48 соат давомида фойдаланилганда 60% унум билан ацетилен спиртлари синтез қилинган [9]. Кейинги йилларда эритувчи ДМФА га қараганда ДМСО да ацетилен молекуласининг эрувчанлиги юқори эканлиги эътиборга олиниб катализатор сифатида Cs_2CO_3 иштирокида CaC_2 ёрдамида кетонларни алкиниллаш орқали ацетилен спиртлари синтез қилишга эришилган [10].

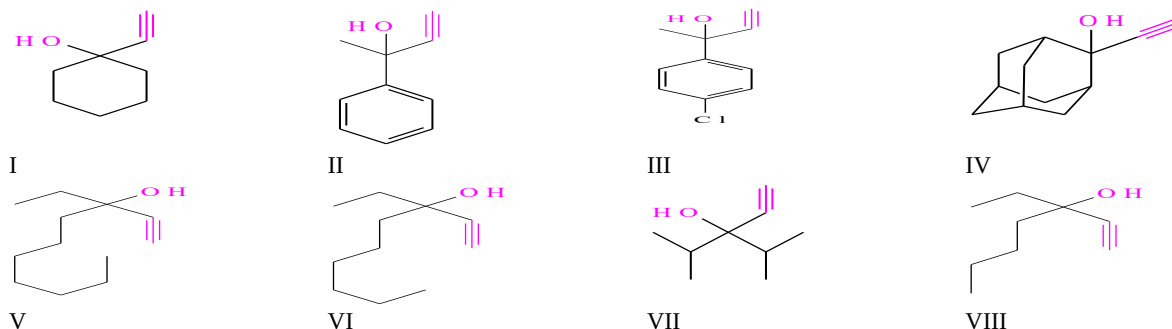
Тадқиқот методологияси (Research Methodology). Реакция механик аралаштиргич, қайтарма совутгич, шлифли термометр, томизгич воронка, ҳароратга чидамли бўлган икки қават шаффоф шишали, ҳажми 2000 мл сиғимга эга реакторга ўрнатилиши орқали амалга оширилади. Реакторга кальций карбид 173 г (2,7 моль), 50 мл ДМСО солинади, кейин 120 г (1 моль) ацетофенон, 200 мл ДМСО ва 174 г (0,5 моль) ТБАФ·3Н₂О (75 % ли сувдаги эритмаси) дан иборат суспензияси 60 дақиқа давомида узлуксиз аралаштириш орқали томчилатиб қўшилади. Реакция 24 соат давомида ҳарорат 20 оС да назорат қилинган ҳолатда доимий аралаштирилиб турилади. Кейин системадаги кальций карбидни нейтраллаш ва оралик маҳсулотни гидролизлаш учун 20 мл Н₂О қўшилиб, 20 дақиқа давомида аралаштирилади. Реакцион аралашма дастлаб тиндирилиб, кейин CH_2Cl_2 иштирокида (3×100 мл) экстракция қилинади ва сув билан (4×50 мл) ювилади, Na_2SO_4 ёрдамида 8 соат давомида қурилади. Экстракция маҳсулоти филтрлаб олиниб, эритувчи $\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{MeOH}$ (50:0,5) ўтказилади, олинган фракциялардан юпка қатламли хроматография асосида R_f қийматлари аниқланиб, рангсиз суюқлик бўлган 2-фенилбутин-3-ол-2 ажратиб олинди.

Таҳлил ва натижалар (Analysis and results). Ушбу усул бўйича илк бор ТБАФ·3Н₂О/ДМСО каталитик системаси ёрдамида кальций карбид билан танланган кетонлар – циклогексанон, ацетофенон, пара-хлороацетофенон, адамантанон, этилгептилкетон, метилгептилкетон, диизопропилкетон ва этилбутилкетон асосида мос равишда ацетилен спиртлари–

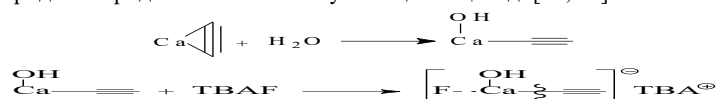
1-этинилциклогексанол (I), 2-фенилбутин-3-ол-2 (II), 2-(4-хлорофенил)бутин-3-ол-2 (III), 2-этиниладамантанол-2 (IV), 3-этилдекан-1-ол-3 (V), 3-метилдекан-1-ол-3 (VI), 3-изипропил-4-метилпентин-1-ол-3 (VII) ва 3-этилгептин-1-ол-3 (VIII) синтез қилинди. Жараён реакция схемаси илмий адабиётлар маълумотлари асосида қуйидагича тақлиф қилинди [11, 12].



Бу ерда: $\text{RR}' = -\text{CHex}$ (I); $\text{R} = -\text{Me}$, $\text{R}' = -\text{Ph}$ (II); $\text{R} = -\text{Me}$, $\text{R}' = -\text{PhCl}$ (III); $\text{RR}' = -\text{Ad}$ (IV); $\text{R} = -\text{Et}$, $\text{R}' = -\text{Ht}$ (V); $\text{R} = -\text{Me}$, $\text{R}' = -\text{Ht}$ (VI); $\text{RR}' = -\text{iPr}$ (VII); $\text{R} = -\text{Et}$, $\text{R}' = -\text{Bu}$ (VIII)



Реакция механизми (Намуна сифати II синтези келтирилмоқда). Бунда дастлаб системадаги сув кальций карбид билан таъсирлашиб, этинилкальций гидроксидини ҳосил қилади. Сўнгра системанинг ишқорий муҳитини оширувчи тетра-н-бутиламмонийфторид таъсирида комплекс “ат” тузини ҳосил қилади [13, 14].



Комплекснинг карбанион таркибидаги кальцийнинг электрон зичлиги электроманфийлиги юқори бўлган фтор томонга силжигани сабабли кальцийга бириккан sp гибридланган углероднинг сигма боғи узулиши осонлашади. Ацетофеноннинг карбонил гуруҳи таркибидаги электроманфийлиги юқори бўлган кислородга манфий мезомер таъсир (-

М) туфайли карбонил гурухи π боғига карбанионнинг нуклеофил хужуми натижасида оралик маҳсулот кальций алколятфторид тетра-н-бутиламмонийни ҳосил қилади.



Ушбу оралик маҳсулот барқарор бўлмаганлиги сабабли карбкатион фторни ўзига бириктириб катализаторни тиклайди.



Жараёнда ҳосил бўлган кальций гидроацетофенолатнинг гидролизланишидан терминал ацетилен спирти ҳосил бўлиб, кальций гидроксид чўкмага тушади [15, 16].



1-Жадвал

Синтез қилинган ацетилен спиртлари айрим физик катталиклари

Ацетилен спиртлари	Брутто формуласи	Молекуляр массаси	Тқайн, оС	n_D^{20}	d_4^{20}	Агрегат ҳолати
I	C ₈ H ₁₂ O	124	174	1,482	0,989	суюқ
II	C ₁₀ H ₁₀ O	146	217	1,562	1,031	суюқ
III	ClC ₁₀ H ₉ O	180,5	262	1,568	1,209	суюқ
IV	C ₁₂ H ₁₆ O	176	264	1,565	1,108	кукун
V	C ₁₂ H ₂₂ O	182	280	1,460	0,876	суюқ
VI	C ₁₁ H ₂₀ O	168	200	1,459	0,879	суюқ
VII	C ₉ H ₁₆ O	140	168	1,453	0,872	суюқ
VIII	C ₉ H ₁₆ O	140	165	1,456	0,914	суюқ

Синтез қилинган ацетилен спиртларининг таркиби, тозалиги ва тузилиши замонавий физик-кимёвий тадқиқот усуллари ёрдамида таҳлил қилинди. Терминал ацетилен спиртларининг тузилиши ¹H, ¹³C ЯМР (Bruker UltraShield TM 400 MHz маркали)да ўрганилди.

1-этинилциклогексанол (I) – рангсиз суюқлик, $R_f = 0,67$. ¹H ЯМР (400 MHz, CDCl₃) δ 2.71 (s, C≡CH), 2.44 (s, OH), 1.89-1.85 (t, 2H), 1.67-1.61 (m, 2H), 1.54-1.43 (m, 5H), 1.21 (m, 1H). ¹³C ЯМР (101 MHz, CDCl₃) δ 87.35, (C≡CH), 76.37, 68.07, 39.27, 24.64, 23.1.

2-фенилбутин-3-ол-2 (II) – рангсиз суюқлик, $R_f = 0,63$. ¹H ЯМР (400 MHz, CDCl₃) δ 7.69-7.67 (m, 2H), 7.40-7.26 (m, 3H), 2.68 (s, 1H, C≡CH), 2.43 (s, 1H, OH), 1.80 (s, 3H). ¹³C ЯМР (101 MHz, CDCl₃) δ 144.4, 127.8, 127.3, 124.4, 86.7, 76.9, 76.3, 32.7.

2-(4-хлорофенил)бутин-3-ол-2 (III) – сариқ мойсимон суюқлик, $R_f = 0,62$. ¹H ЯМР (400 MHz, CDCl₃) δ 7.90-7.55 (m, 2H), 7.44-7.31 (m, 2H), 2.68 (s, 1H, C≡CH), 2.58 (s, 1H, OH), 1.76 (s, 3H). ¹³C ЯМР (101 MHz, CDCl₃) δ 32.78 (CH₃), 143.13 (C-C), 133.25 (d, 2CH), 128.02 (d, 2CH), 126.02 (C-Cl), 86.35, 76.61, 76.32, 73.04 (C≡CH), 69.00 (C≡CH).

2-этиниладамантанол-2 (IV) – оқ рангли кукун, $R_f = 0,81$. ¹H ЯМР (400 MHz, CDCl₃) δ 2.54 (s, 1H, C≡CH), 2.18-2.16 (m, 4H), 2.13-2.02 (m, 3H), 1.96 (s, 1H, OH), 1.83-1.77 (m, 4H), 1.70 (s, 2H), 1.59-1.56 (m, 2H). ¹³C ЯМР (101 MHz, CDCl₃) δ 88.1, 76.9, 72.3, 71.9, 38.5, 34.9, 30.9, 26.4, 26.3.

3-этилдекин-1-ол-3 (V) – сариқ рангли суюқлик, $R_f = 0,85$. ¹H ЯМР (400 MHz, CDCl₃) δ 2.55 (s, 1H, C≡CH), 2.02 (s, 1H, OH), 1.62-1.59 (m, 4H, CH₂), 1.54-1.47 (m, 4H, CH₂), 1.15-1.03 (m, 4H, CH₂), 0.97-0.88 (m, 6H, CH₃).

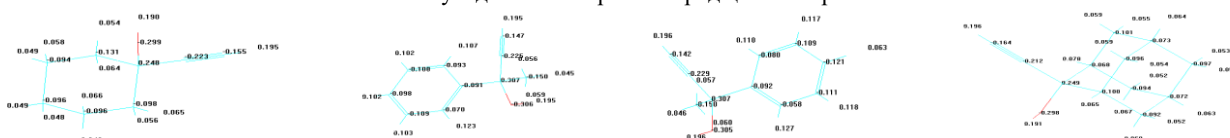
3-метилдекин-1-ол-3 (VI) – сариқ рангли суюқлик, $R_f = 0,85$. ¹H ЯМР (400 MHz, CDCl₃) δ 2.42 (s, 1H, C≡CH), 2.13 (s, 1H, OH), 1.68-1.66 (m, 4H, CH₂), 1.64-1.62 (m, 4H, CH₂), 1.43 (s, 3H, CH₃), 1.29-1.27 (m, 4H, CH₂), 0.88 (t, 3H, CH₃). ¹³C ЯМР (101 MHz, CDCl₃) δ 87.4, 76.9, 70.7, 67.7, 43.0, 31.4, 29.3, 28.8, 24.3, 22.2, 13.7.

3-изопропил-4-метилпентин-1-ол-3 (VII) – рангсиз суюқлик, $R_f = 0,63$. ¹H ЯМР (400 MHz, CDCl₃) δ 2.41 (s, 1H, C≡CH), 2.21 (s, 1H, OH), 1.98 – 1.92 (m, 2H, CH), 1.14 (d, 3H, CH₃), 1.09 (d, 3H, CH₃), 1.04 (d, 3H, CH₃), 0.99 (d, 3H, CH₃). ¹³C ЯМР (101 MHz, CDCl₃) δ 88.6, 76.9, 72.7, 33.7, 17.5, 15.7.

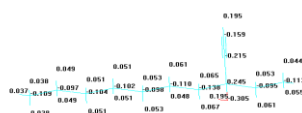
3-этинилгептин-1-ол-3 (VIII) – сариқ рангли суюқлик, $R_f = 0,57$. ¹H ЯМР (400 MHz, CDCl₃) δ 2.42 (s, 1H, C≡CH), 2.22 (s, 1H, OH), 1.70 – 1.62 (m, 4H, CH₂), 1.46-1.27 (m, 4H, CH₂), 1.07-0.90 (m, 6H, CH₃). ¹³C ЯМР (101 MHz, CDCl₃) δ 86.3, 76.9, 71.7, 41.7, 35.4, 25.6, 22.4, 13.6, 7.9.

HyperChem Activation 7,0 пакети STAT дастурининг ярим эмперик усули бўйича синтез қилинган ацетилен спиртларининг квант-кимёвий кўрсаткичлари – молекуланинг умумий энергияси, ҳосил бўлиш энергияси, иссиқлик энергияси, электрон энергияси, ядро энергияси, диполь моменти ва кислород атоми заряди аниқланди (2-жадвал).

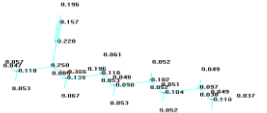
Молекуладаги атомларнинг заряд қийматлари



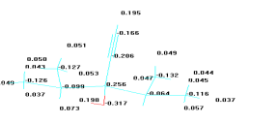
I



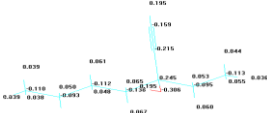
II



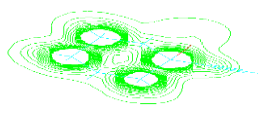
III



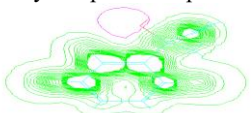
IV



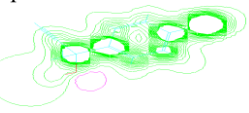
V



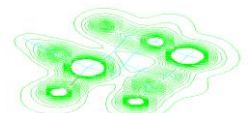
VI



VII



VIII



Молекулаларда электрон зичликларнинг тақсимланиши

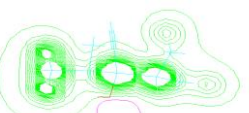
I



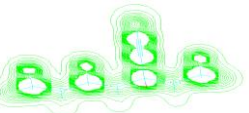
II



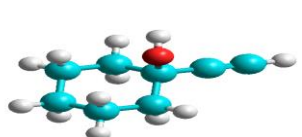
III



IV



V



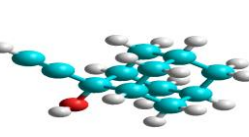
VI



VII

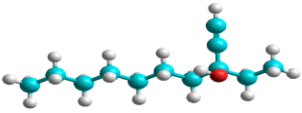


VIII

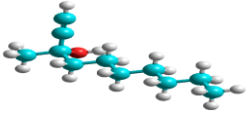


Молекулаларнинг 3D фазовий структура тузилиши

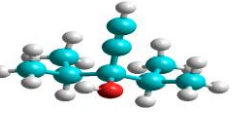
I



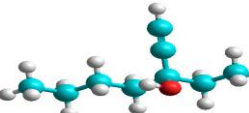
II



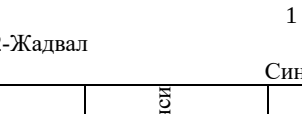
III



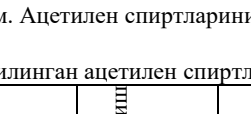
IV



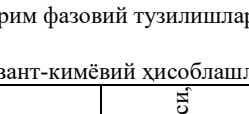
V



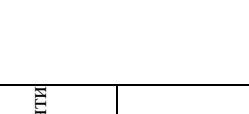
VI



VII



VIII



1 - Расм. Ацетилен спиртларининг айрим фазовий тузилишлари

2-Жадвал

Синтез қилинган ацетилен спиртлари квант-кимёвий ҳисоблашлари

Ацетилен спиртлари	Умумий энергияси, ккал/моль	Ҳосил бўлиш энергияси, ккал/моль	Ҳосил бўлиш искилиги, ккал/моль	Электрон энергияси, эВ	Ядро энергияси, ккал/моль	Дипол моменти (D)	Кислород атом заряди
I	-32877,88	-2067,05	15,15	-169108,74	136230,86	1,366	-0,299
II	-37599,69	-2261,67	27,81	-196604,16	159004,46	1,441	-0,306
III	-44550,60	-2245,34	21,03	-228134,67	183584,07	2,224	-0,305
IV	-45237,65	-2960,61	-16,74	-301190,23	255952,58	1,384	-0,298
V	-47386,89	-3300,99	-44,51	-291771,02	244384,13	1,557	-0,305
VI	-43940,44	-3022,57	-41,18	-256773,29	212832,85	1,622	-0,306
VII	-37036,05	-2454,24	-23,04	-212352,65	175316,59	1,531	-0,317
VIII	-37041,16	-2459,35	-28,15	-202485,04	165443,87	1,545	-0,306

Хулоса ва тақлифлар. Илк бор ТБАФ·3Н₂О/ДМСО каталитик системаси ёрдамида айрим кетонларни кальций карбид билан этинилланиш реакцияси асосида 1-этинилциклогексанол, 2-фенилбутин-3-ол-2, 2-(4-хлорофенил)бутин-3-ол-2, 2-этиниладамтанол-2, 3-этилдекин-1-ол-3, 3-метилдекин-1-ол-3, 3-изопропил-4-метилпентин-1-ол-3 ва 3-этилгептин-1-ол-3 ларни синтез қилишга эришилган.

Танланган кетонлар молекуласининг тузилиши, ундаги радикаллар сони, тармоқланиши ёки циклик ҳолатда бўлиши ҳамда фазовий жойлашувининг этиниллаш реакциялари бориши ва маҳсулот унумига таъсири таҳлил қилинган.

Синтез қилинган ацетилен спиртларининг тузилиши, тозалиги ва таркиби замонавий физик-кимёвий тадқиқотлар усуллари ёрдамида аниқланган. Илмий адабиёт манбаалари ва квант-кимёвий ҳисоблашлар асосида реакция схемаси ва механизми тақлиф этилган.

АДАБИЁТЛАР

- Arantxa Rodriguez, Wesley J. Moran, Oxidative rearrangement of tertiary propargylic alcohols // Synlett, 2013, №24. – pp. 102-104.
- Dawey G. McCafferty, Predrag Cudic, Brenda A. Frankel, Salim Barkallah, Ryan G. Kruger, Wenkai Li, Chemistry and biology of the ramoplanin family of peptide antibiotics // Biopolymers, 2002, Volume 66. – pp. 261-284.
- Karuppu Selvaraj, K. C. Kumara Swamy, Transition-Metal-Free, Brensted Acid-Mediated Cascade Sequence in the Reaction of Propargyl Alcohols with Sulfonamide-indoles/indolines: Highly Substituted δ - and α -Carbolines // Journal of Organic Chemistry. 2018, №83. – pp. 15043-15056.
- Karolina Michalska, Changsoo Chang, Natalia I. Maltseva, Robert Jedrzejczak, Gregory T. Robertson, Fabian Gusovsky, Patrick McCarren, Stuart L. Schreiber, Partha P. Nag, Andrzej Joachimiak, Allosteric inhibitors of Mycobacterium tuberculosis tryptophan synthase // The Protein Science, 2020, №29. – pp. 779-788.

5. Konstantin S. Rodygin, Georg Werner, Fedor A. Kucherov, Valentine P. Ananikov, Calcium Carbide: A Unique Reagent for Organic Synthesis and Nanotechnology // *Asian Journal of Chemistry*, 2016, №11. – pp. 965-976.
6. Renxing Wang, Zhenyu Liu, Leiming Ji, Xiaojin Guo, Xi Lin, Junfei Wu, Qingya Liu, Reaction kinetics of CaC₂ formation from powder and compressed feeds // *Frontiers of Chemical Science and Engineering*, 2016, №10(4). – pp. 517-525.
7. Shmidt E.Yu., Bidusenko I.A., Protsuk N.I., Mikhaleva A.I., Trofimov B.A., Improved Synthesis of Tertiary Propargyl Alcohols by the Favorskii Reaction of Alkyl Aryl (Hetaryl) Ketones with Acetylene // *Russian Journal of Organic Chemistry*, 2013, Volume 49. – pp. 8-11.
8. Elena Yu. Schmidt, Natalia A. Cherimichkina, Ivan A. Bidusenko, Nadezhda I. Protzuk, Boris A. Trofimov, Alkynylation of Aldehydes and Ketones Using the Bu₄NOH/H₂O/DMSO Catalytic Composition: A Wide-Scope Methodology // *European Journal of Organic Chemistry*, 2014. – pp. 4663-4670.
9. Eakkaphan Rattanangkool, Tirayut Vilaivan, Mongkol Sukwattanasinitt, Sukwattanasinitt, Sumrit Wacharasindhu, An Atom-Economic Approach for Vinylation of Indoles and Phenols Using Calcium Carbide as Acetylene Surrogate // *European Journal of Organic Chemistry*, 2016. – pp. 4347-4353.
10. Dingyi Yu, Yin Ngai Sum, Amanda Chng Cheng Ean, Mei Ping Chin, Yugen Zang, Acetylide Ion (C₂₂-) as a Synthone To Link Electrophiles and Nucleophiles: A Simple Method for Enaminone Synthesis // *Angew. Chemie*, 2013, №125. – pp. 5229-5232.
11. Siew Ping Teong, Ariel Yi Hui Chua, Shiyun Deng, Xiukai Li, Yugen Zhang. Direct vinylation of natural alcohols and derivatives with calcium carbide // *Green Chemistry*, 2017, №19. – pp. 1659-1662.
12. Смит М. Органическая химия Марча. Реакции механизмы строение. Том 1. Москва. 2020. – С. 25.
13. John Mc.Murry, Organic Chemistry. Ninth Edition. Boston Cengage Learning, 2016. – P. 326.
14. Robert J. Ouelette, J. David Rawan, Organic chemistry: Structure, mechanism and Synthesis. Second Edition. Elsevier, 2018. – P. 228.
15. Отамухамедова Г.Қ., Зиядуллаев О.Э., академик Мавлоний М.Э., Туробжонов С.М., Саматов С.Б. Нефть таркибидаги микроорганизмларга қарши курашувчи биоцидларни синтез қилиш химизми ва уларнинг биологик фаоллиги // *Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси маърузалар журналы*, Тошкент, 2018, №6. 60-66 б.
16. Diederich F., Stang P.J., Tykwinski R.R. Acetylene Chemistry: Chemistry, Biology and Material Science: - W.: Copyright, 2005. – pp. 34-59.



УДК:159.9(575.1)

Феруз ТУХСАНОВ,
Самарқанд давлат университети ассистенти
Эргаш ОРИПОВ,
Самарқанд давлат университети доценти
Гавхар НАРМАЕВА,
Самарқанд давлат университети ассистенти, PhD
E-mail: ftuxsanov078@gmail.com

К.ф.ф.д С.Рахимов тақризи асосида

ACYLATION - 2,3-POLYMETHYLENE-3,4-DIHYDROQUINAZOLONES

Abstract

The acylation of 2,3-polymethylene-3,4-dihydroquinazolones-4 with aromatic acid chlorides in the presence of triethylamine (TEA) was studied and three products were obtained: α -(oxy-, arylmethylidene)-, α -(aryloxy-, arylmethylidene)- 4 N-aroil-2,3-polymethylene-3,4-dihydroquinazolone-4-ium chlorides. Depending on the ratio of reagents.

Key words: 2,3-polymethylene-3,4-dihydroquinazolones-4, aromatic ring, acylations, acid chlorides, triethylamine (TEA), benzoyl chloride, o-, p-methoxy- and p-nitrobenzoic acids

АЦИЛИРОВАНИЕ – 2,3-ПОЛИМЕТИЛЕН-3,4-ДИГИДРОХИНАЗОЛОНОВ-4

Аннотация

Изучено ацилирование 2,3-полиметилден-3,4-дигидрохиназолонов-4 с хлорангидридами ароматических кислот в присутствии триэтиламина (ТЭА) и было получено три продукта: α -(окси-, арилметилен)-, α -(ароилокси-, арилметилен)-4 хлориды N-ароил- 2,3-полиметилден-3,4-дигидрохиназолонов-4-ия. В зависимости от соотношения реагенты.

Ключевые слова: 2,3-полиметилден-3,4-дигидрохиназолонов-4, ароматическое кольцо, ацилирования, хлорангидриды кислот, триэтиламин (ТЭА), бензоилхлорид, o-, p-метокси-ип-нитробензойных кислот.

2,3-POLIMETILEN-3,4-DIGIDROXINAZOLON-4 LARNING ATSILLANISH REAKSIYALARI

Annotatsiya

Trietilamin (TEA) ishtirokida 2,3-polimetilen-3,4-digidrokinazonon-4 ning aromatik kislota xloridlari bilan atsillanishi o'rganildi va uchta mahsulot olindi: a-(oksi-, arilmetiliden)-, a-(aroioksi-, arilmetiliden)-4 N-aroiil-2,3-polimetilen-3,4-dihidroxinazonon-4 xloridlar olindi.

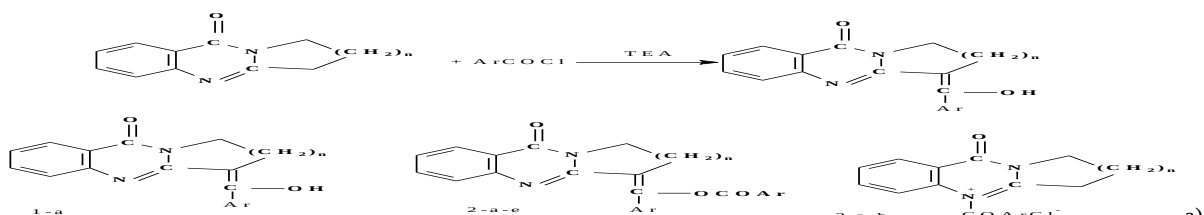
Kalit so'zlar: 2,3-polimetilen-3,4-digidrokinazonon-4, aromatik halqa, asillanish, kislota xloridi, trietilamin (TEA), benzoilxlorid, o-, p-metoksi- va p-nitrobenzoy kislotalar.

Актуальность. Хиназолины и его производные представляют как теоретический так и практический интерес. В этом ряду найдены препараты с различными биологическими свойствами. По этому они представляют определенный практический интерес. С другой стороны наличие нескольких реакционных центров делают их теоретический интерес.

Цель работы. В литературе отсутствуют сведения относительно ацилирования хиназолонов-4 и хиназолинов. При изучении этой реакции с 3,4-дигидрохиназонами-4, имеющими метиленовую группу в α -положении можно было ожидать протекание ее в двух направлениях: 1) по α -углеродному атому и 2) в ароматическое кольцо. Поэтому было интересно изучить взаимодействие 2,3-полиметилден-3,4-дигидрохиназолонов-4 с ацилирующими агентами.

С этой целью мы исследовали ацилирование вышеуказанных соединений хлорангидридами кислот.

2,3-полиметилден-3,4-дигидрохиназолонов-4 реагируют с хлорангидридами ароматических кислот в присутствии триэтиламина (ТЭА), образуя три продукта: α -(окси-, арилметилен)-, α -(ароилокси-, арилметилен)- и хлориды N-ароил-2,3-полиметилден-3,4-дигидрохиназолонов-4-ия (1-3 соответственно).



n=1, Ar=C₆H₅; б) n=2, Ar=C₆H₅; в) n=3, Ar=C₆H₅; г) n=1, Ar=C₆H₄OCH₃-o; д) n=1, Ar=C₆H₄OCH₃-п; е) n=1, Ar=C₆H₄NO₂-п

Образование продуктов ацилирования 2,3-полиметилден-3,4-дигидрохиназолонов-4 зависит от соотношения реагентов. Поэтому с целью нахождения оптимальных условий была более подробно изучена реакция 2,3-триметилден-3,4-дигидрохиназолонов-4 с бензоилхлоридом. При использовании соотношения реагентов хиназолонов-4: хлорангидрид: ТЭА – 1:1:1,3 был получен только продукт 3а, а при 1:2:1,3 наряду с 1а образуется 2а (выход 30%): а этом

случае выход первого составляет 3,5%. Соединение 3а было синтезировано также из 2,3-триметил-3,4-дигидрохиназолонов-4 и хлористого бензоила в отсутствие ТЭА. Выход 2а увеличивается с повышением количества хлорангидрида и ТЭА. Так, при соотношения реагентов 1:10:10 удалось получить 2а с выходом 43%. Необходимо отметить, что немаловажную роль играет также количество ТЭА. Например, если выход 2а при использовании соотношения 1:2:1,3 составляет 30%, 1:4:2 – 21,3%, то при 1:1:10 реакция вообще не идет. Ацилирование 2,3-триметил-3,4-дигидрохиназолонов-4 не протекает с хлорангидридом масляной кислоты в вышеуказанных условиях, а также с хлорангидридом бензойной кислоты в присутствии кислот Льюиса – хлористого алюминия.

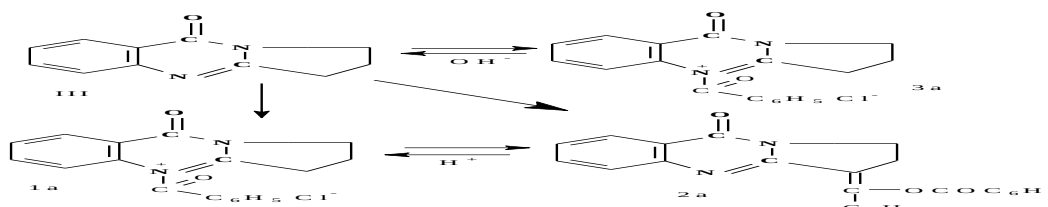
Нам не удалось провести реакцию 6-нитро-2,3-триметил-3,4-дигидрохиназолонов-4 с хлористым бензоилом в условиях, описанных выше.

С целью выявления влияния заместителей в ароматическом кольце хлорангидридов кислот была изучена реакция хлорангидридо-, п-метокси-ип-нитробензойных кислот с 2,3-триметил-3,4-дигидрохиназолонов-4. Оказалось, что при соотношении 1:4:2 образуются продукты 2г, д, е с выходами 54, 6, 25 и 3% соответственно.

Протекание реакции ацилирования зависит также от количества метиленовых групп в полиметиленовой цепочка хиназолонов-4. Так, если 2,3-триметил-3,4-дигидрохиназолонов-4 реагирует с хлорангидридом бензойной кислоты (соотношение 1:4:2), образуя соединение 2б с выходом 10%, 2,3-пентаметил-3,4-дигидрохиназолонов-4 не вступает в эту реакцию. В последнем случае была выделена только соль (3).

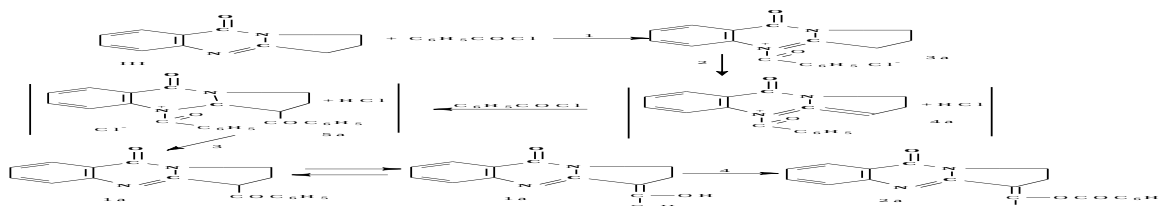
Строение соединений 1, 2 доказаны данными элементного анализа, ИК-, ПМР- и масс-спектров, а также взаимными превращениями. В ИК-спектре 2 имеются полосы поглощения в области 1565-1610 (ν C=N), 1650-1715 (ν C=O амидного карбонила), характеризующие совокупность двойных связей хиназолонового кольца и 1730-1755 см⁻¹ (ν C=O сложноэфирной группы). Карбонильная группа в солях 3 поглощает при 1730-1745 см⁻¹.

Гидролиз соединения 2а соляной кислотой (1:1) приводит к 1а. Взаимодействие последнего с бензойным ангидридом дает 2а. Соли 3 легко разрушаются в 2,3-полиметил-3,4-дигидрохиназолонов-4 при обработке их водным раствором аммиака или ТЭА.



В спектре ПМР соединений 2а и 1а имеются сигналы протонов двух метиленовых групп (β -C и γ -C) в виде триплетов (2,92 и 3,94; 3,26 и 4,12 м.д. соответственно) и отсутствуют протоны углеродного атома в α -положении.

Как было указано выше ацилирование 2,3-полиметил-3,4-дигидрохиназолонов-4 хлорангидридами ароматических кислот в присутствии триэтиламина протекает только при использовании избытка ацилирующего агента. Этот факт, а также образование соли 3 во всех случаях наводит на мысль, что в первой стадии реакции происходит ацилирование пиридинового атома азота. Образующееся соединение (см. схему на примере 2,3-триметил-3,4-дигидрохиназолонов-4 и хлористого бензоила) может превращаться в N-бензоил производное 4 с отщеплением хлористого водорода под действием ТЭА. Ацилирование его второй молекулой хлористого бензоила дает соль 5, которая не устойчива. Она отщепляет молекулу хлористого бензоила и приводит к соединению 1а. Последняя превращается в термодинамически более выгодную энольную форму 1а. При ацилировании его еще одной молекулой хлорангидрида бензойной кислоты образуется конечный продукт реакции 2а.



Возможность протекания второй стадии реакции по этой схеме подтверждается тем фактом, что соли N-метил- β -хиинидана легко изомеризуются в N-метил-1,2-дигидро- β -хииниданы с отщеплением галоидоводорода под действием щелочных агентов [1-2]. Эта схема также объясняет катализирующую роль триэтиламина. Образование соли 3а возможна только в случае, когда пиридиновый атом азота имеет достаточную основность. Если это не так, то первая стадия не осуществляется, как это видно на примере 6-нитро-2,3-триметил-3,4-дигидрохиназолона-4. Электроотрицательная нитрогруппа, притягивая электроны атома азот в положении 1, уменьшает основность его и поэтому не удастся провести ацилирование 6-нитро-2,3-триметил-3,4-дигидрохиназолона-4.

Выходы и некоторые физико-химические характеристики продуктов ацилирования 2,3-полиметил-3,4-дигидрохиназолонов-4 приведены в таблице:

Исходное соединен	Соотношен. Реагентов (Ш- У;ArCOCl:ТЭ А	Продукт реакции	Вы-хол%	Т.пл. °C _x	Rf (Al2O3 CHCl3)	Н а й д е н о			Брутто формула	В ы ч и с л е н о		
						С	Н	N		С	Н	N

I I I	1 : 2 : 1 , 3	1 a	3 , 5	155-156	0,68	74,2	5,1	9,4	C ₁₈ H ₁₄ N ₂ O ₂	74,5	4,8	9,7
		2 a	3 0	181-183	0,74	76,4	4,3	7,7	C ₂₅ H ₁₈ N ₂ O ₃	76,1	4,6	7,1
I I I	1 : 1 : 1 , 3	3 a	3 6	278-280	0,20	66,1	4,8	8,5	C ₁₈ H ₁₅ N ₂ O ₂ Cl	66,3	4,6	8,6
I I I	1 : 4 : 2	2 a	2 1	180-181	0,75	76,4	4,3	7,7	C ₂₅ H ₁₈ N ₂ O ₃	76,1	4,6	7,1
		3 a	1 3 , 5	279-281	0,20	66,1	4,8	8,5	C ₁₈ H ₁₅ N ₂ O ₂ Cl	66,3	4,6	8,6
I I I	1 : 1 0 : 1 0	2 a	4 3	180-181	0,80	76,4	4,3	7,7	C ₂₅ H ₁₈ N ₂ O ₃	76,1	4,6	7,1
		3 a	1 0	278-280	0,20	66,1	4,8	8,5	C ₁₈ H ₁₅ N ₂ O ₂ Cl	66,3	4,6	8,6
I V	1 : 4 : 2	2 6	1 0	186-188	0,72	76,1	4,4	7,2	C ₂₆ H ₂₀ N ₂ O ₃	76,4	4,9	6,9
		3 6	4 0	261-263	0,60	66,8	5,3	8,4	C ₁₉ H ₁₇ N ₂ O ₂ Cl	67,1	5,0	8,2
V	1 : 4 : 2	3 в	4 2	216-218	-	67,5	5,1	7,8	C ₂₀ H ₁₉ N ₂ O ₂ Cl	67,8	5,4	7,9
1 a		2 a	7 5	180-181	0,75	76,4	4,3	7,7	C ₂₅ H ₁₈ N ₂ O ₃	76,1	4,6	7,1
2 a		1 a	7 9	155-156	0,68	74,2	5,1	9,4	C ₁₈ H ₁₄ N ₂ O ₂	74,5	4,8	9,7
I I I	1 : 4 : 2	2 г	5 5	246-248	0,36	70,9	5,5	6,5	C ₂₇ H ₂₄ N ₂ O ₅	71,1	5,3	6,1
I I I	1 : 4 : 2	2 д	2 5	205-207	0,41	71,4	4,8	6,8	C ₂₇ H ₂₄ N ₂ O ₅	71,1	5,3	6,1
I I I	1 : 4 : 2	2 е	3	227-229	0,36	61,7	3,5	11,4	C ₂₅ H ₁₆ N ₄ O ₇	62,0	3,3	11,6

Примечание: *Соединения 2а, перекристаллизовано из уксусного ангидрида; 3а из ацетона; 2б, г, д - из гексана.

Нам не удалось провести алкилирование 2,3-полиметил-3,4-дигидрохиназолонов-4 вторичными, третичными и циклическими спиртами (изопропиловый, трет.-бутиловый спирты, циклогексанол), а также бутиролактоном в присутствии катализаторов (ПФК, AlCl₃) в различных условиях.

Экспериментальная часть. ИК-спектры сняты на спектрометре ИВ – 20, масс – спектры на MX-1303, спектры ПМР – на IMM-4H-100 (внутренний эталон – ТМС и ГМДС растворитель – CH₃COOH, CDCl₃, дейтеропиридин, шкала – б).

Взаимодействие 2,3-триметил-3,4-дигидрохиназолонов-4 с хлористым бензоилом. К раствору 0,93 г (5 ммоль) III в 5 мл абсолютного бензола при перемешивании добавляют сначала раствор 0,9 мл (6,4 ммоль) триэтиламина в 3 мл абсолютного бензола, а затем 1,2 мл (10 ммоль) хлористого бензоила в 10 мл того же растворителя. Реакционную смесь кипятят в течение 8 часов, охлаждают, обрабатывают водой. Органический слой отделяют, а водный слой извлекают бензолом. Объединенные бензольные экстракты сушат сульфатом натрия, отгоняют растворитель. Хроматографированием на колонке с окисью алюминия (элюент – хлороформ:гексан) выделяют 50 мг (α-окси-, фенилметилен)-2,3-триметил-3,4-дигидрохиназолон-4 Ia с т.пл. 155-156°C и 0,56 г α- (бензоилокси-, фенилметилен)-2,3-триметил-3,4-дигидрохиназола-4 (2а) с т.пл. 181-183°C (из гексана).

Масс-спектр Ia содержит пики ионов с м/е 290 (М+•50%), 262 (М-28,26%), 213 (М-77,8%), 185 (М-105,59%), 155 (М-135,4%), 130 (М-160,8%), 105 (М-185,41%), 77 (М-213,100%). ПМР – спектр (CDCl₃): 3,257 м.д. (2H, триплет, β-CH₂), 4,155 м.д. (2H, триплет, γ-CH₂) и ароматические протоны в виде мультиплета в области 6,648 – 8,250 м.д.

α-(Бензоилокси-, фенилметилен)- 2,3-триметил- 3,4-дигидрохиназолон-4 (2а). Аналогично вышеописанному из 0,93 г (5 ммоль) III, 1,4 мл (10 ммоль) триэтиламина и 2,3 мл (20 ммоль) хлористого бензоила получают 0,42 г 2а, т.пл. 180-181°C (из уксусного ангидрида).

Из эфирного экстракта выделяют 0,22 г 3а т.пл. 279-281°C (из ацетона). ИК-спектр: 1588 (νC=N), 1688 (νC=O), 1740 (νO-C=O) см⁻¹. Масс-спектр 394 (М+•100%), 290 (М-104,5%), 262 (М-132,5%), 223 (М-171,3%), 185 (М-209,6%). ПМР – спектр (дейтеропиридин): 2,915 м.д. (2H, триплет, β-CH₂), 3,935 м.д. (2H, триплет, γ-CH₂) и ароматические протоны 6,75 – 8,10 м.д. (мультиплет).

Аналогично получены 2б, 3б. α-(Бензоилокси-, фенилметилен)- 2,3-тетраметил- 3,4-дигидрохиназолон-4 (2б). Из 1 г (5 ммоль) IV, 1,4 мл (10 ммоль) триэтиламина и 2,3 мл (20 ммоль) хлористого бензоила синтезировано 0,2 г

26 и 0,67 г 3б, т.пл. 186-1880С и 261-2630С соответственно. ИК-спектр 2б: 1562 (ν C=N), 1680 (ν C=O), 1742 (ν COO) см⁻¹. Масс-спектр 408 (М+-66%), 380 (М-28,90%), 304 (М-104,100%), 287 (М-121,25%), 276 (М-132,25%), 242 (М-166,13%), 222 (М-186,24%), 207 (М-201,18%), 199 (М-209,96%).

Хлорид-N-Бензоил 2,3-пентаметилен- 3,4-дигидрохиназolon-4-ия (3в). Аналогично вышеописанному из 1,07 г (5 ммоль) V, 1,4 мл (10 ммоль) триэтиламина и 2,3 мл (20 ммоль) хлористого бензоила получают 0,74 г 3в, т.пл. 216-2180С. ИК-спектр: 1645 (ν C=N), 1698 (ν C=O), 1830 (ν C=O) см⁻¹.

Аналогично получены 3а. Хлорид-N-Бензоил 2,3-триметилен- 3,4-дигидрохиназolon-4-ия (3а). Из 0,93 г (5 ммоль) III, 0,9 мл (6,4 ммоль) триэтиламина и 0,6 мл (5 ммоль) хлористого бензоила получено 0,58 г 3а с т.пл. 278-2800С (из ацетона). ИК-спектр: 1670 (ν C=N), 1710 (ν C=O), 1850 (ν COO-) см⁻¹.

α -(o-Метоксибензоилокси-, o-метоксифенилметилиден)- 2,3-триметилен- 3,4-дигидрохиназolon-4 (2г). К раствору 0,93 г (5 ммоль) III в 8 мл абсолютного бензола при перемешивании добавляют сначала раствор 1,4 мл (10 ммоль) триэтиламина в 5 мл того же растворителя, а затем 3,4 г (20 ммоль) хлорангидрида o-метоксибензойной кислоты в 7 мл абсолютного бензола. Смесь кипятят в течение 5 часов, отгоняют растворитель, осадок промывают 3-4 раза кипящей водой. Для удаления исходных соединений остаток промывают хлороформом. Получают 1,24 г 2г с т.пл. 246-2480С. ИК-спектр: 1600 (ν C=N), 1670 (ν C=O), 1730 (ν COO) см⁻¹. Масс-спектр 426 (М+-28,35%), 320 (М-134,8%), 302 (М-152,4%), 292 (М-162,6%), 289 (М-165,8%), 213 (М-241,6%), 186 (М-268,36%), 185 (М-269,37%), 184 (М-270,26%), 135 (М-319,100%), 121 (М-333,20%). ПМР – спектр (CF₃COOH): 2,70 м.д. (2H, триплет, β -C), 4,00 м.д. (2H, триплет, γ -C) 3,45; 3,53 м.д. (3H, два синглета, -CH₃, -CH₃), ароматические протоны 6,4 – 8,1 м.д. (мультиплет).

Водный раствор подщелачивают раствором аммиака, экстрагируют хлороформом и сушат сульфатом натрия. После отгонки растворителя получено 0,32 г исходного III, т.пл. 110-1110С (из гексана).

α -(п-Метоксибензоилокси-, п-метоксифенилметилиден)- 2,3-триметилен- 3,4-дигидрохиназolon-4 (2д). К раствору 0,93 г (5 ммоль) III в 8 мл абсолютного бензола при перемешивании добавляют растворы 1,4 мл (10 ммоль) триэтиламина в 5 мл абсолютного бензола, и 3,4 г (20 ммоль) хлорангидрида п-метоксибензойной кислоты в 7 мл того же растворителя. Реакционную смесь кипятят в течение 5 часов, отгоняют растворитель, осадок промывают водой и из водного раствора выделяют 0,51 г не вступившего в реакцию III.

Нерастворившийся в водный остаток промывают хлороформом, сушат сульфатом натрия и после отгонки растворителя перекристаллизовывают из гексана. Выход 2д 0,64 г т.пл. 205-2070С. ИК-спектр: 1610 (ν C=N), 1680 (ν C=O), 1788 (ν COO) см⁻¹. Масс-спектр: 320 (М+-134,17%), 290 (М-164,38%), 276 (М-178,5%), 260 (М-194,9%), 247 (М-207,7%), 232 (М-222,5%), 218 (М-236,9%), 211 (М-204,199%), 185 (М-269,8%), 169, 150 (М-304,33%), 135 (М-319,100%), 126, 106. ПМР – спектр (CF₃COOH): 2,80 м.д. (2H, триплет, β -C), 4,10 м.д. (2H, триплет, γ -C) 3,45 м.д. (6H, синглета, -OCH₃, -OCH₃), ароматические протоны 6,5 – 8,2 м.д. (мультиплет).

Бензоилрование 1а. Синтез 2а. Смесь из 30 мг (0,16 ммоль) 1а и 50 мг (0,22 ммоль) бензойного ангидрида нагревают при 95-980С, а затем при 110-115 0С в течение часа. Реакционную смесь охлаждают, растворяют в небольшом количестве эфира и добавляют гексан. Раствор выдерживают при 00С в течение 12-14 часов. Выпавший осадок отфильтровывают. Выход 2а 30 мг (75%), т.пл. 180-1810С. Смешанная проба плавления с известным образцом, полученным альтернативным путем депрессию не дает.

Выводы. Исследование реакции ацилирования 2,3-поиметилен-3,4-дигидрохиназolonов-4 хлорангидридами ароматических кислот показало, что в этом случае она идет с замещением атомов водорода α -углеродного атома. При этом возможно образование как α -оксиарил-, так и α -ароилоксиарилметилиден-2,3-поиметилен-3,4-дигидрохиназolonов-4.

Установлено, что взаимодействие 2,3-поиметилен-3,4-дигидрохиназolonов-4 с электрофильными реагентами (хлорангидриды, кислоты) протекает с первоначальным образованием комплексов по пиридиновому атому азота с последующим замещением водорода α -углеродного атома.

ЛИТЕРАТУРА

- Орипов Э., Шахидоятов Х.М., Кадиров Ч.Ш., Абдуллаев Н.Д. Хиназолины. 13. О некоторых реакциях 2,3-поиметилен-3,4-дигидрохиназolonов-4 с электрофильными реагентами. – Химия гетероцикл. Соедин. 1979, №5. (684 – 691).
- Шахидоятов Х.М., Орипов Э., Юн Л.М., Яманкулов М.Я., Кадиров Ч.Ш. Синтез потенциальных фунгицидов в ряду хиназолина. – В кн.: Фунгициды, Ташкент, ФАН, 1980, с. 66 – 81.
- Шахидоятов Х.М., Орипов Э., Ирисбаев А., М.Я., Кадиров Хиназолины. IX. 9-Окси-9-диметиламиноформилидендезокс ивазиционы. Химия природ. соединений. 1976, №6, с. 825 – 826.
- Вейганд – Хильгетаг. Методы эксперимента в органической химии. – М.: Химия, 1969. – 502 с.
- Цеханский Р.С. Анилинолизазометинов. – Ж. орган. химия, 1968, т.4, б 5, с. 886 – 888.



УДК: 546.763.33+547-32

Лазиза ФАЙЗУЛЛОЕВА,
Ўзбекистон Миллий университети магистранти
Шахноза КАДИРОВА,
Ўзбекистон Миллий университети кимё факультети декани, к.ф.д.
E-mail: kadirova.shakhnoza@mail.ru
Зубайда АБДУЛЛАЕВА,
Хоразм Маъмун академияси катта илмий ҳодими, PhD
E-mail: zubayda.abdullayeva.91@mail.ru

УрДУ катта ўқитувчиси, PhD М.Э. Жуманиязова тақризи асосида

SYNTHESIS AND STRUCTURE OF A COMPLEX COMPOUND OF IRON(III) FORMATE WITH SODIUM ACETATE

Abstract

Complex compounds of iron(III) formate with sodium acetate have been synthesized. To determine the composition of the synthesized compounds, an elemental analysis was carried out. The coordination of reagents was analyzed based on changes in the IR spectrum. A quantum chemical calculation was carried out to determine the spatial structure and energy parameters of the synthesized compounds.

Keywords: coordination compound, polyhedral complex, elemental analysis, IR spectrum, quantum chemical calculation

СИНТЕЗ И СТРУКТУРА КОМПЛЕКСНОГО СОЕДИНЕНИЯ ФОРМИАТА ЖЕЛЕЗА(III) С АЦЕТАТОМ НАТРИЯ

Аннотация

Синтезированы комплексные соединения формиата железа(III) с ацетатом натрия. Для определения состава синтезированных соединений был проведен элементный анализ. Координацию реагентов анализировали на основе изменения ИК-спектра. Для определения пространственной структуры и энергетических параметров синтезированных соединений был проведен квантово-химический расчет.

Ключевые слова: координационное соединение, полиадрольный комплекс, элементный анализ, ИК-спектр, квантово-химический расчет

ТЕМИР(III) ФОРМИАТИНИНГ НАТРИЙ АЦЕТАТИ БИЛАН КОМПЛЕКС БИРИКМАСИ СИНТЕЗИ ВА ТУЗИЛИШИ

Аннотация

Темир(III) формиатининг натрий ацетати билан комплекс бирикмалари синтез қилинди. Синтез қилинган бирикмаларнинг таркибини аниқлаш мақсадида элемент таҳлили амалга оширилди. Реагентларнинг координацияланиши ИК-спектрининг ўзгариши асосида таҳлил қилинди. Синтез қилинган бирикмаларнинг фазовий тузилиши ва энергия параметрларини аниқлаш учун квант-кимёвий ҳисоблаш амалга оширилди.

Калит сўзлар: координацион бирикма, полиадроль комплекс, элемент таҳлил, ИК-спектр, квант-кимёвий ҳисоблаш

Кириш. Республикамизда ишлаб чиқариш тармоқларини биозарарланишдан химоя қилишга алоҳида эътибор қаратилмоқда, жумладан, зарарли турлар инвентаризация қилиниб, уларнинг вилоятлар кесимида тарқалиш имкониятлари аниқлани, қишлоқ хўжалиги экинларини зарарли ҳашарот ва бошқа инвазив турлардан химоя қилиш усуллари кенг жорий қилинди, уларга қарши экологик тоза ҳамда самарадор препаратлар ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий этиш борасида қатор натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «атроф-муҳит ҳолатига зарар етказадиган муаммоларнинг олдини олиш» га қаратилган муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, жумладан, термитларга қарши замонавий кураш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш ва иктисодий жиҳатдан арзон препаратларни яратиш муҳим аҳамиятга эга.

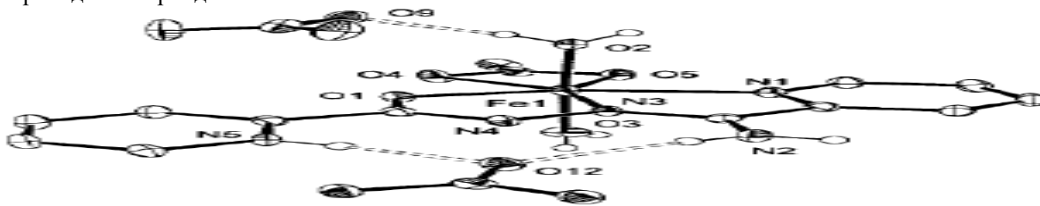
Мавзуга оид адабиётлар таҳлили. Янги моноадроль комплекс $[\text{Ni}(\eta^2\text{-OOCMe}_3)(\eta^2\text{-2,2'-bipy})(\eta^2\text{-C}_6\text{H}_6\text{NO})]$ ни мис(II) пивалат билан таъсирлашишидан янги гетерометалл комплекси $[(\eta^1\text{-C}_6\text{H}_7\text{NO})\text{Ni}_5\text{Cu}_5(\mu_3\text{-OH})_6(\mu\text{-OOCMe}_3)_6(\eta^1\text{-OOCMe}_3)_2(\mu_3\text{-C}_6\text{H}_6\text{NO})_4(\mu\text{-C}_6\text{H}_6\text{NO})_2]$ ҳосил бўлиши аниқланган, бу бирикма ўз тузилиши билан пивалат ва трифторацетатли Co_{10} ва Ni_{10} комплексларига яқин бўлади.



1-расм. Никель-мис тутган гетерометалл комплекс

Тармоқли тузилишли гомоядроль комплекслар билан бир қаторда адабиётларда гетероядроль координацион бирикмалар ҳам келтирилган, масалан, $[\text{Fe(III)}_2\text{M}_2]$, бу ерда $\text{M} = \text{Mn(II)}, \text{Co(II)}, \text{Ni(II)}$ [1]. Бундай бирикмаларнинг ҳосил бўлиши бир неча босқичда амалга ошади. Биринчи босқичда $[\text{Fe(Һроар-Н)}(\text{NO}_3)(\text{H}_2\text{O})_2](\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Һроар-Н –

депротонирланган O1 ва протонирланган N5 атомли нейтрал лиганд) таркибли моноядроли комплекс олинган ва унинг тузилиши 2-расмда келтирилди.

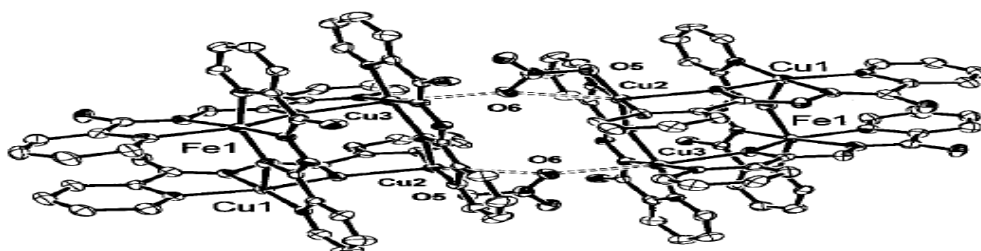


2-расм. $\text{Fe}(\text{Hpoar-H})(\text{NO}_3)(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ комплекси тузилиши

Координацион полиэдр петнагонал бипирамида шаклида. Fe^{3+} иони экваториал текисликда жойлашган ва лиганд билан иккита азот атом ива битта кислород атоми орқали бириккан, бунинг натижасида кейинги координацияланишнинг иккита варианти эҳтимоллиги пайдо бўлади:

- иккинчи металл ионини лиганд билан боғланиши N2-N4-N5 орқали боради, бунда металл ионлари орасида μ -N-N кўприк ҳосил бўлиши мумкин;
- иккинчи металл ионини лиганд билан N5 ва O1 атомлари орқали боғланиш; бунда металл атомлари орасида оксо-кўприк ҳосил бўлади (бунда фенол халқаси 180° га бурилган).

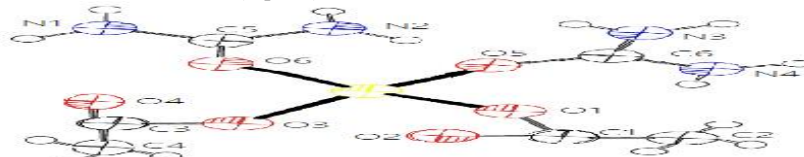
Иккинчи типдаги координацияланиш темирнинг моноядроли комплексининг мис (II) перхлорат билан таъсирлашишида амалга ошади [2]. Реакция маҳсулоти – $[\text{2x2}]$ типдаги гетерометалл тўртядроли комплекс, таркиби $[(\text{poar-H})_4\text{CuIII}_3\text{FeIII}(\text{NO}_3)]_2(\text{NO}_3)_4(\text{ClO}_4)_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, тузилиши 3-расмда келтирилган.



3-расм. $[(\text{poar-H})_4\text{Cu}_3\text{Fe}(\text{NO}_3)]_2(\text{NO}_3)_4(\text{ClO}_4)_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ комплексининг молекуляр структураси

Комплекс иккита $[\text{FeCu}_3(\mu\text{-O})_4]$ суббирликларини тутати, улар нитрат-иони иштирокидаги оксо-кўприк орқали бирикади. Ҳар бир суббирлик тўртта металл марказларга эга: иккита олти координацияланган мис атомлари, бир беш координацияланган мис атоми ва битта олти координацияланган темир атоми. Лигандлар жуфт бўлиб, бир бирига параллел равишда металл катионлари ҳосил қилган текислик устида ва остида жойлашади.

[3] ишда рух ва кадмий ацетат комплексларининг бошқа анионлар билан тузилиши тўғрисидаги маълумотлар мавжуд. $[\text{Zn}((\text{NH}_2)_2\text{CO})_2(\text{CH}_3\text{COO})_2]$ комплекси молекуляр тузилишида рух атоми тўртта кислород атомидан иборат тетраэдрик тузилишга эга эканлиги айtilган (4-расм).



4-расм. $[\text{Zn}((\text{NH}_2)_2\text{CO})_2(\text{CH}_3\text{COO})_2]$ комплекс бирикмасининг молекуляр тузилиши

Металл атомлари октаэдрик тузилишни ҳосил қилган қуйидаги таркибли бирикмада $[\text{M}(\text{Ur})_2(\text{HCOO})_2]$ ($\text{M} = \text{Zn}, \text{Cd}$): октаэдрнинг ташқарисида икки молекула мочевино жойлашган ва тўртта формиат аниони кўприк вазифасини бажариши натижасида кўп ядроли комплекс ҳосил бўлган $[\text{M}(\text{Ur})_2(\text{HCOO})_2]_n$ [4-6].

Тадқиқот методологияси. Комплекс бирикмаларни синтез қилиш учун қуйидаги тузлардан фойдаланилган: “ч.д.а” маркали натрий ацетати ва темир(III) формиати. Ишлатилган органик эритувчилар ҳам маълум усуллар билан тозаланди ва қурилди [7].

Темир(III) формиатининг натрий ацетати билан комплекс бирикмаси синтези қуйидаги усул бўйича амалга оширилди: 0,01 мол темир(III) формиат 15 мл сувда эритилди. Бошқа стаканда 0,03 мол натрий ацетат 20 мл сувда иссиқ сув ҳаммомида (70-80 °C ҳароратда) қиздириб, эритилди. Сўнгга $\text{Fe}(\text{III})$ формиат эритмаси устидан томчилатиб, Na ацетатнинг иссиқ эритмаси қўшилди ва аралашма ҳажми 1,5 марта камайгунча 4 соат давомида буглатилди. Олинган эритма 2 кунга қолдирилди. Ҳосил бўлган қуқунсимон модда 2 мл дистилланган сув ва 2 мл спирт аралашмасида эритилди ва қайта кристаллаш учун 72 соатга қолдирилди.

Таҳлил ва натижалар. Синтез қилинган бирикманинг элементлар таҳлили (1-жадвал) ва микроструктураси Aztec Energy Advanced X-Act (Oxford) instruments маркали электрон сканерловчи микроскопи SEM EVO MA 10 (Zeiss) энергодисперсион рентген спектрометр ёрдамида аниқланди [8-9].

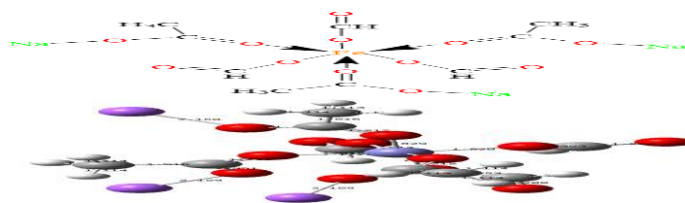
1-жадвал

$[\text{Na}_3\text{FeC}_9\text{O}_{12}\text{H}_{12}]$ комплекс бирикмасининг элементлар таҳлили

	Na	Fe	C	O
Ҳисобланди	15.79	12.81	24.71	43.93
Аниқланди	15.72	12.66	24.28	43.97

$[\text{Fe}(\text{HCOO})_3 \cdot 3\text{CH}_3\text{COONa}]$ координацион бирикмасида марказий атомнинг фазовий тузилишини (2-расм) ва координацион сонини аниқлашда HyperChem 8.07 дастурий таъминотининг нозмпирик усулида MINIMAL STO-3G

якилашувида кириш файли яратилди ва Gaussian 9.0 дастурида нозмпирик 3-21G B3LYP яқинлашувида оптимизация амалга оширилди [10].



2-расм. $[\text{Fe}(\text{HCOO})_3 \cdot 3\text{CH}_3\text{COONa}]$ координацион бирикма молекуласининг тузилиши ва квант-кимёвий моделлаштиришда олинган атомлари ўртасидаги боғлар узунликлари

Намуналарнинг ИҚ спектрлари «IRTracer-100» (SHIMADZU CORP., Япония, 2017) спектрида MIRacle-10 diamond/ZnSe призмаси ёрдамида 400-4000 cm^{-1} соҳаси бўйича қайд қилинган. Ютилиш спектрлари адабиётлар маълумотлари бўйича тасдиқланган [11-12].

Синтез қилинган бирикмаларнинг координация марказлари ва координацияланиш йўллари аниқлаш мақсадида синтез қилинган бирикмаларни ИҚ-спектроскопик усулда тахлили олиб борилди.

Дастлабки моддалар молекулаларини ташкил қилувчи функционал гуруҳларнинг тебраниш частоталари қуйидаги соҳаларда кузатилди, cm^{-1}

$\text{Co}(\text{HCOO})_2$: $\delta(\text{Me-O})$ - 461, 548, $\nu_s(\text{COO-})$ =1396, $\nu_{as}(\text{COO-})$ =1560

NaCH_3COO : $\delta(\text{Me-O})$ - 638, $\nu_s(\text{COO-})$ =1406, $\nu_{as}(\text{COO-})$ =1539

Оралиқ металлларнинг ацетатлар билан координацион бирикмаларини тахлил қилиш натижасида ИҚ-спектрларда ўзгаришлар содир бўлганини кўрсатди. Бунда асосий ўзгаришлар Fe-O боғда кузатилган, шунингдек ацетат гуруҳининг ассиметрик ва симметрик тебранишларида ҳам ўзгаришлар бўлган. Бунга сабаб дастлаб ацетат аниони монодентат координацияланган бўлса, координациялангандан кейин ацетат гуруҳи бидентат – кўприкли типга ўтади (2-жадвал).

2-жадвал

Координацион бирикмаларнинг ИҚ-спектрларидаги ютилишларининг характерли частоталари

Бирикмалар	$\delta(\text{Me-O})$	$\nu_s(\text{COO-})$ 1300-1420 cm^{-1}	$\nu_{as}(\text{COO-})$ 1500-1600 cm^{-1}	$\delta(-\text{CH}_3)$ 1013-1076 cm^{-1}
$[\text{Fe}(\text{HCOO})_3 \cdot 3\text{NaCH}_3\text{COO}]$	696	1459	1594	998

Хулоса ва тақлифлар. ИҚ-спектроскопик тахлил натижасида Co(II), Ni(II) ва Cu(II) формиатлари билан металл ацетатлари таъсирлашувида ҳосил бўлган координацион бирикмалар полиядроли гетерометалли комплекс бирикмалари бўлиши исботланди, бунда координацион боғ ацетат гуруҳларининг бидентат-кўприкли координацияланиши орқали амалга ошади.

АДАБИЁТЛАР

- Matthews C.J., Avery K., Xu Z., Thompson L.K., Zhao L., Miller D.O., Biradha K., Poirier K., Zaworotko M.J., Wilson C., Goeta A.E., Howard J.A.K. Tetranuclear Copper(II) and Nickel(II) Cluster Complexes Derived by Self-Assembly from a Series of Tetradentate Diazine Ligands: Structural and Magnetic Studies // *Inorg. Chem.* – 1999. – V. 38. – P. 5266-5276.
- Xu Z., Thompson L.K., Matthews C.J., Miller D.O., Goeta A.E., Howard J.A.K. Synthesis of a Spin-Coupled, Mixed-Metal Double Square Grid Complex $[(\text{poap-H})_4\text{Cu}(\text{II})_3\text{Fe}(\text{III})(\text{NO}_3)]_2(\text{ClO}_4)_4(\text{NO}_3)_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ (poap = N3-(2-pyridyl)-2-pyridinecarboxamidrazone) with an S = 3 Ground State, from a Mono-nuclear Fe(III) Precursor Complex // *Inorg. Chem.* – 2001. – V. 40. – P. 2446-2449.
- Yar O., Lessinger L. Bis(145haract-O)bis(urea-O)zinc(II), $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{N CONH}_2)_2(\text{CH}_3\text{COO})_2]$ // *Acta Cryst. Sec. C* – 1995. – V. 51, № 11. – P. 2282-2285.
- Ridwan A. Extensive structural investigations of $\text{M}(\text{HCO}_2)_2 \cdot 2(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (M= Mg, Mn, Zn, Co and Cd) in view of two-dimensional magnetic interactions // *Jpn. J. Appl. Phys.* – 1992. – V. 31. – P. 3559-3563.
- Györyová K., Balek V., Zelenák V. Thermal stability of zinc formate complex compounds containing urea, thiourea and caffeine // *Thermochimica Acta.* – 1994. – V. 234. – P. 221-232.
- Гордон А.А. Спутник химика. – М.: Городец, – 2005. – 600 с.
- Суюнбекова А. Взаимодействие формиатов, ацетатов, сульфатов, бивалентных металлов с амидами и свойства твёрдых фаз. Автореферат дисс.канд.хим.наук Бишкек, – 1999. – 25 с.
- Зеер Г.М., Фоменко О.Ю., Ледяева О.Н. Применение сканирующей электронной микроскопии в решении актуальных проблем материаловедения // *Журнал Сибирского федерального университета.* – 2009. – Т.2. – №4. – С.287-293.
- Калмыков К.Б., Дмитриева Н.Е. Сканирующая электронная микроскопия и рентгено-спектральный анализ неорганических материалов. Методическое пособие. Москва, – 2017. – С.54.
- Абдуллаева З.Ш., Кадилова Ш.А., Хасанов Ш.Б., Рузметова Н.К. Синтез и спектроскопическое исследование координационных соединений формиата кобальта (II) с ацетатами натрия и бария // *Вестник НУУз.* – Ташкент, 2021. – №3/1. – С. 254-257.
- Сидоров А.А., Александров Г.Г., Кискин М.А., Еременко И.Л. Сборка и управление геометрией наноразмерных металлосодержащих молекул. Современные проблемы общей и неорганической химии. // *Сборник трудов II Международной конференции.* Отв. за вып. – М. – 2009. – С. 204-215.
- Сидоров А.А., Фомина И. Г., Талисманов С. С., Александров Г. Г., Новоторцев В. М., Еременко И. Л. Формирование и превращения полиядерных гидроксо- и оксотриметилацетатных комплексов Ni(II) и Co(II) // *Коорд. Химия.* – 2001, –Т. 27, – 584-596.



Alisher KHAITBAEV,

*Professor of the Department of Organic Synthesis and Applied Chemistry,
Faculty of Chemistry, Doctor of Chemical Sciences, National University of Uzbekistan
Email: polyphenol-10@yandex.ru*

Mohira NURADDINOVA,

*Teacher of department of natural sciences of Urgench branch of Tashkent medical academy
Email: mnuraddinova@gmail.com*

Based on the review of I. Hudonazarov, Doctor of Philosophy in Chemistry

THE PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS OF SUBSTANCES OF THE PLANT EUPHORBIA MILII IN FERGANA AND TASHKENT REGION

Abstract

This article is devoted to the physicochemical analysis of the stems and leaves of two species of dairy plants grown in the Fergana Valley and the Botanical Garden in Tashkent. In the analysis of both plant species, acetone was used for the extraction process and the results are based on this. The results section of the article analyzes the same and different substances derived from acetone solution in the stems and leaves of both types of *Euphorbia milii* plant.

Keywords: *Euphorbia milii*, Euphorbiaceae, triterpenoids, flavones, coumarone, phenolic compounds.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ РАСТЕНИЯ EUPHORBIA MILII ПРОИЗРАСТАЮЩИЙ В ФЕРГАНСКОЙ И ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Данная статья посвящена физико-химическому анализу стеблей и листьев двух видов молочая, выращенного в Ферганской долине и в Ботаническом саду города Ташкента. При анализе обоих видов растений для процесса экстракции использовался ацетон, и результаты основаны на этом. В разделе результатов статьи анализируются одни и те же и разные вещества, полученные из раствора ацетона в стеблях и листьях обоих видов молочая.

Ключевые слова: *Euphorbia milii*, Euphorbiaceae, тритерпеноиды, флавоны, кумарины, фенольные соединения.

FARG'ONA VA TOSHKENT VILOYATLARIDA UCHRAYDIGAN EUPHORBIA MILII O'SIMLIGI TARKIBIDAGI MODDALARNI FIZIK-KIMYOVIY USULLARDA TAHLIL QILISH

Аннотация

Ushbu maqolada asosan 2 turdagi: Farg'ona vodiysi va Toshkent shahri "Botanika" bog'ida o'stirilgan molochay o'simliklarining poyasi va barglarining fizik-kimyoviy tahlillari haqida so'z yuritiladi. Har ikkala turdagi o'simliklarni tahlil qilishda ekstarksiya jarayoni uchun atseton ishlatilgan va shunga asoslangan holda natijalar keltirilgan. Maqolaning natijalar qismida har ikkala tipdagi molochay o'simligining poyasi va barglari atseton eritmasidan olingan bir xil va xar xil moddalar tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: *Euphorbia milii*, Euphorbiaceae, triterpenoidlar, flavonlar, kumarinlar, fenolli birikmalar.

Introduction. The genus *Euphorbia* is the largest genus of medicinal plants widely distributed in tropical countries. Different species of *Euphorbia* are used for the treatment of various ailments such as skin diseases, intestinal parasites and warts. It has been reported that *Euphorbia* possesses antiarthritis, anticancer, anticonvulsant, antidiabetic, anti-eczema, antiinflammatory, antimicrobial, antioxidant, antispasmodic, antitumor, antitussive properties hormonal and myelopoiesis properties. Some species of *Euphorbia* have been traditionally used for the treatment of skin diseases, gonorrhea, migraine, intestinal parasites and as wart cures. The genus *Euphorbia* has been studied widely for its antiproliferative *Euphorbia milii* (Euphorbiaceae), a flowering plant commonly known as "Christ plant" or "Christ thrown". It is ornamental shrub native to Madagascar and Philippines, widely distributed in India. *Euphorbia milii* widely used in folk medicine for the treatment of warts (South Brazil), cancer and hepatitis (china). It has been reported that *Euphorbia milii* possesses antifungal and antinociceptive property, acts as natural molluscicide, can curb the spread of schistosomiasis. Some of the latter diterpene esters of ingenol are potent skin irritants but, in contrast with other closely-related ingenol and phorbol derivatives, they showed no tumour promoting activity, Milliamines isolated from *E. milii* latex exhibited potent molluscicidal activity.

Phytochemical studies of *Euphorbia milii* revealed the presence of β -sitosterol, cycloartenol, β -amyrin acetate, lupeol, euphol, triterpenes, phenols and flavonoids. *Euphorbia milii* crude latex showed potent plant molluscicide, its toxic effect to mammals has been studied. The undiluted latex of *E. milii* was also found to be irritant to mammalian eyes and skin. Inspite of the various researchers on *Euphorbia milii*, investigation on the chemical constituents was carried out on polar extracts. This paper elucidates the structures of two triterpenoids, one flavone and phenolic compounds from the flowers of *E. milii* on the basis of various spectroscopic data.

According to the another ideas, *Euphorbia milii* has two uses. The plant itself has proven to be an effective molluscicide and a natural alternative to pest control. The World Health Organization (WHO) has recommended the usage of *Euphorbia milii* in aiding snail control. Especially in endemic countries. Schistosomiasis is an infectious disease from freshwater parasites, carried by snails. Extracts from the plant are used to control the snail population to avoid getting infected from a parasite. Medicinal plants are very important to humans when it comes to developing drugs for ailments. In the family Euphorbiaceae, there are about 300 genera and 7,500 species that have their own unique medicinal values.

Plant material: Flowers of *Euphorbia mili* were collected from the local gardens of Tashkent and Fergana valley. The plant was authenticated by biologist, PhD, Sh.O.Rohimova (Tashkent Medical Academy). 3 types of *Euphorbia* stems and leaves are taken, washed and dried in a shade until 15 taken days. When *Euphorbia* was ready to be extracted then had cut into smaller pieces.

Extraction of plant material: Around 4 kg of *Euphorbia mili* stem parts and leaves were shade dried, coarsely powdered and subjected for successive extraction process with three different solvents (chloroform, acetone and ethanol (96 %)) into reverse refrigerator for 3 hours. Firstly, 10 gr of Tashkent's *Euphorbia* stem is taken in 1:10 and extracted in acetone, as the same amount of Fergana's *Euphorbia* is done in the same pathway. After complete extraction, the solvents were distilled off and concentrated under reduced pressure to the dryness in a flash evaporator. The yield was found to be 8 g in both.

The gas-chromatography is done on chromatomass spectrometer mass-selective detector named "Agileht Technologies 7890 N Network GC system" which uses mass-selective detector "5977 AMSD" DRUGS_SCAN.M. The method is based on using capillary column is covered with 5% phenylmethyl siloxane insidely.

The temperature of injector 2800 C, the temperature of thermostat is between 1500C and 2890C, temperature rises to 100C in every 10 minutes, time is 30.67 minutes.

Results: Benzaldehyde, 2-hydroxy salicylaldehyde, 2-formylphenol, 2-hydroxybenzaldehyde, 2-oxidanylbenzaldehyde, 1,3,6,10-cyclotetradecatetraene, 3,7,11-trimethyl-14-(1-methylethyl), 2-methyl-5H-dibenzazepine, 3-methyl-11H-benzazepine, 1,3,4-oxadiazol-2(3H)-one,5-(-4-nitrophenyl), 1,1,3,3,5,5-hexametyl-cyclohexasiloxane.

Table 1

№	The name of compounds is taken from acetone extraction	Fergana's <i>Euphorbia</i> Milii (RT)	Tashkent's <i>Euphorbia</i> Milii (RT)
1	Benzaldehyde	4.153	4.153
2	2-hydroxy salicylaldehyde	4.153	4.153
3	2-formylphenol	4.153	4.153
4	2-hydroxybenzaldehyde	4.153	4.153
5	2-oxidanylbenzaldehyde	4.153	4.153
6	1,3,6,10-cyclotetradecatetraene,3,7,11-trimethyl-14-(1-methylethyl)	11.913	12.029
7	2-methyl-5H-dibenzazepine	14.322	13.396
8	3-methyl-11H-benzazepine	14.322	13.396
9	1,3,4-oxadiazol-2(3H)-one,5-(-4-nitrophenyl)	22.198	19.187
10	1,1,3,3,5,5-hexametyl-cyclohexasiloxane	24.469	19.303

The results of mass – spectrum and GC are given on this table 1. According to the results given substances are similar in both Tashkent's and Fergana's *Euphorbia*'s stem and leaves. According to the results, about 10 identical substances were found in the stems and leaves of *Euphorbia* plants from the Botanical Gardens of Fergana and Tashkent, and these substances were extracted in acetone solution.

Table 2

№	Name of compounds taken from stem acetone extraction of Fergana's <i>Euphorbia</i>	RT	Area	Time
1	Benzaldehyde	4.153	0.36	4.00
2	N-cyclohexyl-2-ethyl-3-phenylpyrrole	6.539	0.17	6.00
3	N-cyano-N', tetrametyl-1,3,5-triazinetriamine	7.604	0.15	8.00
4	Cis-3,4,6,9-tetrahydro-10-hydroxy-1,3,8-trimetyl-1H-naphto	10.940	0.25	10.00
5	1,3,6,10-cyclotetradecatetraene,3,7,11-trimethyl-14-(1-methylethyl)	11.913	0.84	12.00
6	Tributyl acetyl citrate	13.952	0.95	14.00
7	2-methyl-5H-dibenzazepine	14.322	0.14	14.00
8	1,3,4-oxadiazol-2-one	15.874	0.17	16.00
9	Cyclotrisiloxane	16.662	0.37	16.00
10	Phenol	16.755	0.95	16.00
11	Phthalic acid	17.403	5.30	18.00
12	1,3,4-oxadiazol-2(3H)-one,5-(-4-nitrophenyl)	18.191	0.19	18.00
13	4-methoxy-3-4-methylpentan-1-ol	19.187	0.70	20.00
14	1,3,4-oxadiazol-2-one	19.303	0.96	20.00
15	1-4-benzenecarboxylic acid	20.021	79.96	20.00
16	1,3,4-oxadiazol-2-one	21.249	0.70	22.00
17	1,3,4-oxadiazol-2-one	22.198	1.33	22.00
18	1,3,4-oxadiazol-2-one	24.469	2.92	24.00
19	5,8-epoxy-15-nor-labdane	25.349	1.49	26.00
20	1,3,4-oxadiazol-2-one	27.411	2.10	28.00

Table 2 above shows the total amount of substances obtained from the acetone solution of *Euphorbia mili* leaves and stems grown only in the Fergana Valley Botanical Garden.

Table 3:

№	Name of compounds taken from stem acetone extraction of Tashkent's Euphorbia	RT	Area	Time
1	Benzaldehyde	4.153	61.47	4.00
2	Anhydro-1-hydroxy-2-phenyl-4-methyl-5-oxo-thiazolo-7-anilinothiazolo pyrimidinium hydroxide	7.188	0.24	6.00
3	Eremophila-1(10),11-diene	7.604	0.62	8.00
4	1,1,7-trimethyl-4-methylenedecahydro-1H-cyclopropa azulene	7.674	0.41	10.00
5	4-trifluoroacetoxypentadecane	8.786	0.24	12.00
6	N-glycyl alanine	9.944	0.25	14.00
7	3-(1'-methylethenyl)-6,9,12-trimethyl-tricyclo tetradecene	11.681	1.09	14.00
8	1,3,6,10-cyclotetradecatetraene,3,7,11-trimethyl-14-(1-methylethyl)	12.029	1.08	16.00
9	2-methyl-5H-dibenzazepine	12.492	0.27	16.00
10	3-methyl-11H-benzo benzazepine	13.396	0.54	16.00
11	2-nap	17.403	5.30	18.00
12	1,3,4-oxadiazol-2(3H)-one,5-(-4-nitrophenyl)	18.191	0.19	18.00
13	4-methoxy-3-4-methylpentan-1-ol	19.187	0.70	20.00
14	1,3,4-oxadiazol-2-one	19.303	0.96	20.00
15	1-4-benzenecarboxylic acid	20.021	79.96	20.00
16	1,3,4-oxadiazol-2-one	21.249	0.70	22.00
17	1,3,4-oxadiazol-2-one	22.198	1.33	22.00
18	1,3,4-oxadiazol-2-one	24.469	2.92	24.00
19	5,8-epoxy-15-nor-labdane	25.349	1.49	26.00
20	1,3,4-oxadiazol-2-one	27.411	2.10	28.00

Table 3 above shows the total amount of substances obtained from the acetone solution of Euphorbia milii leaves and stems grown only in the Tashkent Botanical Garden.

Conclusion. The obtained compounds of Euphorbia milii stem and leaves are effective pharmaceutical compounds which will serve as a better alternative to chemical based pharmaceuticals. The investigation of chemical compounds from Natural products is fundamentally important for the development of new drugs, especially in view of the vast worldwide flora. Overall, 40 types of compounds are learned in this field. According to the results, more than 10 compounds are similar and gave similar peak in the acetone solution. This study is considered as the first report of these compounds from Euphorbia milii stem and leaves which could be helpful and can contribute in the chemotaxonomic analysis of this complex genus.

Based on the results, the obtained compounds of E. milii leaves and stem are effective pharmaceutical compounds which will serve as a better alternative to chemical based pharmaceuticals.

Over all conclusion, triterpenoids, flavonoids and phenolic compounds are of great biological properties. Their physiological, bacteriostatic, antioxidant and cardiovascular activities etc, makes these compounds attractive for further derivatization and screening as novel therapeutic agents, which will be related to various beneficial effects exerted on human health.

REFERENCES

- Bani S, Kaul A, Khan B, Gupta VK, Satti NK, Suri KA, Qazi GN. Anti-arthritis activity of a biopolymeric fraction from Euphorbia tirucalli. Journal of Ethnopharmacology. 2007; 110(1): 92-98.
- Milica P, Jasna B, Ivana SA, Nina M, Todorovic, Milka J, Vlatka E. Vajs, Vele VT, Ivan V, Miljana M, Ivanka D, Markovic, Nikola T, Sabera R. New anticancer characteristics of jathrophanediterpenes from Euphorbia dendroides. Food Chemistry and Toxicology. 2011; 49(12): 3165-3173.
- Mwine TJ, Van Damme P. Why do Euphorbiaceae tick as medicinal plants: a review of Euphorbiaceae family and its medicinal features. Journal of Medicinal plant Research. 2011; 5(5): 652-662.
- Chaabi M, Freund-Michel V, Frossard N, Randrianitsoa A, Andriantsitohaina R, Lobstein A. Anti-proliferative effect of Euphorbia stenoclada in human airway smooth muscle cells in culture. Journal of Ethnopharmacol. 2007; 109(1):134-139.
- Opferkuch HJ, Hecker E. Active Principles of the Euphorbiaceae. Journal of Cancer Research Clinical Oncology. 1982;103: 255-68.
- Rauf A, Khan A, Uddin N, Akram N, Arfan M, Uddin G, Quasir M. Preliminary Phytochemical screening, antimicrobial and antioxidant activities of Euphorbia milii. Pakistan Journal of Pharmaceutical Science. 2014; 27(4):947-51.
- Qaisar M, Gilani SN, Farooq S, Rauf A, Naz R, Shaista, Perveez S. Preliminary Comparative Phytochemical Screening of Euphorbia Species. American-Eurasian Journal of Agriculture & Environmental Science. 2012; 12 (8): 1056-1060.
- Delgado IF, De-Carvalho RR, De-Oliveira AC, Kuriyama SN, Oliveira-Filho EC, Souza CA, Paumgartten FJ, Absence of tumor promoting activity of Euphorbia milii latex on the mouse back skin. Toxicology Letters. 2003; 145: 175-180.
- Freitas JC, Presgrave OAF, Fingola FF, Menezes MAC, Vasconcellos MC, Schall VT, Paumgartten FJR 1991. Toxicological study of the molluscicidal latex of Euphorbia splendens. Irritant action on skin and eye. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1991; 86: 87-88.
- Khan R, Shawl AS, Tantray M, Alam MS. New coumarin glycosides from Rhododendron lepidotum. Fitoterapia. 2008;79: 232-233.



УДК 621.892.31

Jahongir HASANOV,
O'zRFA Bioorganik kimyo instituti ilmiy xodimi, t.f.n.
E-mail: hasanovjahongir1980@gmail.com

Toshkent davlat texnika universiteti PhD E.H.Ne'matov taqrizi asosida

TECHNO-ECONOMIC PREDICTING OF SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTION OF DOG ROSE SEED OIL

Abstract

In this paper, techno-economic predicting of supercritical fluid extraction of dog rose seed has been performed. On the basis of investigations, at the extraction vessel capacities of 5 l, 50 l, 100 l and 500 l predicting's were carried out. As extraction conditions, temperature (50 °C), pressure (30 mPa), fluid flow (13,68 l/h) were selected and extraction yield was obtained as 9,7 %. As results demonstrated, by increasing vessel capacity from 5 l to 500 l decrease of the cost of manufacturing has been observed (5 l, 870000 sum/kg; 50 l, 430200 sum/kg; 100 l, 380700 sum/kg va 500 l, 200870 sum/kg).

Key words: dog rose seed, dog rose seed oil, supercritical fluid extraction, predicting, simulation, software

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ ВЫПАДЕНИЯ ОСАДКОВ МЕТОДОМ ВЫСОКОКРИТИЧЕСКОЙ ЭКСТРАКЦИИ ИЗ СЕМЯН ШИПОВНИКА

Аннотация

В статье представлен технико-экономический прогноз выпадения осадков методом высоко критической экстракции из семян шиповника. На основе результатов эксперимента по экстракции с высокой критичностью были проведены исследования объёмных ёмкостей процесса объёмом 5 л, 50 л, 100 л и 500 л. В этом случае в качестве входных показателей была выбрана температура процесса 50°C, давление 30 МПа, расход растворителя 13,68 л/ч, процентное содержание масла на выходе предполагалось равным 9,7%. При увеличении производительности экстракции произошло снижение стоимости продукта. Было установлено, что на объём 5 л снижение стоимости продукта составило 870000 сум/кг; на 50 л – 430200 сум/кг; на 100 л – 380700 сум/кг и на 500 л – 200870 сум/кг.

Ключевые слова: семена шиповника, масло из семян наматака (шиповника), высокая критическая экстракция, прогнозирование, моделирование, применение.

НАЪМАТАК УРУҒИДАН ЮҚОРИ КРИТИК ЭКСТРАКЦИЯЛАШ УСУЛИДА ЁҒ ОЛИШНИНГ ТЕХНИК ИҚТИСОДИЙ ПРОГНОЗИ

Аннотация

Мақолада наъматак уруғидан юқори критик экстракциялаш усули орқали ёғ олишнинг техник иқтисодий прогнози келтирилган. Юқори критик экстракциялаш тажриба натижалари асосида жараённинг 5л, 50 л, 100 л ва 500 л ҳажмли сифимларида тадқиқотлар амалга оширилди. Бунда кириш кўрсаткичлари сифатида жараён ҳарорати 50 °C, босими 30 МПа, эритувчи сарфи 13.68 л/соат танланди, ёғнинг чиқиш улуши 9,7 % деб қабул қилинди. Экстракциялаш сифими ошиб боришида маҳсулот тан нархининг камайиши кузатилди яъни 5 л, 870000 сўм/кг; 50 л, 430200 сўм/кг; 100 л, 380700 сўм/кг ва 500 л, 200870 сўм/кгдан иборатлиги аниқланди.

Калит сўзлар: наъматак уруғи, наъматак уруғи ёғи, юқори критик экстракциялаш, башоратлаш, симуляциялаш, дастур

Кириш. Наъматак (*Rosa canina* L.) Ўзбекистонда ёввойи ҳолда ўсади. Ушбу ёввойи ўсимликдан кимматбаҳо инградиентлар олиш мумкин. Унинг таркибида кенг миқёсдаги биологик фаол компонентлар: витаминлар, каротиноидлар, феноллар, флавоноидлар ва бошқалар мавжуд. Наъматакдан шамоллашга қарши, антиоксидант воситалари сифатида фармацевтикада, шунингдек озик-овқат саноатида мармелад, чой, мураббolar тайёрлашда фойдаланилади [1-5].

Фармацевтика ва озик-овқат саноатлари чиқинди маҳсулоти ҳисобланган наъматак уруғидан тўйинмаган ёғ кислоталарига бой ёғ олинад. Уруғ таркибида 8-13% гача ёғ мавжуд. Наъматак уруғидан ёғ асосан эритувчилар ёрдамида экстракциялаш, механик пресслаш ва юқори критик экстракциялаш усулларида олинад. Ёғ таркибидаги ёғ кислоталарининг асосий қисми 35-55% линол, 17-27 % линолин ёғ кислоталаридир [6-8]. Механик усулда олинган ёғнинг миқдори кам бўлишига қарамадан сифати юқори. Аъъанавий усулларда, яъни органик эритувчилар ёрдамида олинган ёғнинг сифати пастлигининг асосий сабаби, жараёндаги ҳарорат юқорилиги бўлтиб ҳисобланади.

Юқори критик экстракциялаш (ЮКЭ) технологияси экологик тозаллиги, ресурс тежамкорлиги ва ажратиб олинган экстрактнинг сифати юқорилиги билан мавжуд экстракциялаш усулларида алтернатив бўлиши мумкин [9]. ЮКЭ жараёнида экстракт (танланган модда) ажратиб олиш вақти аъъанавий усулларга нисбатан қисқа бўлади. Ушбу усулда олинган экстрактлар одатда чиқиндилардан холи бўлиб, улар таркибидаги кимматбаҳо моддалар кимёвий табиий ҳолатда сақланади [10,11]. Ҳозирда олимлар томонидан ушбу технология асосида озик-овқат, фармацевтика ва парфюмерия маҳсулотлари тайёрлаш учун компонентлар ажратиб олиш ва ЮКЭ жараёнларини узлуксиз тарзда ташкил этиш устида изланишлар олиб борилмоқда [12]. ЮКЭ жараёнининг афзалликлари билан бир қаторда унинг камчиликлари ҳам мавжуд, булар ушбу жараёни амалга ошириш учун зарурий аппаратлар мажмуасининг кимматлиги, жараёни ишлаб чиқариш босқичида тадбиқ қилинганлиги ҳолати камлиги бўлиб ҳисобланади. Аммо, охириги тадқиқотларда, жараён лаборатория шароитида амалга оширилишига қараганда, ишлаб чиқариш босқичидаги юқори ҳажмларда олинган ёғнинг тан нархи арзонроқ бўлиши келтирилган [13,14] ва ушбу йўналишда Республикамиз шароитида изланишлар олиб борилмаган. Маҳсулот турларида ушбу технологияни қўллашнинг техник иқтисодий

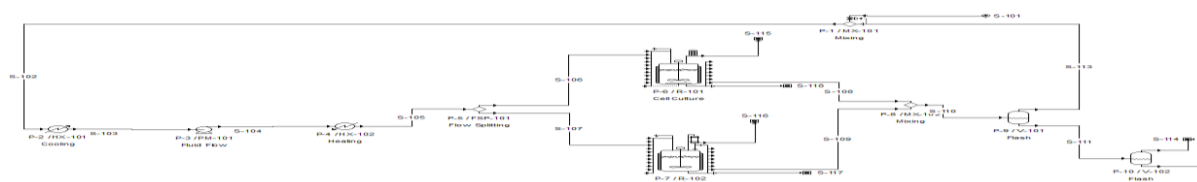
самарадорлигини баҳолаш ва шу йўналишда тадқиқотлар олиб бориш муҳим ҳисобланиб, олиб борилган тадқиқотлар асосида тавсиялар ишлаб чиқиш зарурияти мавжуд.

Материаллар ва методлар (materials and methods). Ушбу тадқиқот ишида Наманган вилоятидан келтирилган наъматак уруғидан фойдаланилган. Бунда, наъматак уруғи намлиги 5,8 % ни ҳамда бошланғич мойлиги 10,3 % ни ташкил қилди. ЮКЭ жараёнида наъматак уруғидан умумий ёғнинг 9,7 % и олинди ва ушбу натижалар асосида наъматак уруғидан ЮКЭ технологияси ёрдамида ёғ олишнинг техник иқтисодий башорати амалга оширилди. Ушбу башоратлашда Designer 10 симуляцион дастуридан фойдаланилди. Қуйидаги 1-жадвалда дастур учун кириш кўрсаткичлари келтирилган.

1-жадвал. Designer 10 дастури учун кириш кўрсаткичлари

№	Технологик кўрсаткичлар	Қиймати	Бирлиги
1.	Ҳарорат	50	0C
2.	Босим	50	мПа
3.	Гидромодул	5	-
4.	Мойлиги	9,7	%
5.	Экстракциялаш қатлами зичлиги	0,56	кг/м3
6.	Уруғнинг ҳақиқий зичлиги	1,9	кг/м3
7.	Бўшлиқ миқдори	0,705	-
8.	CO2 зичлиги	0,918	кг/м3

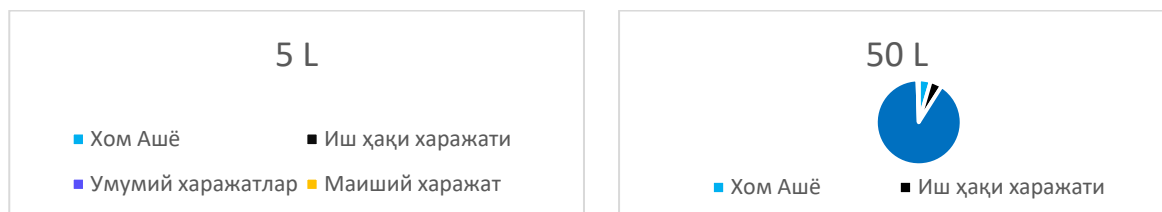
Шунингдек, юқори критик экстракциялаш тизими ушбу симуляцион дастурда йиғилди ва бу тизим қуйидаги кетма кетликдаги қурилмалардан иборат



1-расм. Наъматак уруғидан юқори критик экстракциялаш усулида ёғ олиш тизими

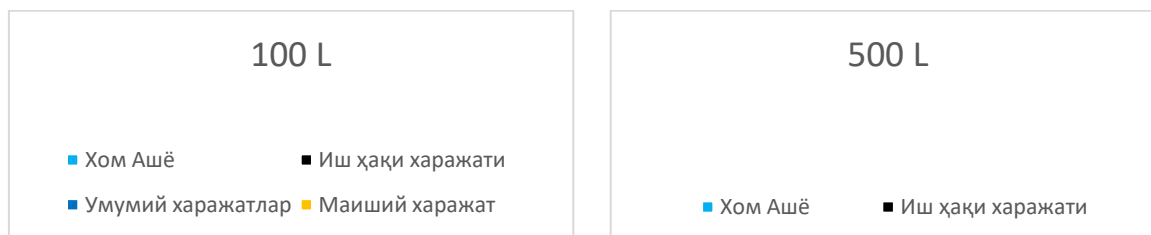
Юқоридаги 1-расмда икки босқичли технологик схема келтирилган бўлиб, бунда P-1 аралаштиргич S-102 линия орқали совутгич P-2 га эритувчини узатади, совутилган эритувчи P-3 насос орқали P-4 киздиргичга эритувчини киздириш учун йўналтиради. Шунингдек, P-5 тақсимлагич эса киздирилган эритувчини тенг иккига бўлиб P-6 ва P-7 сиғимларга беради. Ушбу сиғимларда чикинди (экстракт) S-118, S-117 орқали чиқарилади ва шу билан бир қаторда линия S-108, S-109 орқали эритувчи ва экстракт аралашмаси P-8 аралаштиргичда бирлашиб сепараторлар P-9 ва P-10 берилади. Бунда сепаратор экстракт ва эритувчини ажратади. Ажратилган тоза эритувчи қайта жараёнга S-113 линия орқали берилади. Умумий тизимда юқоридаги кетма кетликда юқори критик экстракциялаш жараёни амалга ошади. Симуляцион дастурга, кириш кўрсаткичлари сифатида 1-жадвалда келтирилган қийматлар берилди ва симуляциялаш турли хил сиғимлар учун (5 л, 50 л, 100 л, 500 л) бажарилди. Жараённинг техник иқтисодий башорати ҳисоблашларида умумий ҳолда, 3 сменали иш вақти, йиллик иш вақти 7920 соат деб қабул қилинди. Зарурий иш кучи эса сиғим ҳажмига мос равишда ўзгартирилди. Электр, иситиш ва совутиш учун йўқотилаётган энергия нархлари Республикамизда белгиланган нархлардан келиб чиққан ҳолатда ўртача ҳисобда қабул қилинди. Тажриба натижаларида экстракциялаш вақти 120 минутни ташкил қилиши, аммо майдаланиш даражасининг ҳар хиллигини ҳисобга олиб, экстракциялаш вақтини кўпроқ яъни 150 минут этиб белгиланди ва кириш кўрсаткичи сифатида дастурга киритилди. Экстракциялаш учун зарурий наъматак уруғининг нархи, ташиш ва майдалаш жараёнлари сарфини ҳисобга олган ҳолда 10000 сўм деб баҳоланди.

Натижалар ва муҳокама (results and discuss). Ҳисоблашларда наъматак уруғи ёғининг 1 килограми ўртача 80000 минг деб баҳоланганида турли ҳажмли сиғимлар учун харажатларни иқтисодий қоплаш имкониятини башоратлаш амалга оширилди.



2-расм. А) ЮКЭ тизими сиғим кўрсаткичларининг тан нарх компонентларига таъсири (СОМ 5 л ва 50 л).

Юқоридаги 2 А-расмда 5 л ва 50 л ҳажмли экстрактор калоннасида тан нарх компонентлари келтирилган бўлиб, бунда 5 л ҳажмли колоннасида учун экстракциялаш жараёнининг майший харажатлари 0,24 % ни ташкил қилган бўлса, умумий харажатлар улуши энг кўп миқдорни ташкил қилган ва бу 75,38 % дан иборат. Ушбу харажатлар орасидаги тафовут шуни кўрсатадики, умумий харажатларда асосий маблағнинг тақсимланиши қурилма учун йўқотилган харажатларга тўғри келади ва шунинг ҳисобига умумий улуш ошиб кетишига олиб келган. Иш ҳақи харажатлари 22 % ни ташкил қилиб, 5 л сиғимли экстрактор калоннасида 1 оператор иш олиб боришидан келиб чиқади. Шунингдек, хом ашё учун сарф харажатлар 2, 24 % ни ташкил қилади. Сиғимнинг 50 л ҳажмида эса умумий харажатлар 90 % га кўтарилган бўлиб, иш ҳақи харажатлари кескин пасайиши кузатишга (4,46 %) яъни буни, сиғим ҳажмининг ортиши ва шунга мос иш ўрнининг ўзгармаслиги орқали изоҳлаш мумкин. Шунингдек, ушбу ҳажмда хом ашё учун йўқотилган харажатларнинг умумий улуши ўртача 2 мартага ортишини кузатишимиз мумкин.



2-расм. Б) ЮКЭ тизими сиғим кўрсаткичларининг тан нарх компонентларига таъсири (COM 100 л ва 500 л).

Юкоридаги 2 Б-расмда 100 л ва 500 л сиғимли ЮКЭ тизимларини тайёр маҳсулот тан нархига таъсири диаграммаси келтирилган. Бунда, экстрактор сиғими ортиши билан умумий харажатлар камайиб бориши ва хом ашё учун йўқотилаётган харажатлар эса ортиб боришини кўриш мумкин. Шунингдек, иш ҳақи харажатларининг улуши, ҳажм ва ишчи кучи номутаносиб тақсимланиши ҳисобига 4,98 % (100 л, 2 киши) дан 2, 77 % (500 л, 3 киши) га камайиши кузатилди ва бундан ташқари юкори ҳажмли экстрактор сиғимида маиший харажатлар ортиб борди.

2-жадвал.

Наъматак уруғини юкори критик экстракциялаш усулида олишнинг симуляцион кўрсаткичлари

Сотиш нархи (сўм/кг)	Сиғим (л)	Маҳсулотнинг ишлаб чиқариш тан нархи (сўм/кг)	Фойда ўлчами (%)	Харажатларнинг қайтиши (%)
80000	5	870000	-989,81	-13,07
	50	430200	-440,20	-7,52
	100	380700	-383,78	-7,28
	500	200870	-160,83	-4,02

Келтирилган 2-жадвалда ЮКЭ сиғими ўзгаришида маҳсулотнинг ишлаб чиқариш тан нархи, фойда ўлчами ва харажатларнинг қайтишининг ўзаро боғлиқлиги келтирилган. ЮКЭ жараёни сиғими 5 л дан то 500 л гача ўзгаришида маҳсулотнинг ишлаб чиқариш тан нархи тушиши кузатилган яъни 1 кг ёғ учун 870000 минг сўмдан 200870 сўмгача пасайиш кузатилган, аммо ушбу кўрсаткич умумий харажатларни қоплаш имкониятини бермайди. Бундан ташқари жадвалда келтирилган кўрсаткичлардан шуни ҳам кўриш мумкинки, фойда ўлчами ва харажатларнинг қайтиши ҳам салбий ишорада намоён бўлади.

Симуляциялаш натижалари шуни кўрсатдики, наъматак уруғи ёғи юкори критик экстракциялаш жараёни орқали олинганида 5 л дан то 500 л гача бўлган сиғимларда 15 йилдан кам вақт оралиғида умумий қилинган харажатлар қопланмайди. Бундан ташқари 5 л, 50 л, 100 л ва 500 л сиғимли экстракторларда олинган наъматак тан нархи ҳажм ошиб бориши билан маҳсулот тан нарх пасайишига олиб келди аммо умумий ҳолатда наъматак уруғининг ёғдорлигининг пастлигидан келиб чиқиб, ёғнинг нархи юкорилигича қолди.

Xulosa (Conclusion). Олиб борилган тадқиқотлар асосида шуни хулоса қилишимиз мумкинки, наъматак уруғи ёғи косметика ва парюмерия соҳалари учун зарурий ва мақбул таркибга эгаллигига қармасдан, юкори критик экстракциялаш технологияси ёрдамида олинган ёғнинг тан нархи ўта юкори қийматни ташкил қилади. Шундан келиб чиққан ҳолда, ушбу ёғ турини анъанавий усулларда олиниши мақсадга мувофиқдир.

АДАБИЁТЛАР

1. Рожков М.И. Шиповник витаминная культура/ М.И. Рожков.-М., Пищепромиздат. –(1948)-35 с.
2. Масло шиповника. ЛСР-006274/08-060808
3. Лекарственные растения//Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия/Гл. Ред.А. П. Горкин.- М.:Росмэн, (2006)-560 с.
4. Cui Fan, Callen Pacter and Danik M. Martirosyan. Rosa hip (Rosa canina L): A functional food perspective. Functional Foods in health and disease 2014; 4 (11): 493-509
5. Amin Selahvarzian, Abuzar Alizadeh, Peyman Amanolahi Baharvand, Omayma A. Eldahshan, Bahram Rasouljan. Medicinal Properties of Rosa canina L. Herbal Medicines Journal 2018; Vol. 3, No. 1:in press
6. П.Н. Меншов., И.Е. Каухова., В.Ц. Болотова., А.В. Сершенко., И.Н. Зулфикаров. Изучение гастропротекторной активности масла, получение из семян шиповника Серия Медицина. Фармация. 2015. №4 (201). Выпуск 29
7. Salgin, U., Salgin, S., Derya, D., Ekici, D.D., Uludag, G., 2016. Oil recovery in rosehip seeds from food plant waste products using supercritical CO2 extraction. J. Supercrit. Fluids 118, 194–202.
8. Jahongir, H., et al. The influence of particle size on supercritical extraction of dog rose (Rosa canina) seed oil. Journal of King Saud University – Engineering Sciences 31 (2019) 140–143
9. Herrero M., Mendiola J.A., Cifuentes A., Ibáñez E. Supercritical fluid extraction: Recent advances and application // J. Chromatogr. A. -2010, №1217. – P. 2495–2511.
10. Reverchon E., Taddeo R. Extraction of sage oil by supercritical CO2: Influence of some process parameters // J. Supercrit. Fluids. -1995. №8. – P. 302–309.
11. Akgerman A., Roop R.K., Hess R.K., Yeo S.D. Environmental application of supercritical extraction. In Supercritical Fluid Technology—Reviews on Modern Theory and Application // Bruno T.J., Ely J.F., Eds., CRC Press: Boca Raton, FL, USA, -1991. – P. 479.
12. Reverchon E. Mathematical modeling of sage oil supercritical extraction // AIChEJ. -1996. – P.1765-1771.
13. Pereira C. G. & Meireles M. A. A. Evaluation of global yield, composition, antioxidant activity and cost of manufacturing of extracts from lemon verbena (Aloysia triphylla (L'herit.) britton) and mango (Mangifera indica L.) leaves. Journal of Food Process Engineering 2007; 30: 150-173.
14. Rodrigo N. Cavalcanti, Priscilla C. Veggi, Maria Angela A. Meireles. Supercritical fluid extraction with a modifier of antioxidant compounds from jabuticaba (Myrciaria cauliflora) byproducts: economic viability. 11th International Congress on Engineering and Food (ICEF11). Procedia Food Science 1 (2011) 1672 – 1678.



УДК: 547.52.631.417.7.

Фаррух ҲАБИЕВ,

Ўзбекистон Миллий университети таянч докторанти

E-mail: farruxhabiyev705@gmail.com

Сувонкул НУРМОНОВ,

Ўзбекистон Миллий университети профессори

E-mail: nurmonov_se@mail.ru

ТКТИ профессори А.Икромов тақризи остида

УГЛЕВОДОРОДЛАР ПИРОЛИЗИ ИККИЛАМЧИ МАҲСУЛОТИ ТАРКИБИ ТАҲЛИЛИ

Аннотация

Республикаимиздаги Устюрт газ-кимё мажмуасида углеводородлар пиролизи натижасида кўп миқдорда иккиламчи маҳсулотлар ҳосил бўлади, улар ҳозирги пайтда деярли қайта ишланмайди, асосан арзон ёқилғи сифатида фойдаланилади. Ушбу маҳсулотларни чуқур қайта ишлашни йўлга қўйиш, улар асосида саноатнинг турли соҳалари учун зарур маҳсулотлар олиш долзарб вазифалардан ҳисобланади.

Калит сўзлар: углеводородлар пиролизи, иккиламчи маҳсулот, тар-маҳсулот, хромато-масс-спектр, антрацен.

АНАЛИЗ СОСТАВА ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИРОЛИЗА УГЛЕВОДОРОДОВ

Аннотация

В Республике Устьютском газо-химическом комплексе в процессе пиролиза углеводородов образуется большое количество побочных махсулотов, которые в настоящее время практически не перерабатываются, в основном используются в качестве дешевого топлива. Одной из актуальных задач является организация глубокой переработки данной продукции, на их основе которой можно получить необходимую продукцию для различных отраслей промышленности.

Ключевые слова: пиролиз углеводородов, вторичный махсулот, тар-махсулот, хромато-масс-спектр, антрацен.

ANALYSIS OF SECONDARY PRODUCT COMPOSITION OF HYDROCARBON PYROLYSIS

Annotation

As a result of pyrolysis of hydrocarbons in the Ustyurt gas-chemical complex of the Republic, a large amount of by-products is formed, which are currently almost not processed, mainly used as cheap fuel. One of the urgent tasks is to establish deep processing of these products, on the basis of which to obtain the necessary products for various industries.

Keywords: pyrolysis of hydrocarbons, secondary product, tar-product, chromato-mass-spectrum, anthracene.

Кириш. Мамлакатимизда кимё саноати корхоналарини модернизация қилиш, углеводород хомашёси ва минерал ресурсларни чуқур қайта ишлаш бўйича янги қувватларни барпо этишга қаратилган инвестиция лойиҳаларини амалга ошириш орқали тармокни янада ривожлантиришнинг асосий йўналишларини белгилаб бериш, шунингдек, ишлаб чиқарилаётган кимёвий маҳсулотлар номенклатурасини ошириш борасидаги кенг-қўламли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда [1].

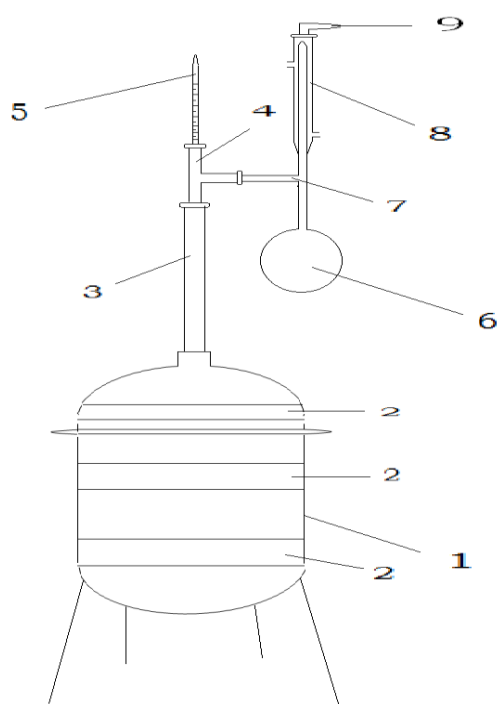
Устюрт газ-кимё мажмуаси асосий маҳсулот сифатида йилига 387 минг тонна полиэтилен, 83 минг тонна полипропилен ишлаб чиқаради. Ундан ташқари иккиламчи маҳсулотлар сифатида 102 минг тонна пиролиз дистиляти, 8 минг тонна пиролиз мойи, 10 минг тонна қаттиқ маҳсулот ҳосил бўлади [2]. Иккиламчи маҳсулотларни қайта ишлаш натижасида қўллаб маҳсулотлар олиш мумкин. Оғир пиролиз қатрони – пиролизнинг иккиламчи хомашёси бўлиб, унинг таркиби асосан, пиролиз жараёни параметрлари ва бошланғич хомашё манбасига боғлиқ. Унинг қайнаш ҳарорати 180°C дан юқори бўлиб, таркиби углеводородлар аралашмасидан иборат. Ҳозирги кунда ушбу маҳсулотлар мақсадли ишлатилиш соҳасига эга бўлмасдан, аксарият ҳолларда буғ қозон ёқилғисининг таркибий қисми сифатида ишлатилиб келинмоқда.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили. Пиролиз маҳсулотлари Россияда йилига 325000 тоннадан ортиқ миқдорда ишлаб чиқарилади. Беларусда "Полимер" ОАЖ "Нафтан" заводида бундай маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳажми йилига 12000-16000 тоннани ташкил этади. Беларус олимлари суюқ концентрат таркибини хроматографик натижаларини таҳлил қилиш орқали унинг таркибида 225 дан ортиқ индивидуал моддалар борлигини аниқлашган. Улардан оғирлик бўйича 67 % ароматик углеводородлар ташкил этади, хусусан, нафталин 18% гача учрайди [2,3].

Пиролиз дистиляти сарик, оч малла рангли енгил ёқимсиз ҳидли суюқлик бўлиб, таркибида 6-12 углерод атоми сақлаган аренлар ва олефинлар мавжуд. Масса жиҳатдан олефинлар 23,7%, аренлар 67,18% ни ташкил этади, ундан ташқари алканлар, диенлар, циклоалканлар ҳам мавжуд.

Пиролиз мойи тўқ жигаррангдан тўқ яшил ранггача бўлган ҳидсиз мойсимон суюқлик, таркибида асосан нафталин 41,51%, 2-метиленафталин 16,25%, шунингдек инден - 9,33%, 1-метилнафталин ва 1,6-диметилнафталинлар борлиги аниқланган [4-6].

Тадқиқот методологияси. Устюрт газ кимё мажмуасининг иккиламчи маҳсулоти тар-маҳсулот таркиби ва хоссалари тадқиқ қилинди. Маҳсулотни вакуумли ректификацион ҳайдаш учун 1-расмда келтирилган лаборатория ўрнатилган тайёрланди.



- 1-ҳайдаш идиши;
 2- киздиргич (тен);
 3-дифлегматор;
 4-металли ўтказгич;
 5-термометр;
 6-конденцатланган моддани йиғиш идиши;
 7-шишали ўтказгич;
 8-совутгич;
 9-вакуум насосга.

1-Расм. Вакуумли ректификацион ҳайдаш қурилмаси

Ушбу рефтификацион ҳайдаш қурилмаси ёрдамида тар-маҳсулот ҳайдалди ва олинган маҳсулотлар физик-кимёвий усулларда тадқиқ қилинди.

Таҳлил ва натижалар. Асосий хом-ашё сифатида Устюрт газ-кимё мажмуасининг чиқиндиси тар-маҳсулотни қайта ишлаш амалга оширилди. Тар-маҳсулотнинг физик хоссалари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Тар – маҳсулотнинг физик хоссалари

Хоссалари	Қиймати
200С даги зичлиги (г/см ³)	1,84
Суюқланиш ҳарорати (0С)	280
Бензолда эрувчанлиги (%)	22
Толуолда эрувчанлиги (%)	18
Элемент таркиби, % масса бўйича	
С	91,3
Н	7,9
Бошқа элементлар	0,4

Тар-маҳсулотни вакуумли фракцион ҳайдаш орқали суюқ фракцияга ва 3800С дан юқори ҳароратда ҳайдалмай қолган қаттиқ маҳсулотга ажратилди. Суюқ фракция яна қайтадан ҳайдалди ва ҳароратга боғлиқ равишда 11 та фракцияга ажратилди (2-жадвал). Ҳарорат минутага 50С ошириб борилди, 800С дан бошлаб ҳайдала бошланди.

2-жадвал

Тар-маҳсулотни вакуумли ҳайдаш натижасида олинган суюқ фракциянинг таркиби

Фракциялар	Ҳарорати, 0С	Фракция миқдори, %
1	80-160	5,4
2	165-200	4
3	200-220	5
4	220-240	5,8
5	240-260	6,5
6	260-280	8
7	280-300	7,5
8	300-320	13,8
9	320-340	20,4
10	340-360	16
11	360-380	7,6

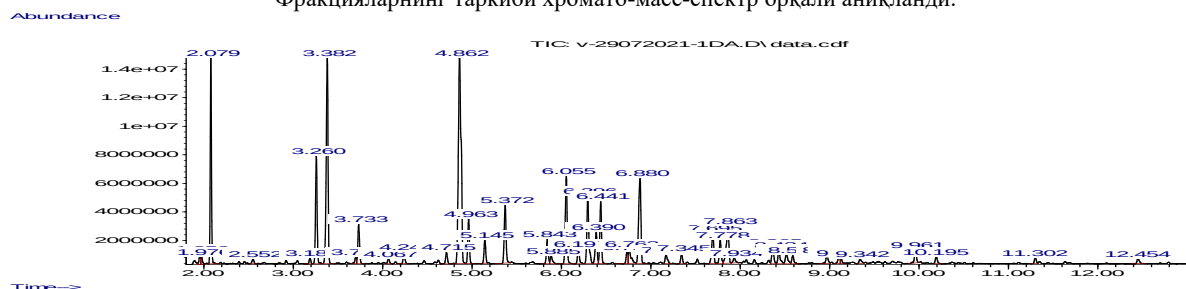
3800Сдан юқори ҳароратда ҳайдалмай қолган қолдиқнинг баъзи хоссалари ўрганилди. Бу хоссалар 3-жадвалда кўрсатилган.

3-жадвал

Қолдиқнинг физик-кимёвий хоссалари

Хоссалари	Механик тар-махсулот
Қолдикнинг тар-махсулот таркибидаги миқдори(%)	17,26
200С даги зичлиги (г/см ³)	1,286
Суюқланиш ҳарорати (0С)	315
Бензолда эрувчанлиги (%)	1,8
Толуолда эрувчанлиги (%)	1,2
Элемент таркиби, % масса бўйича.	
С	94,2
Н	5,6
Бошқа элементлар	0,2

Фракцияларнинг таркиби хромато-масс-спектр орқали аниқланди.



2-Расм. 200-2200С даги фракциянинг хромато-масс-спектри

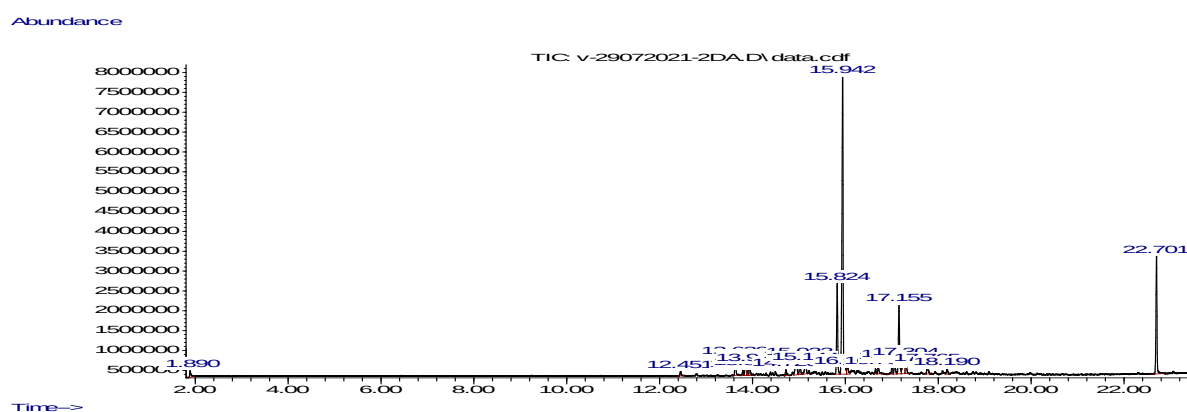
4-жадвал

200-2200С даги фракциянинг хромато-масс-спектр натижалари

№	Модданинг номи	Чиқиш вақти (мин.)	Миқдори (%)
1	2,4 - гексадиенал	1,956	0,47
2	2-циклопентен-1-ол	1,976	0,36
3	Толуол	2,079	8,30
4	1,2,3-триметилциклопентен	2,552	0,30
5	Пенталин	3,188	0,30
6	Этилбензол	3,260	5,65
7	1,3-диметилбензол	3,382	12,28
8	1,2-дигидробензоциклобутен	3,700	0,35
9	1,2-диметилбензол	3,733	2,23
10	5-метиленициклопентан	4,067	0,32
11	Пропилбензол	4,715	0,70
12	о-метилетилбензол	4,862	18,84
13	1,2,4-триметилбензол	4,963	2,44
14	п-метилэтилбензол	5,145	1,28
15	1,2,3-триметилбензол	5,372	3,55
16	1-метил-2-изопропилбензол	5,843	1,43
17	1-метил-4-изопропилбензол	5,885	0,59
18	Индан	6,055	5,27
19	Индонафталин	6,190	0,98
20	1,3-диэтилбензол	6,296	4,37
21	о-диэтилбензол	6,390	2,00
22	1-этил-3,5-диметилбензол	6,441	3,46
23	1-этил-2,3-диметилбензол	6,735	0,61
24	1-метил-4-изопропилбензол	6,762	1,24
25	2-метил-1-пропинилбензол	6,880	6,37
26	1,3-диметил-5-изопропилбензол	7,171	0,69
27	1-этил-4-изопропилбензол	7,345	0,59
28	1,4-диметил-2-этинилбензол	7,695	2,10
29	1,3-диэтилтолуол	7,778	1,41
30	Бутилбензол	7,868	3,07
31	1-метилинден	7,934	0,41

32	Нафталин	8,365	1,15
33	1,3-диметил-(2,3-дигидроинден)	8,434	1,02
34	4-этилиндан	8,519	0,85
35	2,3-дигидро-4,7-диметилинден	8,589	0,59
36	циклопентилбензол	8,970	0,64
37	3-метил-2-бутенилбензол	9,105	0,44
38	1-метилнафталин	9,961	0,86
39	2-метилнафталин	10,195	0,50
40	1,6-диметилнафталин	11,302	0,33
41	1,2-дигидроатсенафталин	12,454	0,37

Натижалар таҳлили шуни кўрсатдики, 200-2200С да олинган фракциянинг таркиби бензол, нафталин ва уларнинг ҳосилаларидан иборат.



2-Расм. 320-360 0C оралиғидаги олинган фракциянинг хромато-масс-спектри

5-жадвал

320-3600C оралиғида олинган фракциянинг хромато-масс-спектр натижалари

№	Модда номи	Чиқиш вақти (мин)	Компонентнинг микдори (%)
1	Диметилбутадиин	1,89	0,86
2	Аценафтиен	12,451	0,65
3	о-бифенилметан	13,63	2,17
4	6-метил-фенилфлвен	13,795	0,64
5	Дитан	13,853	1,98
6	2,4-диметокси-ацетофенон	13,885	0,7
7	2-фенилтолуол	13,941	1,38
8	1,2-дифенилэтилен	14,72	0,77
9	9-метилфлорен	14,952	2,86
10	2-метилфлорен	15,022	1,86
11	1,1-дифенилэтен	15,144	1,88
12	Фенантрен	15,824	10,44
13	1,2-дифенилэтин	15,942	38,64
14	Нафталин	16,044	1,28
15	Антрацен	16,649	10,55
16	4-метилфенантрен	16,708	1,02
17	3-метилфенантрен	17,007	1,4
18	2-метилантрацен	17,066	2,79
19	1-метилантрацен	17,155	8,97
20	9-метилантрацен	17,258	4,7
21	Этилантрацен	17,304	2,09
22	1,4-Метаноазулен	17,765	1,37

320-3600С оралиғидаги фракция таркибида кўп халқали ароматик углеводородлар, жумладан антрацен ва унинг гомологлари борлиги аниқланди. Ушбу ароматик углеводородлар асосида сулфокатионит олиш самарали ҳисобланади.

Хулоса ва таклифлар. Углеводородлар пиролиз иккиламчи маҳсулоти тар-маҳсулот ваакумли ҳайдалди ва суюқ қисми ажратиб олинди. Олинган суюқ қисмини фракцион ҳайдаш орқали 11 та фракцияларга ажратилди. Улардан 200-2200С ва 320-3600С даги фракцияларнинг таркиби хроматомасс-спектр анализи орқали таҳлил қилинди. Тар-маҳсулот ва ҳайдалмай қолган қолдиқ маҳсулотнинг физик хоссалари ўрганилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг қарори. Кимё саноати корхоналарини янада ислоҳ қилиш ва молиявий соғломлаштириш, юқори қўшилган қийматли кимёвий маҳсулотлар ишлаб чиқаришни ривожлантириш чоратadbirlari тўғрисида. ПҚ-4992-сон 13.02.2021
2. Официальный сайт СП ООО "Уз-Кор Гас Чемисал" [хтtp://www.uz-kor.com/индекс.пхп/ру/деятелност](http://www.uz-kor.com/индекс.пхп/ру/деятелност) 2018 г.
3. Булавка Ю.А., Ляхович В.А., Москаленко А.С. Современные направления переработки тяжелой смолы пиролиза углеводородного сырья. Новые технологии – нефтегазовому региону. Международной научно-практической конференции. Том-ИИ Тюмень ТИУ 2018 31-33 бет.
4. Гайбуллаев С.А., Турсунов Б.Ж. Пирооконденсат как ценное сырьё химического синтеза // Универсум: Технические науки: электрон. научн. журн. 2020. № 6(75). УРЛ: [хтtp://7универсум.ком/ру/теч/архиве/итем/9680](http://7универсум.ком/ру/теч/архиве/итем/9680)
5. Лакеев С.Н., Ишалина О.В., Ганеев А.Э., Майданова И.О. Исследование способов химической переработки с-5 фракции жидких махсулотов пиролиза с получением полезных махсулотов. // Башкирский химический журнал. 2018. Том 25. № 4. 94-100 с.
6. Кенжаев А.Қ., Нурмонов С.Э., Қодиров О.Ш. Пиролиз жараёни махсулоти "пиролиз мойи" таркибини аниқлаш. // Ж. Композицион материаллар. 2021. №2. 15-17 б.



УДК: 543.43: 546.3:54.412.2

Азиза ЭШЧАНОВА,

Маълун академияси таянч докторанти

E-mail: eshchanovaaziza77@gmail.com

Роза КАРИМОВА,

Урганч давлат университети катта ўқитувчиси

E-mail: rozakarimova@gmail.com

Азим ЯНГИБАЕВ,

Ўзбекистон Миллий университети катта ўқитувчиси

E-mail: a.yangibaev@mail.ru

Зулайхо СМАНОВА,

Ўзбекистон Миллий университети профессори

e-mail: Smanova.chem@mail.ru

Ўз ФА Умумий ва ноорганик кимё институти профессори, к.ф.д. И.Д.Эшметов тақризи асосида

SPECTRAL CHARACTERISTICS OF THE DETERMINATION OF COPPER (II) IONS IN ENVIRONMENTAL OBJECTS USING INDIGO REAGENT

Abstract

In this article, the methods of sorption spectroscopy describe the determination of copper by quantitative analysis, as well as the analysis of the results obtained. The limit of quantitative determination of the immobilization of organic reagents on the fibrous sorbent CMA-1 was also carried out and the results of their IR spectrum were analyzed. The qualitative reactions of the indigo reagent with copper ions were studied and the immobilization properties of the reagent on a special fiber were shown. A sorption-spectrophotometric method was proposed for the determination of copper ions in water

Key words: immobilized organic reagent, sorption spectrophotometric method, waste water.

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ МЕДИ (II) В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕАГЕНТА ИНДИГО

Аннотация

В данной статье методом сорбционной спектроскопии определено содержание ионов меди в различных объектах. Оптимизированы условия иммобилизации комплексообразования ионов меди с органическим реагентом на волокнистом сорбенте СМА-1 и проанализированы результаты их ИК-спектров. Были изучены качественные реакции реагента индиго с ионами меди и их количественное определение, показаны преимущества иммобилизационного реагента на волокне. Предложена методика сорбционно-спектрофотометрического определения ионов меди иммобилизованным индиго в сточной воде.

Ключевые слова: иммобилизованный органический реагент, сорбционно-спектрофотометрический метод, ионк меди, индиго, сточные воды.

АТРОФ-МУХИТ ОБЪЕКТЛАРИДА МИС (II) ИОНЛАРИНИ ИНДИГО (C₁₆H₁₀N₂O₂) РЕАГЕНТИ ЁРДАМИДА АНИҚЛАШНИНГ СПЕКТРАЛ ТАВСИФЛАРИ

Аннотация

Ушбу мақолада миснинг микдорий анализларини сорбцион спектроскопия усуллари ёрдамида аниқлаш ва натижалар таҳлили баён этилган. Шунингдек, микдорий аниқлаш чегараси СМА-1 толали сорбентда органик реактивларнинг иммобилизациясига ва уларнинг ИК-спектр натижаларини анализ қилинган. Индиго реагентининг мис ионлари билан сифат реакциялари ўрганилган ва реагентнинг махсус толага иммобилланиш хусусиятлари кўрсатилган. Сувда мис ионини аниқлашнинг сорбцион-спектрофотометрик услуби тақлиф қилинган.

Калит сўзлар: иммобилланган органик реагент, сорбцион-спектрофотометрик усул, мис ионлари, чиқинди сувлар

Кириш. Атроф-мухит объектларидаги оғир металл ионларини аниқлаш аналитик кимёнинг энг муҳим вазифаларидан бири ҳисобланади. Сув таркибидаги металл ионларини аниқлашда спектрофотометрия усулининг ўрни муҳим аҳамиятга эга бўлган усулдир. Бошқа усуллар билан таққослаганда спектрофотометрия жуда оддий, тез ва энг арзон усуллардан бири ҳисобланади.

Мис ҳаёт учун зарур, лекин организмлар учун маълум чегаралардан юқори даражада баъзи сув ўтлари, кўзикоринлар ва кўплаб бактериялар ёки вируслар каби токсикдир [1,2]. Бундан ташқари, одам жигарида мис тўпланиши Уилсон касаллигини келтириб чиқариб бу эса неврологик ва руҳий нуқсонлар орқали намоён бўлади. [3,4]. Табиий сувларга сунъий миснинг қиритиш манбалари асосан, металлургия ва кимё саноатининг чиқинди сувлари, шунингдек шахта сувлари ҳисобланади. Саноат чиқинди сувларида мис 1 мг/л - 1 г / л [12] микдорида бўлади ва камдан-кам ҳолларда [Cu (H₂O)₆]²⁺ ионлари кўринишида учрайди. Кўпинча мис [Cu (CN)₃]²⁻ - галваник цехлари ва заводларни чиқинди сувларида, [Cu (NH₃)₄ (H₂O)₂]²⁺ - сунъий толали заводларнинг оқава сувларида, шунингдек тартрат шаклида бошқа органик лигандлар билан комплекслар ҳолатда учрайди [5,6]

Адабиёт шарҳи. Ҳозирги кунда оғир металлларни аниқлашда энг замонавий ускунавий физик кимёвий усуллардан бири бўлган сорбцион-спектрофотометрик усуллар кенг қўлланилади ва бу масалани ечишда янги иммобилланган органик реагентлардан фойдаланилмоқда [7,8-10].

Аналитик реактивларни полимер матричасига иммобилизация қилишнинг ковалент усули сезгир элементларнинг ишончли ишлашини таъминлайди ва органик эритувчиларга қаршилик фақат полимернинг табиати билан белгиланади. Бирок, бундай иммобилизация пайтида аналитик реактивларнинг модификацияси, одатда, аналоглари билан солиштирганда, иккинчисининг спектрал ва кимёвий хоссаларига таъсир қилади [11].

Ҳар хил турдаги ташувчиларда оғир ва токсик металлларни аниқлаш учун иммобилизация қилинган органик реактивлардан фойдаланиш усуллари жадал ишлаб чиқилмоқда. Уларнинг жадал ривожланишига аппарат дизайнининг соддалиги, экспрессивлиги, шунингдек, лабораториядан ташқари дала шароитида иммобилизацияланган органик реактивлардан фойдаланиш имконияти сабаб бўлади. Иммобилизация жараёнининг жуда кўп афзал томонлари бўлиб бунда, мураккаб аралашмаларни тез, осон ва аниқлик билан ажратишга асосланган усул ҳисобланади. Сорбцион спектроскопия усули ёрдамида селектив ва сезгир хусусиятларни ўзида сақлаган, иммобилизацияга сенсор яратишдир. [12].

Ишнинг мақсади сорбцион-фотометрик усулда мисни СМА-1 [13-14] га иммобилизация қилинган индиго реагенти орқали аниқлашнинг оптимал шароитларини, ион алмашувчи гуруҳларни аниқлашдан иборат ва олинган натижалар асосида мис ионини аниқлашда янги сорбцион-фотометрик усул ишлаб чиқиш.

Реактивни иммобилизацияси кучли асосли анион алмашувчи гуруҳларни (СМА-1) ўз ичига олган гексаметилендиамин билан модификацияланган полимерик толали сорбентда амалга оширилди. СМА-1-полиакрилонитрилга асосланган полимер (саноат номи "Нитрон"), нитронни гексаметилендиамин билан қайта ишлаш натижасида, ҳам асосий, ҳам кучли асосий функционал гуруҳларни ўз ичига олган тола олинган. Бундай ҳолларда диаминлар бир вақтнинг ўзида ўзаро боғловчи восита ва нитрил гуруҳларини ўзгартирувчи вазифасини бажаради [15-16].

Натижалар ва уларнинг таҳлили. Реагентлар, эритмалар, сорбентлар.

Стандарт металл эритмасини CuSO_4 кимёвий тоза металл тузини эритиб тайёрланди. Мис тузининг $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ стандарт эритмасини ($T=1,0\text{мг/мл}$) аналитик торозида $0,3929\text{ г}$ аниқ намунаси тортиб олиниб ўлчов қолбага солинди ва белгисига сув солиб эритилди. Ишчи эритмалар стандарт эритмани суюлтириш йўли билан тайёрланди.

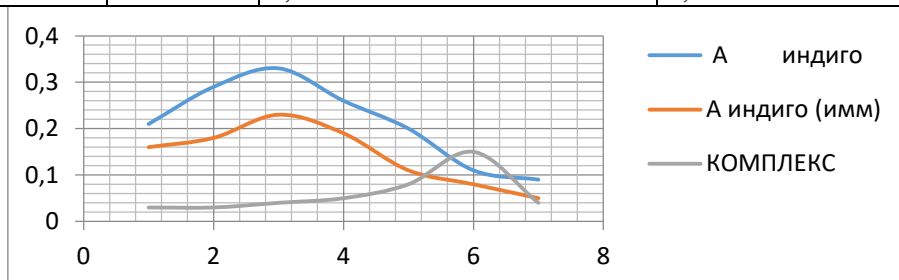
Суюлтирилган (1:1) кислоталардаги металллар, сўнгра дистилланган сув билан суюлтириш. Cu^{2+} эритмасини тайёрлаш учун $1,000\text{ г}$ мис металлни 15мл $\text{HNO}_3(1:1)$ эритиб 1000 мл гача дистилланган сув қўпилади. $0,1\text{ М}$ ли сульфат кислота эритмасини тайёрлашда концентранган сульфат кислота суюлтирилди. Буфер эритмаларнинг ҳар хил pH ($1-12$) ли универсал буфер аралашмасига $0,04\text{ М}$ ли (H_2BO_4 , H_3PO_4 , CH_3COOH) $0,2\text{ М}$ NaOH эритмасидан қўшиб тайёрланди [17]. Толаларни тайёрлаш учун полимерлар кимёси кафедрасида синтез қилинган толалардан $0,2000\text{ г}$ дан тортиб олинди ва ишга тайёрланди.

Иммобилизация механизми: Таҳлил учун олинган толаларни иммобилизацияга тайёрлашдан олдин $0,2\text{ г}$ дан тортиб олинди ва $50,0\text{ мл}$ ли алоҳида стаканларга солинади сўнгра $120-180$ минут давомида $0,1\text{ М}$ HCl эритмасида қолдирилади. Бунда тола хлор формага ўтганини титриметрик анализ усулида (меркурометрик еки аргентометрик) текширилади. Иммобилизацияга тайёрланган тола нам ҳолатда петри идишида сақланади. Бу полимерларли толалар гексаметилендиамин билан модификация қилинганлиги сабабли ПАН эритувчиларда эримайди [18-19]. Индиго реагенти маълум концентрациясидаги эритмаларига тайёр толалар солинади ва реагентнинг иммобилизацияда олдин ва кейинги оптик зичликлари ўлчанди ва оптимал тўлқин узунлиги танланди (жадвал 1 ва расм 1).

1-жадвал

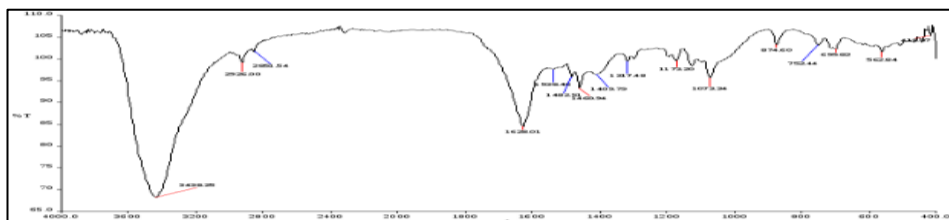
Иммобилизация даражасининг тўлқин узунлигига боғлиқлиги
1-жадвал ва 1 расмдан кўриниб турибди реагент 600нм . Комплекс эса 750нм ютилар экан.

№	λ , нм	А реагент иммобилизацияга	А реагент иммобилизациядан сўнг	ΔA реагент
1	315	-	-	-
2	364	0,40	0,13	0,27
3	400	0,50	0,20	0,30
4	440	0,40	0,15	0,25
5	490	0,35	0,13	0,22
6	540	0,30	0,10	0,20
7	590	0,22	0,1	0,12
8	670	0,18	0,06	0,12
9	750	0,11	0,05	0,06
10	870	0,10	0,02	0,08
11	980	0,07	0,01	0,06



1-расм. Иммобилизация даражасининг тўлқин узунлигига боғлиқлиги

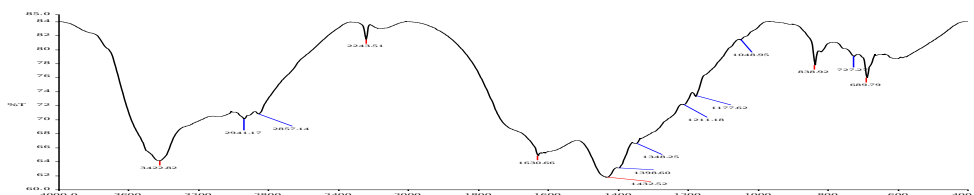
Реагентни олиш услуби: 100 г индиго баргига 800мл дистилланган сув қуйдик ва $70-80\text{ С}$ даражадаги иссиқ сувда $7-10$ дақиқа мобайнида аралаштирилди. Сўнгра барглари эзиб суяк қисмини ажратилди. Сувли массани 24 соат очиқ ҳавода сақланди ва чўкма ҳосил бўлди. Чўкмани филтрлаб олинди ва қуритилди.



2-расм. Индиго реагентининг ИК спектри

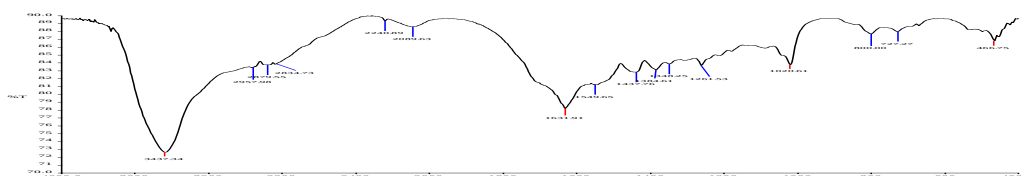
Оддий шароитда олинган индигонинг ИК-спектрлари натижаларидан $\text{C}-\text{C}$ (400-900 cm^{-1}), $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ (900-1200 cm^{-1}), $\text{C}-\text{N}$ (500-1400 cm^{-1}), $\text{C}=\text{O}$ (1500-1800 cm^{-1}), (2100-2300 cm^{-1}), $-\text{OH}$ (3600 $\pm$ 50 cm^{-1}) функционал гуруҳлар борлигини аниқланди.

СМА-1—гексаметилендиамин билан полиакрилонитрилли (ПАН) толага модификацияланган бўлиб, оч сарик ранга эга. СМА-1 толани ИК-спектри 3456 cm^{-1} частоталарда тегишли тебранишлар кўринди, бу тебранишлар- NH -гуруҳга таалукли. Асосий модификация 2363 cm^{-1} нитронга нур ютилиш интенсивлиги $\text{C}\equiv\text{N}$ - га тегишли, 3200-3800 cm^{-1} нур ютилиши интенсивлигининг камайиши кучли молекулалараро водород боғлар ҳосил бўлишини кўрсатади.

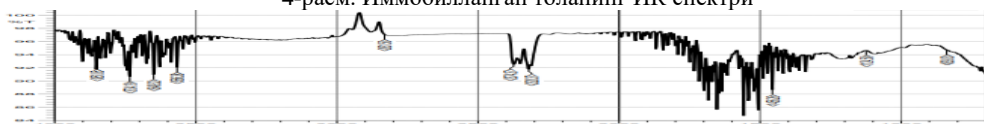


3-расм. СМА1 толасининг ИК спектри

Реагентни $\text{C}=\text{O}$ гуруҳига тегишли тебранишлар 1500-1800 cm^{-1} да интенсивлиги кўринади. :[21,54-57 б.]



4-расм. Имобилланган толанинг ИК спектри

5-расм. СМА-1 толага имобилланган индиго билан Cu^{2+} ионини ҳосил қилган комплекси

Имобилланган толада 3437 cm^{-1} даги интенсивлиги пайдо бўлиши молекулалараро $\text{O}-\text{H}$ (H боғ ҳосил қилган) боғлар ҳисобига ҳосил бўлишини кўрсатади. СМА-1 толасига ва унга имобилланган комплексни ИК-спектри солиштирилганида асосий ўзгаришлар $-\text{OH}$ ва $\text{N}-\text{H}$ гуруҳларга тегишли валент тебранмаларда кўринди.

2- жадвал

СМА-1 толага имобилланган индиго органик реагенти билан мис (II) ионини спектрал тавсифлари

$\lambda_{\text{R}}, \text{nm}$	$\lambda_{\text{MeR}}, \text{nm}$	Me:R	pH	Имобилланиш вақти, мин.	Реагент концентрацияси, М
600	750	1:1	2-3	10	1,0·10 ⁻⁴

Хулоса ва таклифлар. Маҳаллий ўсимлик хом ашёсидан индиго бўёқ моддаси ажратиб олиниб, индиго бўёқ моддани физик-кимёвий хусусиятлари электрон, ИК спектроскопия усулларида ўрганилиб адабиётдагилари билан солиштирилди. Табиий азобўёқ индигонинг аналитик актив ва функционал фаол гуруҳлари тузилиши ва таркиби ўрганилди. Индигонинг мис комплексини олишнинг оптимал шароитлари аниқланди. Индиго ёрдамида мис комплексининг тузилиши таҳлил қилинди.

АДАБИЁТЛАР

- Borgmann U., Ralph K. M. Complexation and toxicity of copper and the free metal bioassay technique, Water Research, 1983. №17, P. 1697–1703.
- Nor Y. M. Ecotoxicity of copper to aquatic biota: A review, Environmental Research. 1987. № 43, P.274–282.
- Brewer G. J. and Gurkan V. Y. Wilson's disease//Medicine. 1992. №71, P.139–164.
- Blair D., Diehl H., Bathophenanthrolinedisulphonic acid andathocuproinedisulphonic acid, water soluble reagents for iron and copper, Talanta. 1961. № 7, P.163–174.
- Shijo Y., Sato H., Uehara N., Aratake S. Simultaneous determination of trace amounts of copper, nickel and vanadium in sea-water by high-performance liquid chromatography after Extraction and Back-Extraction, Analyst, 1996. №121, PP.325-328.
- Shijo Y., Uehara N., Kudo T., Aratake S. Simultaneous determination of copper, iron and nickel by high-performance liquid chromatography after preconcentration with extraction and back-ectraction, Anal. Sci., 1994. №10, P. 951–953.

7. Oliveira P. C., Masini J. C. Sequential injection determination of iron (II) in antianemic pharmaceutical formulations with spectrophotometric detection//Anal. Lett., 2001. №34, P. 389-397.
8. Ремезова Т.Б. Медицинская химия элементов. Л., 1978.С.95.
9. Золотов Ю.А., Кузьмин Н. Концентрирование микроэлементов. М.: Химия,1982. С.288.
10. Тихонов В.Н. Аналитическая химия элементов. Железо. М. 1979. С. 265.
11. Аширов М.А., Сманова З.А., Гафурова Д.А. Разработка сорбционно-спектроскопической методики определения // Universum: Химия и биология : электрон. научн. журн. 2020. № 1(67). URL:<http://7universum.com/ru/nature/archive/tem/8642>.
12. Мартин, Р. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов. // –М.: Мир. –1993. –25с.
13. Сманова З. А. Сорбционно - фотометрическое определения железа иммобилизованным хромазулолом. // Химия и химич. Технол. - Ташкент, 2011. №5. С. 27 - 31.
14. Мусаев У.Н., Мухамедиев М.Г., Икрамова М.Э. Синтез модифицированных сорбентов на основе полиакрилонитрильных волокон // Научный вестник НамГУ.-2001.-№2.-117-119с.
15. Беллами Л. Новые данные по ИК-спектрам сложных молекул. М.: Мир, 1971. 318 с.
16. Гафурова Д.А. Химические превращения полиакрилонитрильных волокон с азотсодержащими основаниями: Автореф.... канд. хим. наук. Т., 2002.22 с.
17. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. // М., Химия.,1979.. 4807 б.
18. Гафурова Д.А., Шахидова Д.Н., Мухамедиев М.Г. Физико-химические особенности взаимодействия нитрона с гидразином // Журнал «Пластические массы», №9, 2013г. 47-49 б.
19. Мусаев У.Н., Мухамедиев М.Г., Икрамова М.Э. Синтез модифицированных сорбентов на основе полиакрилонитрильных волокон. Научный вестник НамГУ.2001.-№2.-С.117-119.
20. Indigo In Culture, Science and Technology Hardcover – January 1, 1994
21. Гафурова Д.А., Хакимжонов Б.Ш., Мухамедиев М.Г., Мусаев У.Н. Химическая модификация нитрона гексаметилендиамином // Узб. хим. журн. 2000, №1, 54-57 б.
22. Dictionary of Analitical Reagents.(Eds A.Townshend, H.Onishi). [Chapman and Hall](#),London,1993