



Ўзбекистон Республикаси

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

Бухоро муҳандислик-технология институти

Солихов Олимжон Фазлиддинович

**“Нефт таркибидаги бицикллик олтингугуртли бирикмаларни
кимёвий синтезлаш ва ҳосилаларини олиш”**

МАГИСТРЛИК

ДИССЕРТАЦИЯ ИШИ

Илмий раҳбар:

т.ф.н. Б.Ж. Сафаров

Бухоро-2014

Мундарижа

Кириш

1 – Боб. Адабиётлар шарҳи

- 1.1. Ўзбекистон нефт ва газ саноати тараққиётида Бухоро вилоятининг тутган ўрни.
- 1.2. Нефт маҳсулотларининг кимёвий таркибини аниқлаш
- 1.3. Нефтнинг метан қатори углеводородлари
- 1.4. Нефтнинг суюқ парафин қатори углеводородлари
- 1.5. Нефтнинг нафтен қатори углеводородлари
- 1.6. Нефтнинг ароматик углеводородлари.
- 1.7. Нефтнинг гибридланган ёки аралаш тузилишли, кислородли ва азотли бирикмалари.
- 1.8. Нефт таркибидаги олтингугуртли бирикмалар.
- 1.9. Нефт маҳсулотларини тозалаш масалалари ва методлари.
- 1.10. Тозалашнинг кимёвий усуллари. Сульфат кислота билан тозалаш
- 1.11. Оксидловчилар таъсирида нефтни олтингугуртли органик бирикмалардан тозалаш.

II- Боб. Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

- 2.1. Нефт таркибида учрайдиган бензотиофен молекуласининг кимёвий синтези.
- 2.2. Табиий нефт таркибида учрайдиган безотиофен молекуласи ароматик ҳалқасининг электрофил реагентларга бўлган реакцион қобилиятини ўрганиш.
- 2.3. Бициклик олтингугуртли органик бирикмаларнинг кимёвий хоссалари.
- 2.4. Нефт таркибида учрайдиган бензотиофен ва ҳосилаларининг амалий аҳамияти

III- БОБ. Тажрибалар қисми

- 3.1. Эритувчилар ва реагентларнинг тозалиги, синтезқилинган бирикмаларнинг тузилишини аниқлаш.
- 3.2. Чўлқувар суюқ нефт маҳсулотлари таркибидаги олтингугуртни рентгеноспектрал флуоресцент усулда аниқлаш.

- 3.3. Дигидробензо[с]тиофенни синтезлаш.
- 3.4. Нефт таркибидаги бензотиофенларни оксидлаш.
- 3.5. 6-Бором-5-гидрокси-1,3-дигидробензо[с] тиофен-2,2-диоксид синтези
- 3.6. Тиаинданларни цирка кислотанинг хлорангидриди билан ациллаш реакцияси.
- 3.7. 2-Метил-1-тиаинданни цирка кислотанинг хлорангидриди билан ациллаш.
- 3.8. 2- Метил-1-тиаинданни пропион кислотанинг хлорангидриди билан ациллаш.
- 3.9. Бензотиофенатсилхосилаларини тетрахлор метан эритмасида бромлаш.
- 3.10. 5-Атсетил-1-тиаинданни диоксан эритмасида бромлаш.
- 3.11. 5-Атсетил-2-метил-1-тиаинданни тетрахлор метан эритмасида бромлаш ёки С-дибром-5-атсетил-2-метил-1-тиаиндан ҳосил қилиш.

Хулоса

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

Кириш

Ўзбекистон Республикаси мустақил ривожланиш йўлидан дадил одимлаб бормоқда. Ўтган йиллар давомида “админстратив-буйрук” ва марказлашган планли системадан эркин бозор иқтисодиётининг асосини қуришда энг қийин ўтиш босқичлари босиб ўтилди. Бугунги кунда мамлакатда макроиқтисодий ва финанс барқарорлигига эришилди, қайта қуриш программалари ишлаб чиқилди, ишлаб чиқаришни модернизациялаш ва техник жиҳозлар билан қуроллантириш ишлари амалга оширилди, иқтисодиётнинг барқарор ва динамик ўсиши учун зарурий асослар яратилди.

Қайта қуриш босқичларида эволюцион админстратив- буйрук системасидан бозор иқтисодиёти механизмига ўтиш, мустақилликнинг дастлабки йилларидан Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А. Каримов томонидан белгилаб кўрсатилган учта стратегик масалаларда ўз аксини топган:

1.Республикамизнинг нефт ва газ мустақиллигига эришиш мақсадида нефт ва газконденсатлари қазиб олишни ошириш.

2.Ишлаб чиқариш маҳсулотларининг сифатини жаҳон стандартларига тенглаштириш мақсадида нефт ва газни қайта ишлаш бўйича технологик жараёнларни чуқурлаштириш.

3. Ўзбекистон нефт газ саноати ишончли хом-ашё базасини таъминлаш учун углеводородлар захирасини, энг аввала суюқ хом-ашёларни топишда янги қудуқлар очиш йўллари орқали ривожлантириш.

Бозор иқтисодиёти тараққиётининг ҳозирги босқичида газ ва нефт саноати мамлакат ёқилғи индустриясининг етакчи тармоқларидан бирига айланган ва тармоқда ишлаб чиқарувчи кучларни ҳар томонлама ривожлантиришга катта этибор берилмоқда.

Ўзбекистонда газ конлари мавжудлиги 1930 йилдан бошлаб аниқлана бошланган. Статистика малумотларига кўра табиий газнинг захиралари асосан ғарбий Ўзбекистонда жойлашган бўлиб 78,6%, Устюртда 21,4%, Сурхондарё паст текислигида 9,5%, Фарғона водийсида

2,6% га тўғри келади. Дастлаб Газли газ кони энг кўп газ берган бўлса, ҳозир Ўзбекистонда қазиб олинаётган газнинг ярмидан кўпроғини Муборак газни қайта ишлаш заводи тозаламоқда. Шу жумладан, Шўртан газ унитар шуъба корхонаси, Шўртан газкимё мажмуаси салмоғи тобора ошиб бормоқда.

Бугунги кунда Қашқадарё вилояти Республикамиз газ ва нефт саноатининг катта марказига айланди. Вилоятда қазиб олинаётган газ таркибида олтингугурт бирикмалари кўп учрайди. Уни тозалаш мақсадида 1972 йил июн ойида Муборак газни қайта ишлаш заводи ишга тушди. Завод нафақат Муборак, балки бутун Қашқадарё ҳудуди ва Бухоро вилояти ҳамда қўшни Туркменистон сарҳадларидан қазиб олинган олтингугуртли газни тозалаш ва унинг таркибидан конденсат ажратиб олишда катта аҳамиятга эга.

Қашқадарё вилояти ёқилғи энергетика захиралари бўйича Ўзбекистонда етакчи ўринни эгаллайди. Ҳақиқатдан ҳам республика бўйича қазиб олинаётган нефтнинг 89,7%, газнинг 96,2, конденсатнинг 99,6, олтингугуртнинг эса 100 фоизи вилоятимиз заминига тўғри келади. 1990 – 94 йилларда мамлакатга 164 миллиард куб метрдан кўпроқ газ, сал кам 6 млн. тонна нефть, 1,75 млн тонна олтингугурт, 6,1 минг тонна конденсат, 54,4 минг тонна суюлтирилган газ етказиб берилган. Шу давр мобайнида 100 дан ошиқроқ газ, нефт қудуқлари ишга тушурилди. Топилган нефт захирасининг 70 фоизи, газ захирасининг 71 фоизи Қашқадарё минтақасига тўғри келади.

Маълумки, ҳозиги вақтда нефт ва табиий газ кимёси, органик кимё, органик синтезнинг асосий масалаларидан бири экологик жиҳатдан тоза, кам захарли, кам харажат талаб этадиган, замон талабларига мос бўлган, жамият ва давлат эҳтиёжи учун зарур булган энг зарур моддаларни синтезлаш муаммоларига қаратилган. Ҳозирга келиб нефт химияси ва синтетик органик кимё жуда кўплаб замон талабига мос бўлган ва халқ хўжалигининг турли тармоқларида қўлланилиш доирасини топган бирикмаларни синтез қилиб улгурди.

Мавзунинг долзарблиги. Нефт таркибида учрайдиган ҳалқали олтингугуртли бирикмалар йилдан йилга ўзининг назарий ва амалий аҳамияти билан кўпчилик тадқиқотчиларнинг диққат марказига айланмоқда. Бу тадқиқотлар асосида ва гетероҳалқали олтингугуртли бирикмаларни синтезлаш орқали ушбу бирикмаларнинг реакцион қобилиятларини ўрганиш, жараённинг стереохимиявий йўналишини бошқариш ҳамда биологик фаол моддаларни, жумладан, табиий моддаларни синтезлаш каби масалалар ётади.

Ҳозирги вақтда таркибида олтингугурт тутган бензол ҳалқаси билан конденсирланган тιοфен ҳалқаси ва унинг ҳосилаларига бўлган қизиқиш тобора ортиб бормоқда. Бунинг асосий сабаблари бензотιοфен ҳалқаси тутган бирикмаларнинг ҳосилалари ҳозирда халқ хўжалигининг турли тармоқларида ўзининг қўлланилиш соҳаларини топиб улгурди. Жумладан, бензотιοфеннинг пергидрирланган ҳосилалари нефт маҳсулотлари учун модели бирикмалар сифатида тадқиқот объекти бўлса, атсиламино ҳосилалари металлари коррозиядан сақлашда энг яхши ингибитор эканликлари ҳамда ушбу бирикмалар физиологик фаол бирикма эканликлари маълум. Бундан ташқари ушбу бирикмаларнинг кўпгина ҳосилалари нефт қувурларидан нефт ва газларни ҳайдашда реагент сифатида қўлланилиши ҳам маълум бўлди. Бензотιοфен фрагменти тутган кўпгина бирикмалари ҳозирги кунда жуда кўп доривор воситалар олишда ва физиологик фал бирикмалар сифатида қўлланилмоқда.

Магистрлик диссертациясининг мақсади ва вазифалари. Ушбу магистирлик ишида Бухоро ва Қашқадарё воҳасининг нефт конлари таркибидаги олтингугуртли органик бирикмалар, хусусан бензотιοфен фрагменти тутган бирикмаларни кимёвий синтезлаш, синтез қилинган бирикмаларни кимёвий модификациялаш орқали янги ҳосилаларини олиш ва олинган ҳосилаларнинг реакцион қобилиятини турли хил реагентлар ёрдамида реакцион қобилиятини ўрганиш, реакциянинг муқобил шароитини топиш, олинган бирикмаларнинг тузилиши ва таркибини аниқлаш, уларни табиий структураси билан кимёвий усулда олинган бирикмаларига

таққослаш ҳамда олинган бирикмаларнинг реакцион қобилиятини турли кимёвий реакциялар ёрдамида синаш орқали айрим ҳосилаларини синтез қилиш масалалари белгиланган.

Магистрлик диссертациясининг илмийлиги ва амалий аҳамияти.

Магистрлик диссертациясида Бухоро ва Қашқадарё воҳасининг нефти таркибидан бициклик олтингугуртли органик бирикмаларни ажратиш ва уларнинг реакцион қобилиятини ўрганиш биринчи навбатда тадқиқот қилинмаган илмий изланишлар маркази бўлиб хизмат қилади. Худди шу ишни бажаришда олиб борилган илмий изланиш (бензотиофен фрагменти асосида атцилли ҳосилаларини олиш, олинган атцилли бирикмаларнинг реакцион қобилиятини ўрганиш, бензотиофен ҳалқаси тутган бирикмалар ҳосилаларининг ароматик ҳалқасида электрофил ўрин алмашиниш реакциялари асосида янги ҳосилаларини олиш ва кимёвий синтез қилиш орқали нефт таркибидаги бициклик олтингугуртли бирикмалар тузилишини таққослаш)лар нефт химияси ва амалиёти учун ҳам ва органик синтез фани учун ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Магистирлик ишининг тадқиқот объекти. Ушбу магистрлик ишида Бухоро ва Қашқадарё воҳасининг нефти ва унинг кеимёвий таркиби, нефт таркибидаги бициклик олтингугуртли органик бирикмалар, бензотиофен молекуласи асосида турли реакцияларни амалга ошириш, ажратиб олинган бирикмаларнинг тузилиши ва таркибини ўрганиш ишнинг асосий объекти саналади.

Магистрлик диссертациясининг тузилиши ва ҳажми. Ушбу магистрлик диссертацияси А4(210х290) формат қоғозига компьютерда бир ярим интервалда 14 ўлчамли Times New Roman УЗ шрифтида тайёрланди. Магистрлик диссертациясининг умумий ҳажми 70 варақдан иборат бўлиб, титул варағи, кириш, мавзунинг долзарблиги, ишнинг мақсади ва вазифалари, магистрлик диссертациясининг илмийлиги ва амалий аҳамияти, учта боб, хулоса ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Шунингдек ушбу диссертацияда 2 та жадваллар ҳам келтирилган.

1 – Боб. Адабиётлар шарҳи

1.1. Ўзбекистон нефт ва газ саноати тараққиётида Қашқадарё вилоятининг тутган ўрни.

Ўзбекистон ҳаётида босиб ўтилган йўл – келажаги порлоқ янги тарихимизнинг сермазмун, сершиддатлилиги, синовларга бойлиги, қизғин ва мураккаблиги билан ажралиб туради, яни мамлакатимиз тарихида муҳим аҳамиятга эга бўлган ижтимоий – иқтисодий ва сиёсий ислохотлар амалга оширилаётган жараёнда фуқароларнинг демократик жамият қуриш йўлидаги онги, тушунчалари ва дунёқарашлари ўзгариб бораётганлигининг гувоҳи бўляпмиз.

Бозор иқтисодиёти тараққиётининг ҳозирги босқичида газ ва нефт саноати мамлакат ёқилғи индустриясининг етакчи тармоқларидан бирига айланган ва тармоқда ишлаб чиқарувчи кучларни ҳар томонлама ривожлантиришга катта эътибор берилмоқда.

Ўзбекистонда газ конлари мавжудлиги 1930 йилдан бошлаб аниқлана бошланган. Дастлаб, 1936 йилда Фарғона водийсида бўлди ва 1950 – 60 йилларга келиб уларнинг сони ва манзиллари кўпайди. Статистика маълумотларига кўра табиий газнинг захиралари асосан ғарбий Ўзбекистонда жойлашган бўлиб 78,6%, Устюртда 21,4%, Сурхондарё паст текислигида 9,5%, Фарғона водийсида 2,6% га тўғри келади. Дастлаб Газли газ кони энг кўп газ берган бўлса, ҳозир Ўзбекистонда қазиб олинаётган газнинг ярмидан кўпроғини Муборак газни қайта ишлаш заводи тозаламоқда. Шу жумладан, Шўртан газ унитар шўба корхонаси, Шўртан кимё мажмуаси салмоғи тобора ошиб бормоқда.

Бугунги кунда Қашқадарё вилояти Республикамиз газ ва нефт саноатининг катта марказига айланди. Вилоятда қазиб олинаётган газ таркибида олтингугурт бирикмалари кўп учрайди. Уни тозалаш мақсадида 1972 йил июн ойида Муборак газни қайта ишлаш заводи ишга тушди. Завод нафақат Муборак, балки бутун Қашқадарё ҳудуди ва Бухоро вилояти ҳамда

кўшни Туркменистон сарҳадларидан казиб олинган олтингугуртли газни тозалаш ва унинг таркибидан конденсат ажратиб олишда катта аҳамиятга эга.

Қашқадарё вилояти ёқилғи энергетика захиралари бўйича Ўзбекистонда етакчи ўринни эгаллайди. Ҳақиқатдан ҳам республика бўйича казиб олинаётган нефтнинг 89,7%, газнинг 96,2, конденсатнинг 99,6, олтингугуртнинг эса 100 фоизи вилоятимиз заминига тўғри келади. 1990 – 94 йилларда мамлакатга 164 миллиард куб метрдан кўпроқ газ, сал кам 6 млн тонна нефть, 1,75 млн тонна олтингугурт, 6,1 минг тонна конденсат, 54,4 минг тонна суюлтирилган газ етказиб берилган. Шу давр мобайнида 100 дан ошиқроқ газ, нефт кудуклари ишга тушурилди. Топилган нефт захирасининг 70 фоизи, газ захирасининг 71 фоизи Қашқадарё минтақасига тўғри келади.

Вилоятда йиллик казиб олинаётган нефть, конденсат ва газ миқдори Германия, Франция, Австрия, Греция, Испания, Чили, Боливия, Япония, Таиланд, Вьетнам, Покистон, Бахрейн, Иордания, Исроил, Украина ва Прибалтика мамлакатлари бўйича казиб олинаётган ана шу маҳсулот миқдоридан ошиқдир.

Корхона балансида 62 та газ, газ конденсат, нефтконденсат, нефт конлари мавжуд бўлиб, шулардан 25 та кон (Ўртабулок, Кўкдумалок, Денгизкўл, Зеварда, Қўлтоқ, Помук, Алан, Шимолий Ўртабулок, Умид, Қуруқ, Тошли ва бошқалар) ишлаб чиқаришга жалб қилинган.

Қидириб топилган, истиқболда кўзда тутилган нефт газ ва конденсат ресурсларининг Қашқадарёдаги миқдори бу минтақанинг яқин 15 – 20 йил ичида, ҳатто бундан узоқроқ даврда ҳам республикани нефт – газ, хом – ашёлари бўйича энг йириқ базаси бўлиб, қолишини кўрсатмоқда. Ёки вилоятнинг республикада айна шу тармоқдаги мавқеини Россиянинг Тюмен ёки АҚШ нинг Техас штати билан таққослаш мумкин.

1970 – йилларда қуриб фойдаланишга топширилган Муборак газни қайта ишлаш мажмуи таркибида олтингугурт ва конденсат миқдори кўп бўлган мураккаб таркибли газларни қайта ишлашга ихтисослашган. Маълумки, табиатда газ ер ости қатламларида турли таркибда учрайди. Газли

газнинг таркибига нисбатан тоза бўлганидан у тўғридан – тўғри қувурларга уланарди. Бошқа конлар, хусусан, Шўртан ва Муборак, Кўкдумалоқ, Зеварда, Алонг каби конлардан олинган газлар таркиби эса турли мурраккаб қоришмаларга бой бўлгани учун уларни ишлатишдан аввал бир неча босқичли муҳандислик иншоотлари ёрдамида тозалаш жараёни ўтқариш зарур бўлади.

Муборак газни қайта ишлаш заводи қурилмалари олтингугурт ва конденсат ажратиб олишга мўлжалланган. Айрим конлардаги газ ўта мураккаб тартибга эга. Юқори қайнаш ҳароратига эга углеводород 0,33 – 1,77г фоиз, метан ғамалоглари 1,77 – 6,47 фоиз, кислотали газ 1,95 – 10,02 фоизни ташкил қилади.

Муборак ҳудудида ишга туширилган конлардан 14 таси таркибида вадарод сульфид бўлган газ конлари аниқланган. Булар: Шимолий Денгиз кўли, Шарқий Дениз кўли, Чандир, Умид, Сардор, Пирназар, Жанубий Қамаш, Олот, Тегирмон, Узун, Мариновский, Шарқий хўжа, Ғарбий хўжа, Шимолий Майманок ва бошқалар. Завод хом – ашёси бўлган газ конларини қазиб олиш учун 121 та бурғу қудуғи қазилган [1].

Ўзбекистон ҳудудида жуда кўп нефт захиралари аниқланган бўлсада, собиқ иттифоқ даврида, 1990 – йилларнинг бошида нефт маҳсулотлари асосан четдан келтириларди. Мустақилликнинг дастлабки йилларидаёқ, мамлакатимиз Президенти томонидан нефт мустақиллигига эришиш вазифаси илгари сурилди ва Кўкдумалоқ конини тез суратлар билан ишлаб чиқаришга жалб қилиш тадбирлари бошлаб юборилди.

Кўкдумалоқ нефт конидан олинаётган нефт ва газ конденсати ҳозирги кунда Фарғона ва Бухоро нефтни қайта ишлаш заводларга мунтазам равишда етказиб бермоқда. Қисқа муддат ичида ҳозирда биргина табиий газ қазиб олиш сурати 104% ни, нефт ва газ конденсати қазиб олиш 110 фоизга кўпайган.

Таркибида олтингугурт кўп бўлган газни заводга келтириш оддий қувурлар билан амалга ошмайди. Бундай газ оддий метан қувурларни 3 – 4

йилдаёқ емириб ташлайди. Шунинг учун Муборак газ олтингугурт заводи учун Украинадан ички қисми махсус смала билан сирланган қувирлар келтириб ўрнатилган. Хозирги кунда корхонада 115 тонналик абсорбер, десорбер каби йирик оппаратлар, иссиқлик алмаштирувчи, совитувси ускуналар, сепараторлар, генераторлар – реакторлар ишлаб турибди.

Ҳар бир кон таркибига ўнлаб кичик – кичик конлар киради. Асосий конлар: Ўрта булоқ, Денгиз кўл – Ховузак, Зеварда, Култоғ, Помук, Алан, Қарақум, Қандим, Сомонтепа, Шимолий ва Жанубий, Муборак, Умид, Кўкдумалоқ ва ҳокозо.

Газдан олтингугурт ажратиш олиш жараёнлари асосан Клаус методи асосидаги технологиялар бўйича амалга оширилади. 1973 – 1975 йилларда шу метод асосида ишловчи тўртта блок ишга туширилган. Бу усулда газни тозалаш жараёнида ажралиб чиқувчи олтингугуртли бирикмаларни қайта ишлаш орқали соф олтингугурт олинади. 1980 – йилда шу метод бўйича олтингугурт ишлаб чиқарувчи 5 – та блок ишга туширилган. Корхонанинг 1 – 3 навбатлари учун мўлжалланган бу иншоотда йилига 293 минг тонна олтингугурт ишлаб чиқарадиган юқори унумли қурилмалар ўрнатилган.

1986 йилда корхонанинг олтингугурт ишлаб чиқарувчи тўртинчи навбати ҳам ишга туширилган. Унинг йиллик ишлаб чиқариш қуввати 183,0 минг тоннани ташкил қилади. Тўртинчи қават таркибига клаус методида ишловчи қурилма сульфрен усулида ишловчи қурилма ва тўғридан – тўғри оксидловчи қурилмалар киради. Худди шу бўлимга суюлтирилган газ олиш ва бир йўла газ конденсатини барқарорлаштириш қурилмаси ҳам киради. Бу қурилма йилига 715,2 минг тонна товар ҳолидаги газ конденсати ва 17,2 минг тонна суюлтирилган газ беради.

Шимолий ва жанубий Ўртабулоқ, ғарбий ва шарқий Ўртабулоқ газ конлари кирган мажмуа муваффақиятли ишга туширилди. Уларнинг босими 500 атмосферадан ортиқ босимга эга, таркибида 3 фоизгача конденсат мавжуд. Бу ҳавза 1990 – йилда заводга қайта ишлаш учун 3 млрд м. куб газ

етказиб берган. Денгиз – кўл – ҳавузак конлари эса 1990 – йилда заводнинг тозалаши керак бўлган газнинг 4 млрд м. куб газ билан тامينлаган.

Зеверда газ конининг босими 500 – 600 атм босимига эга. Кон ҳажми 280 млрд м. куб ер ости гази билан ҳимоя қилинган, таркибида олтингугурт кам. Кўлтоғ газ – конденсати эса турли ўзгаришга учраб, кўпроқ пластик кўринишга эга. Бу конденсатнинг аҳамияти шундаки, унинг таркибида олтингугурт ва парафинлар учрайди. Помук газ конида босим 450 – 500 атм тенг, таркибида 2 фоизгача водород сульфид учрайди. Коннинг йиллик газ оқими ҳажми 3 млрд м. кубга тенг. Алан газ кони маҳсулоти таркибида 3 фоизгача конденсат учраб, босими 500 – 600 атм га эга. Кон захираси 120 млрд м. кубга тенг [2].

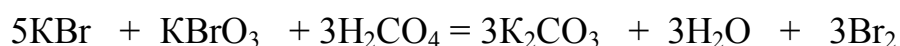
1.2. Нефт маҳсулотларининг кимёвий таркибини аниқлаш

Нефт ва унинг аҳамияти.

Маълумки нефт маҳсулотларини кимёвий текшириш усуллари ва масалалари турли тумандир. Энг оддий ҳолларда ҳеч бўлмаганда қайсидир бир группа моддаларнинг миқдорини аниқлаш талаб қилинади. Масалан, кетма-кетлик бўйича тўйинмаган, ароматик, нафтен қатори ва парафин қатори углеводородлар ажратилади. Ушбу жойда шу нарса ҳақида гапириш мумкинки, дистиллатлар ва нефт маҳсулотларини тўғри ҳайдаш орқали олинган маҳсулотларини текширишда бу моддалар узларининг таркибида тўйинмаган сақламаслиги билан ажралиб туради. Аммо крекинг, пиролиз ва газларнинг полимерланиш маҳсулотларида асосий группа компонентлари тўйинмаган углеводородларнинг турли тузилишдаги ҳосилалари ҳисобланади [3].

Тўйинмаган углеводородларни аниқлаш. Тўйинмаган углеводородларни барча химиявий усуллар билан аниқлаш таркибидаги кўшбоғга бирикиш реакциясига асосланган. Реагентлар сифатида галогенлар ва уларнинг ҳосилалари, сульфат кислота, водород, цирка кислотанинг симобли тузи, азот оксидлари ва кўшбоғга бирика оладиган бошқа моддалар киради.

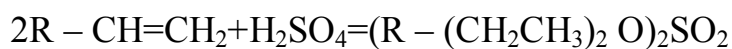
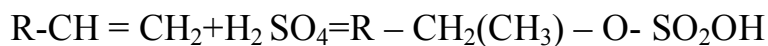
Энг оддий ва энг кам тарқалган усуллардан бири бу бром ёки ёд сонини аниқлаш усулидир. Бром ёки ёд сони- 100 г текширилувчи моддага бирикиши мумкин бўлган бром ёки ёд миқдорига айтилади. Бром(ёд) сонини аниқлашнинг моҳияти шундаки, галогенлаш реакцияси ўтказилгандан кейин реакцияга киришмай қолган галоген тиосульфат натрий билан титрланади. Параллел равишда реакция учун олинган галогеннинг миқдорига ҳам титр ўтказилади. Шундай қилиб, мақсадли равишда ўтказилган титр билан иккинчи параллел ўтказилган титрларнинг фарқи топилади. Бром ва ёд сонларини аниқлашнинг бир қанча вариантлари таклиф қилинган. Улар бир биридан галлоидни бириктириш реакциясига киритиш усуллари билан фарқ қилади. Энг кўп тарқалган бромат методида бром KBr ва $KBrO_3$ тузларининг кислотали муҳитдаги эритмасидан олинади.



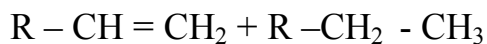
Бу сулда бромнинг бирикиш реакцияси совутиш орқали олиб борилади, совуган муҳитда бром бўғ шаклида ажралиб чиқиб йўқолмайди ва ёнаки реакцияларнинг кетишини совутиш ёрдамида тормозлаш имконияти мавжуд бўлади. Бундан ташқари Кауфман-Галперн методлари ҳам энг самарали методлардан бири бўлиб саналади. Бу усулда алмашиниш реакцияларида деярли иштирок этмайдиган комплекси ҳосил бўлади, бу эса ўз навбатида қўшбоғнинг айнан узилган жойига бромланиш реакциясининг боришини таъминлайди. Реакция 5-минут давомида қоронғуда олиб борилади. Олтингугуртнинг хлорбирикмаси билан алкенлар гибрид типдаги бирикмаларни ҳосил қилади.

Хлоролтингугуртли бирикмалар алканлар, циклоалканлар ва ароматик бирикмалар билан таъсирлашмайди. Наметкин методи бўйича бензин хлоролтингугурт билан ишланади. Сўнгра ҳамма реакцияга киришилмаган углеводородлар буғ билан ҳайдалади ва сувдан ажратилгандан кейин торозида унинг миқдори ўлчанади. Бу метод орқали алкенларнинг миқдори жуда катта аниқликларда топилади. Сульфат кислотанинг 86% дан кам

бўлмаган концентрацияси билан тўйинмаган углеводородлар нордон ва ўрта тузларни ҳосил қилади.



Бундан ташқари алкенларнинг бир қисми полимерланиш реакциясига киришади. Сульфат кислота билан ишлов бериш орқали тўйинмаган углеводородларни, ароматик бирикмаларни тўйинмаган углеводородлардан ажратишда қўлланилади. Тўйинмаган компонентлар сақлаган нефт маҳсулотларининг умумий схемада текширишда танланувчан гидрогенлаш муҳим ўрин тутди:



Ушбу реакция катализатор иштирокида амалга оширилади. Турли катализаторлардан платина ёки палладий ишлатилганда бу реакция хона ҳароратида ва паст босимда ўтади

Нефтнинг барча компонентлари таркибига кирадиган асосий элементар бу- углерод ва водород элементларидир. Турли хил нефт таркибидаги углерод ва водородларнинг миқдори ўртача углерод учун 83,5-87% ва водород учун 11,5-14% ни ташкил этади.

Гумусли кўмирларда водороднинг миқдори ўртача 5%, қаттиқ сапропелитли ҳосилаларда 8% ни ташкил этади. Углеродга нисбатан нефт таркибидаги водороднинг миқдори ортиқ даражада бўлиши нефтнинг суюқ бўлишини таъминлайди. Нефт таркибида углерод ва водород билан бир қаторда олтингугурт, азот ва кислород ҳам учрайди. Уларнинг бирликдаги фоиз миқдорлари 2-3% ни ташкил этади. Нефт таркибида азот кам бўлади (0,001- 0,3%), кислороднинг миқдори эса 0,1- 1,0% оралиқларида тебранади. Аммо баъзи бир юқори смолалаи нефтларда уларнинг миқдори 2-3% га етади. Нефт таркибидаги олтингугуртнинг миқдорига қараб нефтлар аҳамиятли равишда бир биридан фарқланадилар. Кўпчилик нефт конларида олтингугуртнинг миқдори унчалик аҳамиятли эмас (0,1-1,0%). Аммо охириги пайтларда нефт таркибида 1-3% гача олтингугурт миқдори ортиб бораётгани

маълум бўлмоқда. Жумладан, Волга-Урал, Венесуэла, Техас нефт хавзаларида шу группага киритилади [4]. Кучли олтингугуртланган, яъни 3% дан юқори олтингугурт сақлаган нефт конлари ҳам мавжуд. Максимал даражада олтингугурт сақлаган нефтлар Мексика нефт конларида (3,65-5,80) ва республикамиздаги нефт конларида, жумладан Уч-қиз ва Хаут тоғ конларида 3,2-6,3 % олтингугурт миқдори борлиги аниқланган. Оз миқдорда бўлсада нефт таркибида бошқа элементлар ҳам учрайди, асосан металллар. Бу элементларга ванадий, никел, темир, магний, хром, титан, кобальт, натрий, калий, кальций, фосфор, ва кремний алрни айтиш мумкин. Бу элементларнинг миқдори фоизларда ифодаланганда унчалик катта аҳамият касб этмайди, Яқинда турли нефт маҳсулотларидан 0,15- 0,19 г/т миқдорда германий элементи топилган.

Нефтнинг элементар таркиби билан биргаликда асосий компонентлари – бу углеводородлардир. Нефтнинг қўйимолекуляр қисмига шартли равишда 250-300 молекуляр оғирликдан кичик оғирликка эга бўлган ва 300-500 °С ҳароратда қайнайдиган ҳамда жуда оддий тузилишга эга бўлган углеводородлар киради. Улар қўйидаги гомологик қаторга кирадилар:

C_nH_{2n+2} – Парафин қатори углеводородлар.

C_nH_{2n} –Моноциклик полиметилен углеводородлар, циклопарафинлар, нафтенлар, алкилсиклопентанлар ва алкилциклогексанлар.

C_nH_{2n-2} –Бициклик полиметилен углеводородлар, дициклопарафинлар.

C_nH_{2n-4} Трициклик полиметилен углеводородлар, трициклопарафинлар.

C_nH_{2n-6} – Моноциклик ароматик бензол қатори углеводородлар, аренлар.

C_nH_{2n-8} – Бициклик аралаш нафтен-ароматик углеводородлар.

C_nH_{2n-12} – Бициклик ароматик углеводородлар.

Бензин фракциясида амалда фақат учта синф углеводородлари учрайди: алканлар, цикланлар ва бензол қатори ароматик углеводородлар. Керосинли ва газойлли фракцияларда кўпчилик қисми би- ва трициклик углеводородлар ташкил этади. Нефтнинг қўйи молекуляр қисмида кам бўлсада гетероатом тутган органик бирикмалар ҳам учрайди. Бундай

бирикмалар таркибида доимо кислород, азот ва олтингугурт атомлари тутган гетероҳалқкали бирикмалар шаклида учрайди. Масалан, меркаптанлар, сульфидлар, дисульфидлар, тиофенлар, тиофанлар, тиаинден ва бошқа олтингугуртли бирикмаларни айтиб ўтиш мумкин.

Юқори молекуляр тузилишга эга бўлган ва 350 °C ҳароратдан юқори ҳароратларда қайнайдиган нефт бирикмаларининг химиявий таркиби жуда мураккаб тузилган бўлиб, улар кам ўрганилган. Амалий жихатдан қараганда сўз мазут ва гудрон туғрисида кетмоқда. Ўртача ҳолда қисм компонентларининг молекуляр массалари 300-1000 оралиғида бўлади. Нефт таркибидаги органик моддаларнинг максимал даражадаги углеводородлари таркибидаги углерод сони 2000-2500 дан юқори бўлмайди. Нефтнинг бу қисми юқори даражадаги моддаларнинг аралашмасидан иборат бўлиб, уларнинг тузилишлари турли-туман ва турли таркибли бўлади [5]. Бу аралаш моддалар типига қўйидаги бирикмаларни киритиш мумкин:

Юқори молекуляр парафин қатори углеводородлар. Моно-, би- ва трициклик тузилишли циклопарафин углеводородлар. Моно-, би- ва трициклик ароматик углеводородлар. Гибридланган полициклик нафтоароматик углеводородлар. Бу бирикмаларда цикллар сони иккитадан еттитагача ва тузун ёки бир қанча ён занжирлардан иборат бўлиши мумкин.

Турли-туман полициклик гибрид характерга эга гетероорганик бирикмалар. Гибрид характерга эга бўлган кислород ёки олтингугурт кўприклари орқали туташган полициклик бирикмалар. Юқори конденсирланишга эга бўлган гибридланган полициклик бирикмалар.

Бу бирикмалар таркибида углерод, водород, кислород, олтингугурт, азот ва турли хил металллар бўлиши мумкин. Охирги иккита типга киритилган ва шу типдаги бирикмалар смоласимон-асфальтен деган ном билан аталиб бир гурппага киритилади. Смолалар ва асфальтенлар полициклик тузилиш характериға эга бўлиб, улар таркибида доимий равишда кислород атоми мавжуд бўлади.

Геологлар ер қарининг турли чуқурликларида (2000 м ва ундан ортиқ) суяқ ёнувчан минерал – нефтни топдилар. Нефти ташқи кўринишига кўра кора, мойсимон суяқликдир. Нефтининг ранги унинг таркибидаги смоласимон моддаларга боғлиқ бўлади. Айрим ҳолларда деярли рангсиз нефтлар ҳам учрайди. Нефтининг қовушқоқлиги кенг чегараларда ўзгаради: ўртача 5 дан 100 сек ($10\text{ м}^2/\text{сек}$) гача, айрим ҳолларда юқорироқ ҳам бўлади. Бошқача қилиб айтганда, сувга нисбатан нефтининг қовушқоқлиги 10 баробар, гоҳида 100 баробар зиёд бўлса, зичлиги эса сувникидан бир мунча кичикроқ бўлади. Нефти бир хил бўлмаган суяқлик бўлиб унда кўп миқдордаги турли молекуляр оғирликка ва химиявий тутилишга эга бўлган углеводородларнинг аралашмаларидан ва қўшимча моддалардан иборатдир. Айрим ҳолларда кўпчилик нефти таркибида жуда аҳамиятли даражада олтингугуртли, кислородли, азотли ва смоласимон моддалар аралашган бўлади. Нефти $40 - 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ оралиқда қайнаб ҳайдаланади. Ҳайдаланишнинг охириги маҳсулоти – гудрон кам ҳаракатланувчан массага эга. Нефти ўзида деярли золларни тутмайди. Унинг иссиқлик бериш қобилияти $4,2 \times 10^4\text{ ж/кг}$ га яқин, яни қаттиқ ёнувчиларга нисбатан анча юқори. Нефтни қудуқларни қовлаш йўли билан олинади. Бунда нефти ер юзига газлар босими тасирида ўз – ўзича чиқиши мумкин, ёки насос орқали сўриб олиниши мумкин.

Кўпчилик олимларнинг, нефти органик тузилишли жисмларнинг (ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларининг) парчаланиш маҳсулотлари бўлиб, мураккаб химиявий айланишларга учраши натижасида ҳосил бўлади. Нефти учун асосий органик материал бу ўсимликлар ва ҳайвон микроорганизмлардир. Улар гидросферада кўпайиб (планктон) ва бентос организмлар деб аталади, уларнинг ҳаёти денгиз тубида кечади. Шунга ўхшаш организмларнинг ўлик қолдиқлари аста – секинлик билан тўпланиб боради. Худди шунингдек уларга тирик табиат қолдиқлари ҳам аралашади. Бир вақтнинг ўзида денгизга турли хил минерал моддалар ва ер юзидаги ўлик табиат қолдиқлари ҳам доимий равишда қуйилиб туради. Барча органик материаллар (чўкиндилар) денгиз туби чуқурликларида тўпланиб бир неча

каватларни ҳосил қилади. Худди шундай қаватларнинг юқори қисми пелоген деб аталади. Пастки қисм еса сапропел деб юритилади. Шундай қилиб ҳозирги замон тасавурига кўра, денгиз тубига кўмилган органик моддалар нефт ҳосил бўлишининг бошланғич (она) моддалар бўлиб ҳисобланади. Сапропеллардан нафақат суюқ нефт ҳосил бўлади, балки сланецлар, сапропелетли кўмир ва бошқалар ҳосил бўлиб, улар бир – бири билан генетик жиҳатдан боғлангандирлар ва улар сапропелитли каустобиолитлар группасига кирадилар. Улардан фарқли равишда торф, тошкўмир, кўнғир кўмир ва антрцитлар гумусли каустобиолитлар группасига киради (каустобиолит – грекча «каустос» - ёнувчи, ВИОС – хаёт, литос – тош сўзларидан олинган).

Нефтни ҳосил бўлиш жараёни миллион йиллар давомида турли хил ташқи муҳит факторларининг таъсирида жуда секин кечадиган жараёндир. Бундай ташқи муҳит факторларига: Тўсқинлик қилувчи жинсларнинг каталитик таъсири, радиоактив элементлар энергиясининг таъсири (сапропели қолдиқларда учрайди), юқори температура, юқори босим, чўкувчи жинсларнинг қалинлигига қараб босим 50 – 200 атмосфера босимига етиши мумкин.

Микроорганизмларнинг биохимиявий таъсири. Органик қолдиқлардан нефт ҳосил бўлишининг умумий кимёвий жиҳати шундаки, улар ўз таркибидаги кислород ва азотни йўқотиб углевод ва водороднинг йиғилишидан ҳосил бўлади. Бу нарсани органик қолдиқ сапропел ва нефтнинг элемент анализи ҳам тасдиқлайди.

Сапропел С – 55; Н – 7; О – 38

Нефт С – 86; Н – 13; О – 1

Бирламчи ҳосил бўлган нефтлар аввалом бор жинсларда тарқалган шаклда бўлади. Сўнгра улар осон ҳаракатланувчи моддаларни ҳосил қилиб, босим остида сиқилади ва бошқа ғовак жинсларга кўчади. Шундай ғовак жинслар ер қаърида мавжуд бўлиб, улар коллекторлар деб аталади ва нефт ҳамда газларни қабул қилувчилар бўлиб хизмат қилади. Нефтнинг пластлар

бўйлаб ёки коллекторлар бўйлаб ҳаракатланиши миграция дейилади. Нефтнинг миграцияланиши натижасида қандайдир чەгараланган бўшлиқларда йиғилиб, саноат миқёсида нефт ҳавзаларини ҳосил қилади.

Ер қаърида нефтнинг пайдо бўлиши ерда органик ҳаётнинг тез ривожланган даврларига тўғри келади, яъни 350 – 400 млн. йиллар олдин пайдо бўлган. Бу нарса шу билан ишончли равишда тасдиқланмоқдаки, геологлар топаётган жуда кўп нефт конларининг полеозой эрасининг тошқўмир ва девон даврларига тўғри келишини кўрсатмоқда.

Дунёда олинаётган нефтнинг ярмидан кўпи кайнозой эрасига тегишлилигини кўрсатади. Нефтнинг ҳосил бўлиш жанаёни ҳозирда ҳам давом етмоқда. Яқинда изатоп методи орқали Смит Мексика боғозларидаги қолдиқлардан нефт таркибидаги углеводородларнинг бўлганлигини аниқлади. Унинг ёши 9-14 минг йилга тенг келади. [4]. Ўзбекистон Республикаси нефт ва газга бой мамлакатлардан биридир. Бизнинг мамлакатимизда жуда катта ўлчамдаги нефт конлари топилган. Бухоро, Қашқадарё, Наманган, Навои, Сурхандарё, Фарғонада ва бошқа вилоятларида нефт ҳавзалари мавжуд бўлиб, айримлари ҳозир ҳам қазиб олинмоқда. Нефт ва газ халқ хўжалигида, уни ривожлантишда мисли кўрилмаган даражада аҳамиятлидир. Нефтдан ички ёнув двигателлари учун ёнувчи маҳсулотлар: бензин, керосин, дизел ёқилғилари, реактив ёқилғилар газ трубалари ва корхоналари учун ёқилғи, ката ассортиментли сўрков мойлари ва маҳсус ёқилғилар, парафин йўл қурилишлари учун турли маркадаги битумлар. Гидроизытсиловчи моддалар, синтетик ёғ кислоталари, резина саноати учун қурим, электротлар учун кокс ва бошқа кўпчилик ишлаб чиқариш корхоналари учун талаб даражасидаги товарлар олинади.

1.3. Нефтнинг метан қатори углеводородлари

Нефтнинг метан қатори углеводородлари барча нефт таркибида учрайди ва улар асосий таркибий қисмлардан бири бўлиб саналади.

Газсимон парафин углеводородлар- бу синфнинг қўйи вакиллари бўлиб, метан, этан, пропан, бутан, изобутан ва 2,2-диметил пропан оддий

шароитда газ бўлиб, буларнинг барчаси табиий газлар нефтнинг йўлдош газлари таркибига киради. Газ конларининг учта типи мавжуд бўлиб улар: тўлиқ газла, газоконденсатли ва нефтли бўлади.

Биринчи тип газларининг конлари табиий бўлиб, улар асосан метандан ташкил топган бўлади. Аралашмалар сифатида метан билан бирга этан пропан, бутан, пентан буғлари, карбонат ангидрид, азот ва қисман водород сульфидлар бўлиши мумкин. Табиий газ таркибида метан гомологларининг миқдори унчалик катта эмас. Масалан, этан 0,1-8% гача, пропан 0,1-3 % гача, бутан ва ундан юқори қатор углеводородлари 0,1-1 % гача бўлиши мумкин. Карбонат ангидриднинг аралашмаси 2,5 % дан ошмайди. Газоконденсатли конларнинг газлари доимий газлардан фарқ қилади, яъни метанга C_5 ва ундан юқори бўлган гомологари йўлдош шаклида бўлади. Бу углеводородлар газнинг чиқиш жойида босимнинг пасайиши билан конденсатланади ва конденсатда йиғилади. Этан ва пропаннинг зичлиги юқори критик ҳароратда ва 750 атмосфера босимида ва ундан юқори бўлган пайтда нефтнинг зичлигини ошириб юборади, шунинг учун нефтнинг суюқ углеводородлари сиқилган газда эрийди. Нефт конларида мавжуд бўлган газларга нефтнинг йўлдош газлари дейилади. Бу газлар нефтда эриган ҳолда бўлиб, юқорига чиқиш вақтида нефтнинг таркибидан ажралиб чиқади. Шунинг учун бу газлар “ёғли” ёки “бой” газлар деган ном билан аталади. Бу газлардан энг енгил газли бензин олинади. Бу газли бензин ишлатиладиган бензинларга керакли қўшимчалар сифатида қўшилади. Этан, пропан, бутанлар ажратилгандан кейин нефт нефт химияси саноати учун хом-ашё сифатада хизмат қилади.

1.4. Суюқ парафин қатори углеводородлари

Углеводородларнинг C_5 - C_{15} гача бўлган вакиллари суюқ моддалардир. Қайнаш ҳароратлари бўйича пентан, гексан, октан, нонан, декан ва барча уларнинг изомерлари нефтни ҳайдаш вақтида бензинли дистилятга тушиши керак. Маълумки, узун тўғри занжирли углеводородларнинг қайнаш ҳароратларига нисбатан тармоқланган занжирли углеводородларнинг қайнаш

хароратлари анча пастдир. Пентан-декан қатори углеводородларнинг назарий изомерлари сони 145 га тенг. Пентанда 3 та, гександа 5 та, гептанда 9 та, октанда 18 та, нонанда 35 та ва деканда 75 та.

Ўтган асрда Пелуэ, Какур ва кейинчалик Шерленмерлар оддий ҳайдаш усули ва химиявий методлар билан Америка нефт конлари таркибида ишончли равишда пентан, гексан, гептан, октан ва улардан юқори бўлган углеводородларнинг нормал тузилишли бирикмалари мавжудлигини аниқлаганлар. Кейинчалик Мебери, Юнг ва бошқа тадқиқотчиларнинг ишларида нормал тузилишли углеводородларнинг C_{18} гача ва C_{28} гача бўлган вакиллари аниқланган. Ҳозирги вақтда нефт таркибида пентан, гексан, гептанларнинг изомерлари топилган.

Левченко ва бошқалар нефт таркибида аҳамиятли даражада қуйидаги углеводородлар борлигини аниқлаганлар: 2,6-диметилгептан (2,04%), 4-этилгептан (3,26%), 2,3,5-триметилгексан (2,20%), 5-метил-3-этилгексан (3,56%), 2,4-диметил-3-этилпентан (1,13%), 2,2-диметил-3-этилпентан (1,0%).

Шундай қилиб, 35 та нонанлар изомерларидан 24 таси нефт таркибидан топилган. Углеводородларнинг декан қатори вакилларида декан топилди. Углеводородларнинг C_{11} - C_{16} вакилларида ундекан, додекан, тридекан, тетрадекан, пентадекан ва гексадекан (цетанлар)лар ҳайдаш вақтида керосинли фракция билан бирга ажралади. Буларнинг ҳаммаси барча нефтларда топилган. Нефт таркибида яна иккита ундеканнинг тармоқланган вакили яъни 2,2,3,5-тетраметилгептан ва 2,2-диметил-4-этилгептан топилган.

Яқинда АҚШ нефт конларининг 226-337 °С ҳароратлар оралиғидаги фракциясидаги C_{14} - C_{21} тутган углеводородларнинг аралашмалари топилган. Уларнинг тузилиши изопрен типига хос эканлиги маълум бўлди. Нефт таркибида парафин қатори углеводородларнинг миқдори жуда турлитумандир. Нефтнинг рангли фракцияларини ҳам ҳисобга олганимизда улар 10% дан 70% гача оралиқда бўлиши мумкин. Суюқ углеводородларга бой бўлган нефт конларидан Фарғона нефт конларини айтиб ўтиш мумкин. Метан қатори углеводородлари оддий ҳарорат шароитида бошқа кучли

таъсир этучи моддаларга нисбатан кимёвий жихатдан анча турғун хисобланади.

Улар сульфат кислота ва нитрат кислота ҳамда оксидловчилар билан таъсирлашмайдилар. Уларнинг фақатгина хлор ва бошқа галогенлар билан реакцияга киришиш қобилияти мавжуддир. Бу реакциялардан пентандан амил спиртини олишда қўлланилади.

Махсус шароитда (400°C , метан мўл) метандан метилхлорид, метилинхлорид, хлороформ ва тетрахлорметан олинади. Этандан $300-500^{\circ}\text{C}$ ҳароратда этилхлорид олинади. Юқори ҳарорат ва турли катализаторлар иштирокида парафин катори углеводородлари нитроланиши (Коновалов реакцияси), тўйинмаган углеводородлар билан алкиллаш, оксидланиш реакцияларига киришиши мумкин. Бу реакцияларнинг ҳаммаси саноат миқёсидаги реакциялардир.

Қаттиқ парафинлар.

Гексадекан $18,1^{\circ}\text{C}$ ҳароратда эрийди. Молекуляр оғирлигининг ортиб бориши билан нормал тузилишли углеводородларнинг қайнаш ва суюқланиш ҳароратлари бир текисда ортиб боради. Қаттиқ парафинлар барча нефт таркибида учрайди. Лекин, уларнинг миқдори унчалик катта бўлмайди ($0-5\%$). Типик парафинли нефт таркибида уларнинг миқдори $7-12\%$ гача ортиб боради. Парафинлар нефт таркибида ё эриган ҳолда ёки нефт ичида сузиб юривчи кристаллар шаклида тарқалган бўлади. Мазутни ҳайдаш вақтида мой фракциясига C_{17} дан C_{35} гача бўлган парафинлар қўшилиб чиқади.

Гудронда эса юқори ҳароратда суюқланадиган углеводородлар миқдори концентрланади. Кўпчилик ҳолларда юқоридаги углеводородлардан ташқари қаттиқ кристалланиш қобилиятига эга бўлган циклик тузилишга эга бўлган ва гетероҳалқали бирикмалар ҳам учрайди. Бу углеводородлар парафинлар таркибиг кирмасдан балки, **ц е р е з и н** лар деб аталадиган гурпуага киришади. Серезинлар юқори молекуляр ва юқори ҳароратда

суёқланадиган углеводородлардир. Улар қолдиқ нефт маҳсулотларидан ажратиб олинади.

Серезинлар таркиби ва кимёвий хоссалари жиҳатидан парафинлардан фарқ қилади. Парафинларнинг суёқланиш ҳароратлари 45-54 °C бўлса серезинларники эса 65-88 °C ни ташкил этади. Парафинлар осонлик билан пластинкасимон ленталар ҳосил қилиб кристалланса, серезинлар майда игнасимон кристаллар ҳосил қилиб қийинлик билан кристалланади.

Парафинларнинг қайнаш ҳарорати 550 гача бўлса, серезинларнинг қайнаш ҳарорати эса 600 °C дан юқори. Парафинларнинг молекуляр оғирлиги 500 дан паст бўлса, серезинларники эса 500-700 гача бўлади. Химиявий хоссалари бўйича серезинлар ҳам инерт моддалар ҳисобланади. Тутовчи сульфат кислота билан серезинлар озроқ киздирилса жуда тез суръатда реакцияга киришади ва сулфоҳлорли бирикмалар билан ҳам худди шундай реакцияга киришади.

Академик Наметкин вуа Нефантовларнинг кўрсатишича серезинлар асосан тармоқланган тузилишга эга эканлигини айтиб ўтишди. Ҳозирги вақтда улар таркибида циклопарафинлар ва ароматик радикал тутган бирикмалар ҳам мавжуд эканлиги этироф этилмоқда [4, 5].

Парафинлар ва серезинлар турли саноат тармоқларида техник жиҳатдан кенг қўлланилмоқда. Жумладан, электро ва радиотехникада, қоғоз, гугурт, химия саноати, тери ва парфюмерия саноатларида. Ҳозирда суёқ ва қаттиқ парафинлар ёғ кислоталари спиртлар олишда алоҳида аҳамият касб этмоқда.

1.5. Нефтнинг нафтен қатори углеводородлари

XIX-асрнинг 80-йилларида Марковников ва Оглобен Боку нефти таркибидан $C_n H_{2n}$ формулага тўғри келадиган циклик тузилишга эга бўлган углеводородлар мавжудлигини айтиб ўтган эди. Улар томонидан C_{15} гача бўлган углеводородлар, яъни циклопентан, циклогексан, метилциклопентан ва бошқалар аниқланган эди. Бу полиметилен углеводородлар ёки циклопарафинлар замонавий номенклатурага кўра цикланларни

Марковников н а ф т е н л а р деб атаган эди. Кўпчилик нефт конлари таркибида нафтенлар ўзларининг миқдор жихатидан кўп эканлиги билан ажралиб туради. Уларнинг ўртача миқдори 25% дан 75% гача ораликда бўлади. Уларнинг миқдори қоида бўйича фракцияларнинг оғирлашуви билан ўсиб боради. Фақат энг юқори қайнаш ҳароратига эга бўлган мой фракциясида ароматик тузилишнинг ортиши билан уларнинг миқдори камаяди. Нафтенларга бой бўлган нефтларга Боку нефт конларини киритиш мумкин. Оддий цикланлар- циклопропан, циклобутан ва уларнинг гомологлари нефт таркибида учрамайди. Моноциклик нафтен қатори углеводородлардан нефт таркибида энг кўп тарқалганлари циклопентанли ва циклогексанли углеводородлардир. Бу қатор углеводородлар тўла ўрганилган ва циклопентан ва циклогексанининг 180 дан зиёд гомологлари синтез қилинган. Уларнинг тузилиши турли тумандир. Ушбу бирикмаларда 4 та тузилишга эга бўлган изомер ҳолатларни кўриш мумкин:

Ҳалқанинг изомерияси.

Ён занжирнинг ҳолати изомерияси.

Ён занжирнинг жойлашиш изомерияси.

Стереоизомерия.

Ҳозирги вақтда бензин фракциясида бу синфга кирадиган индивидуал вакилларида 50 таси аниқланган. Бензин фракциясига C_5-C_{10} гача бўлган углеводород вакиллари тўғри келади. Циклогексанли углеводородларнинг қайнаш ҳароратларига қараганда $50^{\circ}C$ га фарқ қилади. Кўпчилик нефт таркибида охириги йилларда цикларида 6 та ва ундан кўпроқ углерод атомлари тутган цикланлар ҳам топилди. Гутерия ва бошқа тадқиқотчилар бензин фракциясида 0,26-0,59% миқдорида метилсиклогептан мавжудлигини топди. Бундан ташқари Калифорния нефти таркибида ЯМР ва спектрал методлар ёрдамида 12 та янги углеводородларни, яъни 7, 8 ва 9 та углерод атоми тутган ички кўприкларга эга бўлган бициклик тузилишга эга эканлиги аниқланди. Жумладан, метилбициклогептанлар, бициклооктанлар ва бициклононанлар шулар жумласидандир.

Нафтенларнинг 200°C ҳароратдан юқори ҳароратлардаги фракцияларидаги тузилишлари яхши ўрганилмаган. Марковников ўз вақтида нефтдан бициклик углеводород дициклогексилни ажратиб олди. Кўпчилик нефт таркибида C_nH_{2n} қатор углеводородларининг биринчи вакили олти аъзоли ҳалқа билан конденсирланган деколин (дикагидронафталин) учрайди. Охириги вақтларда нефт таркибида циклогексан ва дикалиннинг кўпчилик гамологлари ажратиб олинган. Уларга: би-, три- ва тетраолдикалин, 1,2-, 1,3-, 1,5-, 1,2,6-, 1,7-, 2,6-диметилдиколлинларни киритиш мумкин. 1,2,5-, 1,3,5-, 1,2,7-, 1,4,6-триметилдиколлинлар, 1,2,3,4-, 1,2,3,5-, 1,2,4,5-, 2,3,6,7-тетраметилдикалинларни киритиш мумкин. Баъзи бир нефт таркибида гидрендан, пергидроаценафтен, пергидроантроцен ва пергидропиренлар ҳам топилган.

Моноциклик бирикмалар билан бир қаторда нефт таркибида полициклик бирикмалар ҳам учрайди. Полициклик бирикмаларнинг тузилиши тўлиқ ўрганилмаган. Бундан ташқари конденсирланмаган углеводородлар ҳам мавжуд. Уларга дициклопентил, циклопентил, циклогексил, дициклогексил ва углерод кўприклари билан боғланган бициклик системаларни киритиш мумкин.

Кимёвий жиҳатдан нафтенлар алканларга яқин туради. Булар учун ҳам голоидлар билан ва нитрат кислота билан реакцияга киришиш характерли саналади. Бу вақтда иккиламчи ва учламчи галоидлар ва нитроҳосилалари олинади. Юқори ҳароратларда ва турли катализаторлар иштирокида нафтенларнинг ҳалқалари бузилади ва ҳалқадаги углерод атомларининг сонига қараб изомерланади [6].

1.6. Нефтнинг ароматик углеводородлари.

Марковников ва Оглоблин нефт таркибини ўргана туриб нефтдан бензол, толуол, ксилоллар, этилбензол, 1,2,4-триметилбензол ва ушбу синфнинг бир қанча вакиллари ажратиб олишга муваффақ бўлганлар. Ҳозирги вақтда бензолнинг ўз ҳалқасида битта, иккита, учта ва тўртта ўринбосар тутган гомологлари нефт таркибидан ажратиб олинди. Ўринбосарлар ичида энг кўп учрайдигани бу метил радикалидир.

Ароматик углеводородлар 200 °C гача бўлган фракциялардан топилган. Нефт таркибида бензол ва унинг гомологлари турли тузилишларда учрайди. Аммо уларнинг миқдори унчалик кўп эмас. Нефтнинг керасино-газойлли қисмидан (200-250 °C оралиқдаги фракция) бензол ҳосилалари билан бирга нафтаген ва унинг яқин гомологлари ҳам учрайди. Бу тип углеводородлари пикрин кислота билан кристалл моддалар – пикратларни ҳосил қиладилар. Шу йўл билан уларнинг нефтдан ажратиб олинадилар ва сўнгра пикратларни ажратгандан кейин идентификацияланади. Юртимизнинг турли жойларидаги нефт ҳавзаларида охириги вақтларда нафтагеннинг гомологлари топилди:

Метилнафталин альфа ва бетта тузилишли, этилнафталинлар
Диметилнафталинлар: 1,2-, 1,3-, 1,5-, 1,6-, 2,3-, 2,6-. триметилнафталинлар:
1,2,5-, 1,3,5-, 1,2,6-, 1,3,6-, 1,3,7-, 1,4,6-, 1,6,7-, 2,3,6-.
Тетраметилнафталинлар: 1,2,3,4-, 1,2,5,6-, 1,2,6,8-, 1,4,5,7-, 2,3,6,7-.

Бир хил ёки битта намунадаги нефтнинг керасино-газойл фракциясидаги ароматик углеводородларнинг миқдори шу нефтнинг бензин фракциясидаги миқдоридан доимо 15-35% гача ортиқ бўлади. Юқори фракцияларда жуда мураккаб тузилишли полициклик ароматик углеводородлар топилган. Уларнинг ҳалқалари учта, тўртта ва бешта конденсирланган бензол ҳалқаларидан тузилган. Физикавий хоссалари жиҳатидан бензол ва унинг гомологлари худди шундай углерод атомлари сонига тенг бўлган алканлар ва циклоалканлардан тубдан фарқ қилади. Уларнинг зичлиги ва нур синдириш кўрсаткичлари юқоридир. Бензол, п-ксилол, дуrol, тетра-, пента ва гексаметилбензоллар О дан юқори ҳароратда

суюқланадилар. Қуйида айрим ароматик бирикмаларнинг кристаллизацияланиш жадвали келтирилган.

Бензол ва унинг гомологлари кристаллизацияланиш жадвали.

Т.р.	Углеводород номи	Кристалланиш харорати(°C)	Углеводород номи	Кристал- ланиш харорати (°C)
1	Бензол	5,524	2-метилнафталин	34,58
2	П-Ксилол	13,263	Дифенил	69,8
3	Пентаметилбензол	54,3	Антрацен	216,04
4	гексаметилбензол	165,5	Фенантрен	99,15
5	Нафталин	80,284	Пирен	150,4

Жадвалдан кўриниб турибдики, айрим ароматик бирикмаларнинг суюқланиш ҳароратлари анча юқори ва улар нефт таркибида эриган ҳолда бўладилар. Бу тўғрида Менделеевнинг ишлари тўла ишончлидир. У молекуляр оғирликлари 400-430 га тенг бўлган ва суюқланиш ҳароратлари 199 дан 316 °C гача бўлган моддаларни ажратиб олди.

Бу моддаларнинг хоссаларидан уларнинг 4-5 та бензол ҳалқаларининг конденсирланганлиги маълум бўлди. Маълумки, ароматик углеводородлар алмашилиш реакцияларига осон киришадилар. Улар оксидловчи характерга эга бўлган катализаторлар иштирокида ён занжирларини ўстириш реакцияларига, гидрогенланиш ва бошқа бир қанча реакцияларга яхши киришадилар. Бензол, толуол, этилбензол, изопропилбензол, ксилоллар, нафталинлар қимматбаҳо химиявий хом ашё саналади. Улардан синтетик каучуклар, пластмассалар, синтетик толалар, портловчи моддалар, анилинли буюқлар ва медицина учун дори воситалари олинадилар

1.7. Нефтнинг гибридланган ёки аралаш тузилишли кислородли ва азотли бирикмалари.

Нефт ва углеводородларнинг аҳамиятли қисми аралаш ёки гибридланган тузилишга эга. Бу шуни кўрсатадики, бундай углеводородларнинг молекуласида турли хил тузилишли элементлар бўлади, яъни ароматик ҳалқа, беш ва олти аъзоли циклопарафинли ҳалқа ва алифатик қатор углеводородларининг занжирлари мавжуд бўлади. Маълумки, бу элементларнинг сони жуда турли-туман ва улар изомерлари сони эса жуда катта бўлади.

Керосинли фракцияда оддий гибридланган бициклик углеводородлар топилган, жумладан, тетралин ва унинг баъзи бир гомологлари.

Маҳамедов ва Байбуровлар Ромашкин нефти керосинли фракциясини анализ қилиб, унда тетралин, метилтетралин, диметилтетралин, этилтетралин, тетраметилтетралинларнинг миқдорини аниқладилар. Нефтнинг мой фракциясининг бутун ҳамма қисмигибридланган углеводородлардан тузилган деса ҳам бўлади. Юқори молекуляр гибридланган углеводородларни учта гурпуага ажратиш мумкин:

Парофино-циклопарафинли.

парафино-ароматик.

Парафино-циклоароматик.

Бу моддаларнинг структура тузилишлари ҳақида унчалик кўп маълумотлар келтирилмаган. Гибридланган системадаги конденсирланган ҳалқаларнинг сони Сергиенко ва бошқаларнинг ҳам ишларида ёритилган. Нефтнинг юқори молекуляр қисмини замонавий текшириш методларига хроматография, спектрал анализ, структура группали таҳлил, каталитик дегидрирлаш, бензол ҳалқаларини гидрирлаш, элемент анализ, рентгеноструктур анализ ва бошқа методларни комплекс ҳолатида ишлатиш киради. Бу текширишлар натижасида қуйидаги хулосаларга келиш мумкин:

Турли жойлардаги нефтнинг мой фракциясида гибридланган углеводородларнинг бир халқали вакилларида тўрт халқали вакиллари гача учратиш мумкин.

Тақрибан 40-50% углеводородлар молекуласида ароматик халқани сақламайдилар ва улар парафино-циклопарафин катори углеводородлари бўлиб, битта ёки иккита полиметилен халқа тутган бўлади. Бу углеводородларнинг молекула оғирликлари 320-390 гача етади.

Мой фракциясидаги парафино-циклопарафин-ароматик углеводородлар ўзларининг молекулаларида конденсирланган типга хос бўлган битта ёки иккита ароматик халқа сақлаши мумкин.

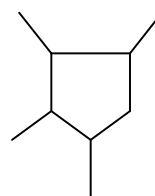
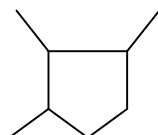
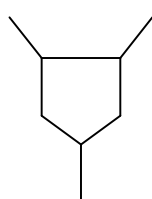
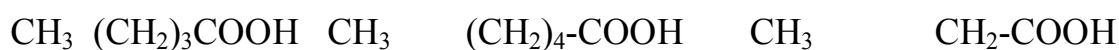
Бициклик ароматик бирикмаларга нисбатан битта ароматик халқа тутган углеводородлар кам миқдорда бўлади.

Кўп халқа сақлаган углеводородлар(4-6)нинг ён занжиридаги парафин катори углеводородлар углерод атомлари сонининг миқдори умумий халқадаги углерод атомлари сонининг ярмига яқин бўлишини кўрсатади. Гибридланган полициклик углеводородлардаги конденсирланган ароматик тузилиш имшончли равишда нафталин тузилишига хос эканлигини кўрсатади[7].

Нефт таркибида кислород унчалик кўп эмас. Унинг миқдори 0,1% дан 1% гача бўлиши мумкин. Фақатгина юқори смолали нефтларда унинг миқдори 2% гача етиши мумкин. Добрянскийнинг ҳисоблашларича кислороднинг 90% лан ортиғи смоласимон моддалар улишига тўғри келади. Қолган қисми эса кислотали органик бирикмалар таркибига киради. Нейтрал кислородли бирикмалар нефт таркибида жуда кам бўлиб улар аҳамиятсиз дарожада бўлганликлари боис ўрганилмаган.

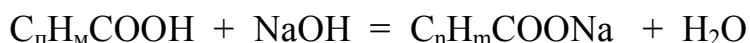
Нефтнинг асосий кислотали бирикмалари карбон кислота характериға эға бўлиб умумий формуласи C_nH_mCOOH дир. Биринчи бўлиб Эейхлер кислородли бирикмаларни Баку керосини таркибидан 1861 йилда топган. Зелинскийнинг ишлари ва тадқиқотлари билан тасдиқланишича молекуласида углерод атомлари сони 8 дан 11 гача бўлган кислоталар

циклопентан ҳалқаси тузилишига эга. Брауннинг тадқиқотларининг кўрсатишича карбонил группа беш аъзоли ҳалқа билан тўғри боғланмасдан балки битта ёки бир нечта метилен группалари билан боғланган ва ён занжирларидан бирини ташкил этади. Браун ва Нафтали Руминия ва Ғарбий Украина нефтидан C_8 - C_{11} таркибли кислоталарни ажратишга муваффақ бўлишди:



Лохте 5 ва 6 аъзоли нафтен ҳалқа тузилишига эга бўлган кислотали бирикмаларни ажратишга муваффақ бўлди. Бу кислоталар моноциклик нафтенларнинг ҳосилалари бўлиб чиқди ва улар қуйидаги умумий формула билан ифодаланади: $C_nH_{2n-1}COOH$ ва улар нафтен қатори кислоталари номини олишди. Бир қатор нафтенлардан C_{13} - C_{18} таркибга эга бўлган би- ва трициклик кислоталар ҳам ажратиб олинди.

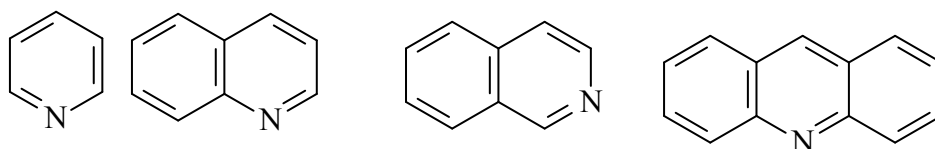
Физикавий хоссалари жиҳатидан нефт кислоталари суяқ ҳолда ёки кристалл ҳолиди бўладилар. Улар худди ёғ кислоталари ҳидига хос бўлган ҳидни берадилар. Уларнинг зичлиги 1 га яқин. Химиявий хоссалари бўйича улар ёғ кислоталарининг айнан ўзидир. Мисол учун ишқор билан худди ёғ кислоталари каби туз ҳосил қилади:



Бу реакция орқали нефт таркибидан кислоталар чиқариб олинади. Нефт кислоталари нафақат ўювчи ишқорлар билан туз ҳосил қилади, балки металл оксидлари билан ҳам тузларни беради. Сув иштирокида ва ҳароратнинг ортиши билан улар жуда кўпчилик металллар билан таъсирлашадилар ва тегишли тузларни ҳосил қилади. Бу эса турли хил металллардан ясалган ускуналарни занглашига олиб келади. Худди шу

жараёнда энг аввало кўрғошин, рух ва мис металлари емирилади, темир камроқ, алюмений энг кам емирилади. Бу тушунчага кўра барча нефт кислоталари зарарли аралашмалар бўлиб ҳисобланади ва улар нефтни тозалаш вақтида четлаштирилади. Нефт кислоталари характерли бўлган-амидлари, хлорангидридлари ва галлоид алмашинган ҳосилалари ҳам олинган. Сульфат кислота билан реакцияга киришмайди, балки унда эрийди [8].

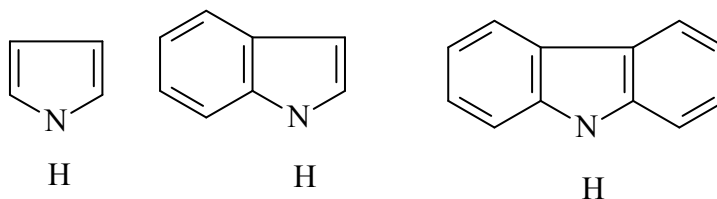
Нефт таркибида азот оз миқдорда бўлади, унинг миқдори 0,3% дан ошмайди. Аммо айрим нефт таркибида унинг миқдори 2-3% ва смолали нефтларда унинг миқдори 10% гача бўлади. Азотнинг катта қисми оғир фракцияларда ва қолдиқ маҳсулотларда концентирланади. Нефт таркибидаги азотли бирикмаларни асос ва нейтрал қисмларга ажратиш қабул қилинган. Асос характерига эга бўлган моддаларни сульфат кислота билан ишлов бериб нефт таркибидан ажратиш мумкин. Кўп ҳолларда кислотанинг спирт билан ҳосил қилган 40% ли аралашмаси ишлатилади. Ҳайдаш вақтида азотли асослар дистиллат маҳсулотлар билан бирга чиқади. Нефтнинг азот сақлаган асос характерли моддалари азот атоми тутган гетероҳалқали бирикмалардир. Бу бирикмаларда ҳалқалар сони бирдан учгача бўлиши мумкин, асосан улар пиридин гомологлари, хинолин гомологлари, изохинолин ва кам даражада акридин гомологларида иборат



Бу синф вакиллариининг кўпчилик гомологлаорининг тузилишини ҳозирги вақтда тўлиқ тасдиқлаганлар. Пиридин ва унинг гомологлари кучли ўзига хос ҳидга эга бўлган суюқликдир. Хинолин ва изохинолинлар тақрибан 240 °C ҳароратда қайнайди. Изохинолин 25 °C ҳароратда суюқланади.

Акридин кристалл модда бўлиб, 107°C ҳароратда суюқланади. Нефтнинг азотли бирикмалари ичида нейтрал муҳитли моддалар катта қисми (80%) ташкил этади ва нефтнинг юқори молекуляр қисмида

концентрланади. Уларнинг тузилиши ва хоссалари кам ўрганилган. Баъзи бир нефт таркибида пиррол, индол ва карбазолларнинг гомологлари учрайди:



Безенгер, Гальперн ва Абдурахмоновлар азотли бирикмалар устида тадқиқотлар олиб бориб, шундай хулосага клишдилар: нейтрал моддаларнинг кўпчилиги азот билан бир қаторда кислород атомини ҳам сақлайдилар ва бундай бирикмаларни ароматик амидлар синфига киритиш мумкин. Бундан ташқари нефт таркибида биттадан кўп гетероатом сақлаган бошқа бирикмалар ҳам мавжудлиги аниқланган. Воҳамизнинг турли жойларидаги, жумладан Тошли нефт конлари таркибида метилтиазол ва бензтиазол молекулалари борлиги аниқланган. Уларнинг тузилишини қуйидаги курунишларда ифодалаш мумкин:



Нефт таркибида азот тутувчи барча бирикмалар иссиқликка анча чидамли, айниқса уларнинг иссиқликка чидамлилиги кислород мавжуд бўлмаган вакилларида ортади ва улар нефт маҳсулотларининг эксплуатацион сифатига таъсир этмайди. Аммо шуни айтиш лозимки, дизел ёқилғиларини ва мазутларни сақлаш давомида азотли бирикмалар кучли смолаланиш жараёнини келтириб чиқаради.

Трејбс 1934 йилда нефт таркибида порфиринлар мавжудлигини аниқлади. Уларнинг тузилиши кракаловчи моддаларга яқин эканлиги маълум бўлди. Уларнинг молекуласи таркибида тўртта пиррол ҳалқаси борлиги аниқланди. Порфиринлар металллар билан комплекслар ҳосил қилиш қобилиятига эга. Нефт таркибида улар эркин ҳолда бўлишлари ҳам мумкин ва ванадий, никел ва темир металлари билан комплекслар ҳосил қилган ҳолда бўлишлари ҳам мумкин [9,10].

1.8. Нефт таркибидаги олтингугуртли бирикмалар.

Республикамиздаги ва хориждаги қазиб олинаётган нефтларнинг кўпчилик қисми олтингугуртли ва юқори олтингугуртли эканлиги маълум. Бу эса ўз навбатида олтингугуртли органик бирикмаларнинг бирдан бир табиий манбаи бўлиб хизмат қилади. Нефт таркибидаги олтингугурт бирикмаларининг миқдори ҳақида гапирганда уларнинг нефт таркибидаги умумий миқдорини аниқлагандан сўнггина хулосага келиш мумкин. Бу аниқлаш агар нефтнинг ўртача молекуляр оғирлиги маълум бўлмаса аниқ натижа бермайди. Нефт таркибидаги олтингугуртнинг миқдорига қараб уларни маълум бир аниқ синфларга киритиш тасдиқланмаган. Аммо Сергиенко томонидан барча нефтни тўртта группага ажратиш таклиф қилинган:

Олтингугуртсиз нефт (олтингугурт 0,2% дан кам).

Кам олтингугуртли нефт (олтингугурт 0,2-1,0% оралиғида).

Олтингугуртли нефт (олтингугурт 1-3% оралиғида).

Юқори олтингугуртли нефт (олтингугурт 3% дан юқори).

Республикамизда бу тўртта группага кирувчи барча нефтлар мавжуд. Жумладан, Хаут-тоғ, Уч-қизил, Қоровулбозор, Зеварда, Тошли ва бошқа нефт конларини айтиб ўтиш мумкин. Масалан, Хаут-тоғ нефт конида олтингугуртнинг миқдори – 3,22%, Уч-қизил нефти таркибида 1,82- 6,32%. Тошли нефти конларида эса 1,15- 1,25% ни ташкил этади. Қоровулбозор нефти эса бундан ҳам юқорироқ фоизларда олтингугурт борлиги билан характерланади.

Кўпчилик нефтнинг олтингугуртли бирикмалари ҳароратга чидамсиздир. Шунинг учун ҳайдаш вақтида, айниқса крекинг вақтида паст ҳароратларда қайнайдиган нефт дистиллатларида уларнинг парчаланиш маҳсулотлари- водород сульфид ва меркаптанлар йиғилиб қолади. Булар химиявий жиҳатдан анча фаол моддалар ҳисобланади. Улар хавфли олтингугуртли коррозияланиш жараёнини келтириб чикаради. Аммо айрим

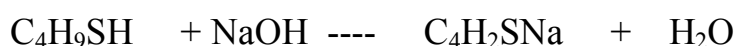
нефтлар ҳам мавжудки, уларни қиздирганимизда кам миқдорда водород сульфид ва меркаптанлар ажралиб чиқади.

Айвазов томонидан 1961 йилда олтингугуртли нефтларни сортларга ажратиш учун критерий сифатида водород сульфидли сонни таклиф қилди. Водород сульфид сони деб, стандарт шароитда 300 °C ва 1 соат давомида 100 гр. Нефтни қиздирганимизда ажралиб чиқадиган водород сульфид ва меркаптан олтингугуртларининг мг даги миқдорига айтилади. Нефтни водород сульфид сонига қараб 3 группага сортлаш мумкин, яъни 20 гача, 20 дан 100 гача ва 100 дан катта. Нефтнинг олтингугуртли бирикмаларининг асосий қисми юқори молекуляр оғирликка ва юқори қайнаш ҳароратларига эга. Шунинг учун барча олтингугуртли бирикмаларнинг 70% идан 90% гача бўлгани мазут ва гудрон таркибида концентирланади.

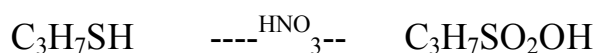
Кўпчилик нефтларда, жумладан, Уч-қизил ва Кўкдумалоқ нефтларида эркин элемент ҳолидаги олтингугурт борлиги аниқланган. Нефт таркибида у эриган ҳолда бўлади. Ҳайдаш вақтида элементар олтингугурт қисман дистиллат маҳсулотларига ўтади. Элементар олтингугурт- рангли металлларга, айниқса мис ва унинг қотишмаларига нисбатан жуда агрессив агент ҳисобланади. Айрим нефтларда водород сульфид ҳам эриган ҳолда бўлади. Водород сульфид жуда захарли, коррозияга чакирувчи ва қуланса ҳидли бўлади. Нефтни тозалаш вақтида ундан тўлиқ даражада тозаланган бўлиши керак.

Нефт таркибидаги олтингугуртнинг энг кўп қисми олтингугурт сақловчи органик бирикмалар ва смоласимон моддалар таркибида бўлади. Турли хил нефтлар таркибида олтингугуртли бирикмаларнинг қуйидаги типлари аниқланган: тиофанлар, тиофенлар, тиаинден ва тиаинданлар, турли тузилишга эга бўлган полициклик олтингугуртли бирикмалардир. Ҳозирги вақтда нефтдан ажратиб олинган олтингугуртли бирикмаларнинг сони 150 дан зиёд. Меркаптанлар ёки тиоспиртлар янги номенклатура бўйича эса тиоллар қуйидаги умумий тузилиш формуласи билан ифодаланади $R-SH$. Жумладан, метилмеркаптан газ ва унинг қайнаш ҳарорати 5,9 °C.

Этилмеркаптан ва юқори молекуляр гомологлари суюқликлардир ва улар сувда эримайди. Меркаптанларнинг $C_2 - C_6$ гача вакилларининг қайнаш ҳароратлари $35-140\text{ }^{\circ}\text{C}$ оралиғида бўлади. Меркаптанлар жуда ёмон ҳидли бўлиб, уларнинг нефт таркибидаги миқдори унчалик кўп эмас. Меркаптанларни $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ гача қиздирганимизда водород сульфидни ажратиб, алкилдисульфидлар ҳосил қилади. Агар ундан ҳам юқорироқ ҳароратларда қиздирилса меркаптанлар тегишли тўйинмаган углеводородларга ва водородсульфидга парчаланади. Химиявий хоссаси жиҳатидан меркаптанлар спиртларни эслатади. Ишқорлар ва оғир металл тузлари билан меркаптидларни ҳосил қилади. Меркаптанларнинг молекуляр оғирликлари канчалик юқори бўлса, уларнинг меркаптидлари шунчалик сув билан осон гидролизланади:



Кучсиз оксидловчилар, ҳатто ҳаво ҳам меркаптанларни дисульфидларгача оксидлайди, кучли оксидловчилар таъсирида эса улар сульфокислоталаргача оксидланади:



Меркаптанлар товар маҳсулотлари учун жуда зарарли аралашма ҳисобланади. Улар металлларни, айниқса рангли металлларни коррозияга чақиради. Крекинг жараёнида маҳсулотларнинг смолдаланишига олиб келади [11,12,13].

Алифатик сульфидлар ёки тиоэфирлар.

Янги ноиенклатура бўйича тιοалканлар, тузилиш формуласи бўйича R-S-R формулага эга. Бу бирикмалар суюқ моддалар бўлиб, ёқимсиз ҳидга эга. Сульфидлар C_2H_6 гача бўлган вакиллари юқори бўлмаган қайнаш ҳароратига эга ва нефтни ҳайдаш вақтида улар бензинли дистиллатга тушади. Нефт таркибидан турли хил алифатик сульфидларнинг жами 24 та индивидуал вакиллари ажратиб олинган. Нефт таркибидагибарча олтингугуртли

бирикмалар ичида энг кўп миқдори алифатик сульфидларга тўғри келади. Уларнинг миқдори олтингугуртли бирикмалар йиғиндисининг 50-80% гача бўлган қисмини ташкил қилади [14].

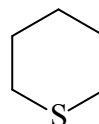
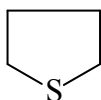
Химиявий хоссалари жиҳатидан сульфидлар нейтрал моддалардир. Улар ишқорлар билан ҳам реакцияга киришмайди. Сульфат кислотада сульфидлар яхши эрийди. Уларнинг характерли хусусиятларидан бири симоб хлорид, водород фторид, бор фторидлар ва бошқалар билан барқарор комплекс бирикмалар ҳосил қилишидир. Кучли оксидловчилар сульфидларни сульфонларгача оксидлайди:



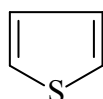
Сульфидлар 400 °С да ва ундан юқори ҳароратда углеводородларга ва водород сульфидга парчаланади:



Баъзи бир нефтлар таркибида кам миқдорда бўлсада дисульфидлар ҳам R-S-S-R топилган. Улар қиздирилганда олтингугурт, водород сульфид ва меркаптанларни ажратади. Тиофанлар ёки ҳалқали сульфидлар (полиметилен сульфидлар) ҳам нефт таркибидан топилган бўлиб, улар олтингугурт сақлаган тўйинган беш ва олти аъзоли ҳалқалардан иборат:



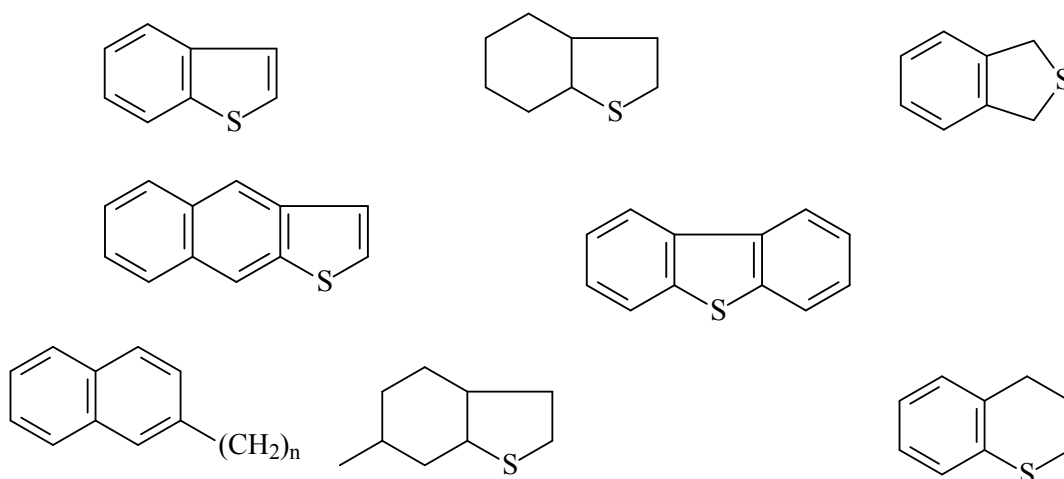
Тиофан суяқ модда бўлиб 121,12 °С ҳароратда қайнайди, пентаметиленсульфид эса 141,8 °С ҳароратда қайнайди. Ҳалқали сульфидлар металллар билан реакцияга киришмайди. Очiq занжирли сульфидларга нисбатан ҳалқали сульфидлар иссиққа анча чидамлидир. Турли хил нефтлар таркибида 20 га яқин индивидуал моноциклик сульфидларнинг вакиллари асосан тиофаннинг метилли ва поли метилли ҳосилалари ажратиб олинган. Тиофен 1883 йилда тошқумир смоласи таркибидан ажратиб олинган:



Кейинчалик нефтнинг юқори ҳароратларда қайта ишланадиган маҳсулотларида ҳам тиофен ва унинг гомологлари топилган. Тиофенлар анча иссиққа чидамли бўлганлиги учун нефтнинг пиролиз маҳсулотларида ҳам учрайди. Тиофен ва унинг гомологлари ароматик ҳидга эга бўлган суюқ модда. Улар физикавий ва кимёвий хоссалари жиҳатидан бензол қатори углеводородларига анча яқин туради [15].

Юқори молекуляр олтингугуртли бирикмалар.

Бу бирикмалар ҳайдаш вақтида керосинли ва мой фракцияларида тўпланади ва улар асосан полициклик тузилишга эга бўладилар. Олтингугуртли бирикмалар ароматик бирикмалар фракцияси билан биргаликда хроматографик анализда ажралиб чиқади. Айниқса кўпчилик олтингугуртли бирикмалар (60% гача) бициклик ароматик бирикмалар фракцияси билан бирга чиқади. Юқори молекуляр олтингугуртли бирикмаларни индивидуал ҳолатда нефтдан ажратиб олиш жуда қийин масалалардан биридир. Кўпчилик тадқиқотчиларнинг фикрига кўра, юқори олтингугуртли бирикмаларнинг молекуласи таркибига тиофанли ёки тиофенли ҳалқанинг ароматик ҳалқа билан конденсирланган ҳолатда бўлиши ёки бу ҳалқаларнинг ўзаро углерод кўприклари орқали бириккан намоёндалари учраши маълум бўлди. Шундай қилиб юқори олтингугуртли бирикмаларга қуйидагиларни киритиш мумкин [16, 17,18]



1.9. Нефт маҳсулотларини тозалаш масалалари ва методлари.

Нефтни тўғри ҳайдаш ва крекинг натижасида ички ёнув двигателлари учун ёқилғи сифатида фойдаланиладиган турли хил рангли дистиллатлар олинади. Аммо ушбу дистиллатлар тайёр товар маҳсулотлари бензин, лигроин, керосин ва дизел ёқилғилари бўлиб саналмайди. Улар таркибида турли хил аралашмалар бўлиб, уларни ажратмасдан туриб барча ушбу нефт маҳсулотлари тасдиқланган техник талабларни қониқтирмайди. Ушбу талаб мой фракциялари учун ҳам таълуқдир. Шунинг учун барча ёқилғи ва мой нефт маҳсулотлари у ёки бу кераксиз аралашмалардан албатта тозаланиши лозим.

Нефт маҳсулотларининг табиати ва унинг ишлатилиш соҳасига боғлиқ ҳолда тозалаш мақсадлари ҳам турличадир. Тўғри ҳайдаш орқали олинган барча дистиллатлар нафтен кислоталари ва бошқа кислотали бирикмалардан, фаол олтингугуртли бирикмалардан ва смоласимон моддалардан доимо тозаланиши зарур.

Кислотали моддалар ва фаол олтингугуртли бирикмалар: водород сульфид ва меркаптанлар асосий каррозияга чақирувчи бирикмалар саналса, смоласимон моддалар эса ички ёнув двигателларида қурумлар ҳосил бўлишининг асосий сабабчиси ва ёқилғи системасининг бузилишига олиб келади.

Олтингугуртли бирикмалар барча нефт фракцияларида ва углеводородли газлар, шунингдек крекинг ва пиролиз маҳсулотларида учрайди.

Газларни тозалашнинг асосий масаласи- ундан водород сульфидни йўқотишдир.

Парафинли нефтлардан олинган реактив ва дизел ёқилғилари албатта депарафинизацияланиши лозим. Керосинлар ва дизел ёқилғилари таркибида ароматик углеводородлар кўп бўлганлиги боис улар ҳам бир қисм ароматик углеводородлардан холи бўлиши учун тозаланиши керак бўлади.

Крекинг дистиллатларни тозалаш орқали смола ҳосил қилишга чақирувчи диолефинлар ва ҳалқали тўйинмаган тузилишли беқарор углеводородлардан озод бўлиш имконини беради.

Дистиллатли ва қолдиқ маҳсулотлардан юқорисифатли нефт мойлари ва махсус мойлар олиш учун тўйинмаган углеводородлар, асфальто-смоласимон моддалар, нафтен кислоталари, қаттиқ парафинлар ва церезинлар, қисман олтингугуртли бирикмалар ҳамда қисқа ён занжирга эга бўлган полиҳалқали углеводородлардан тозалаш керак бўлади. Маълумки, мойнинг сорти ва ишлатиш соҳасига боғлиқ ҳолда тозалаш ишлари ҳам соддароқ ва жуда мураккаб бўлиши мумкин. Мисол учун парфюмер ва бошқа тоза оқ мойлар олиш учун тозалашнинг асосий масалалари олтингугуртли, азотли, китслородли, смоласимон бирикмалар ва ароматик углеводородлардан амалда тўлиқ тозаланишини тақозо этади. Бу мой керакли даражада тоза, рангсиз, ҳидсиз ва таъмсиз бўлиши лозим.

Турли хил нефт маҳсулотларини тозалаш учун турли туман усуллар қўлланилади. Улар ичида: химиявий реагентлар (сульфат кислота, ишқор, туз эритмалари) билан қайта ишлаш, физико-кимёвий (адсорбцион, селектив эритувчиларни қўллаш) усул, депарафинизация ёки мочевина билан аддуктлар олиш, босим остида ва юқори ҳароратда каталитик тозалаш усуллари муҳим аҳамиятга эга. Айниқса мойларни тозалашда ушбу усуллар амалда биргаликда қўлланилади.

1. 10. Тозалашнинг кимёвий усуллари.

Сульфат кислота билан тозалаш.

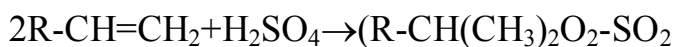
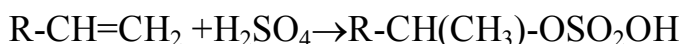
Нефт маҳсулотларини сульфат кислота билан тозалаш XIX-асрнинг 60-йилларидан маълум эди. Сульфат кислота иштирокида тозалаш ўзининг бир қанча камчиликларига қарамасдан ҳозирги кунда ҳам ўз моҳиятини йўқотган эмас.

Сульфат кислота нефт маҳсулотлари таркибидан тўйинмаган углеводородлар, олтингугуртли, азотли ва смоласимон моддаларни ажратиш учун қўлланилади. Нафтенларга ва парафинларга нормал шароитда сульфат

кислота таъсир қилмайди. Ароматик углеводородлар мўл миқдорда олинган концентрилланган сульфат кислота билан сульфоланади. Бунда сульфат кислотада эриган ароматик бирикмаларнинг сульфокислоталари ва сульфонлари ҳосил бўлади:



Сульфат кислота тўйинмаган углеводородлар билан нордон ва ўрта эфирлари(моно- ва диалкилсульфатлар)ни ҳосил қилади:



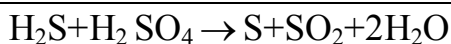
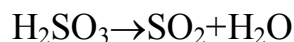
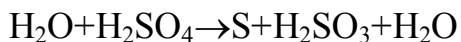
Кислотали эфирлар сульфат кислотада яхши эрийди, ўрта эфирлар эса углеводородларда яхши эрийди. Юқоридаги реакция билан бир вақтда полимерланиш реакциялари ҳам боради. Моноолефинлар димерлар, тримерлар ва тетрамерларгача зичлашади ва улар осон тозаланувчи маҳсулот таркибида қолади. Диолефинлар, циклоолефинлар ва қўшбоғ тутган бошқа углеводородлар аҳамиятли даражада чуқур ва осон полимерланади ва юқори молекуляр моддаларни ҳосил қилади. Бу смоласимон полимерларнинг барчаси тўлиқ ҳолда сульфат кислотада қолади.

Ёнаки реакциялар сифатида ароматик углеводородларнинг тўйинмаган углеводородлар билан алкилланиши ва олефинларнинг гидродегидро полимерланиш реакцияларини айтиб ўтиш мумкин яъни ушбу реакциялар давомида бир вақтнинг ўзида тўйинган ва тўйинмаган полимерлар ҳосил бўлади.

Смоласимон моддалар сульфат кислотада қисман эрийди ва бир оз сульфоланиш реакцияларини беради. Бундан ташқари нейтрал смолалар асфальтенларга конденсацияланса, охиригилари эса карбенларгача конденсацияланади. Сульфоланиш маҳсулотларининг барчаси кислотали гудронда қолади. Кислотали гудрон асли ишлатилган сульфаткислота бўлиб, бир оз вақт тинч сақланса қайта ишланган маҳсулотдан ажралади.

Нефт таркибидаги олтингугуртли бирикмалар сульфат кислотага турлича таъсир қилади. Элемент ҳолатидаги олтингугурт сульфат кислотада эримади ва убиан таъсирлашмайди.

Водород сульфид сульфат кислотада оксидланади:



Тозаланаётган дистиллатда олтингугуртнинг йиғилиб қолиши одатда яхши эмас. Шунинг учун водород сульфидни сульфат кислотала тозалашгача ишқор билан ювиб йўқотиш керак бўлади. Кўпгина бошқа олтингугуртли бирикмалар (сульфидлар, дисульфидлар, тиофанлар, тиофенлар, бензотиофенлар, алкилсульфатлар, қисман сульфокислоталар ва диалкилсульфатлар) у ёки бу ҳолатда сульфат кислотада эрийди.

Нефт таркибидан смоласимон ва олтингугуртли бирикмаларни тўлиқ ажратиш тозалаш шароитига (кислота концентрацияси, ҳарорат, реакция вақти, аралаштиришнинг интенсивлиги, кислота сони ва бошқалар) боғлиқ бўлади. Тозалашнинг қаттиқ шароитида ёғларнинг тўлиқ деасфалтизацияланишигача эришиш мумкин. Агар полиҳалқали углеводородларни йўқотиш лозим бўлса, нефт тутовчи сульфат кислота билан ишланади [19]

1.1 1. Оксидловчилар таъсирида нефтни олтингугуртли органик бирикмалардан тозалаш.

Маълумки, нефт таркибида жуда кўп миқдорда турли хил олтингугурт тутган органик бирикмалар вакиллари учрайди. Юқорида кўриб ўтилгани каби ушбу олтингугуртли бирикмалар кўп жиҳатдан нефт ва унинг масулотлари сифатини бузади. Шунингдек, нефтнинг қолдиқ қисми таркибида жуда кўплаб конденсирланган беш ва олти аъзоли олтингугурт тутган гетероҳалқали бирикмаларини учратиш мумкин. Ушбу синф вакилларига бензол ҳалқаси билан конденсирланган тиофен ва тиофанларни ҳада олти аъзоли тиохроманларни айтиб ўтиш мумкин. Ушбу бирикмаларни

нефт таркибидан ажратиб олиш, ажратишнинг селектив усуллари яратиш, олинган олтингугуртли бирикмалар асосида турли хил кимёвий синтезларни амалга ошириш, синтез қилинган бирикмалардан халқ хўжалагининг турли тармоқларида мақсадли фойдаланиш йўллари топиш муҳим аҳамиятга эга.

Шу ўринда нефт таркибидаги аренотиофенларни ажратиш ва уларнинг кимёвий хоссаларини ўрганиш ҳамда улар асосида турли хил биологик ва физиологик фаол моддаларни синтез қилиш, аренотиофенларни кимёвий модификациялаш асосида халқ хўжалигининг турли тармоқларида қўлланиладиган ингибиторларни яратиш ҳам бугунги куннинг долзарб мавзуларидан биридир.

Ушбу ишда нефт таркибидаги аренотиофенларни ажратишда олдиндан қўлланилмаган усуллардан бири яъни аренотиофенларни оксидлаш орқали ажратиш услуги қўлланилди. Маълумки, олтингугуртли бирикмалар шу жумладан аренотиофенлар ҳам ўз молекуласидаги олтингугурт атомлари ҳисобига сульфоксидлар ва сульфонларни ҳосил қилиш қобилиятига эга. Бу эса уларга яқин бўлган гомоароматик бирикмалардан шу хоссалари бўйича асосий фарқи ҳисобланади. Нефт фракцияларини тозалаш вақтида ушбу фарқ қилувчи хоссаларидан фойдаланиш ва олтингугуртли бирикманинг оксидланиш табиатини билган ҳолда юмшоқ шароитда селектив оксидланиш методи ишлаб чиқиш зарурати пайдо бўлади. Шу мақсадда биз тадқиқотларда кам қўлланилган оксидлаш услуги–учламчи амилнинг гидропероксиди билан арено-тиофенларни оксидлаш реакцияларини олиб бордик. Ушбу реакцияда катализатор тсифатида MoCl_3 дан фойдаланилди. Оксидланиш жараёнининг назорати юпқа қатламли хроматографик усул ёрдамида ва ИҚ-спектроскопик усуллар орқали назорат қилиб борилди. Учламчи амилнинг гидропероксиди билан оксидлаш жараёнида биз асосий маҳсулот сифатида бензотиофенлар, дибензотиофенлар ва тиохроманларнинг оксидланган ҳосилаларини ажратиб олишга муваффақ бўлдик.

Шу нарса маълум бўлдики, аренотиофенларни оксидлашда сульфидларни юмшоқ шароитда оксидлаш учун характерли бўлган

конуниятлар сақланмайди, хлороформда 50 °C ҳароратда аргентиофенлар ва учламчи-амилгидропероксиднинг 1:1 нисбатида реакция сульфоксидлар ҳосил бўлиш босқичида тўхтамайди ва сульфоксидлар билан бирга сульфонлар ҳам ҳосил бўлади. Реагентларнинг 1:2 нисбатда олиниши маҳсулотнинг тўлиқ сульфоксидлардан иборат эканлигидан далолат беради. Реакция 1,5-2 соат давомида амалга ошади. Тиофен ҳалқасининг ён занжирида ўринбосарлар бўлган барча ҳосилаларининг оксидланиш тезлиги бир хил, дибензотиофенлар эса 1,5 марта секин оксидланади.

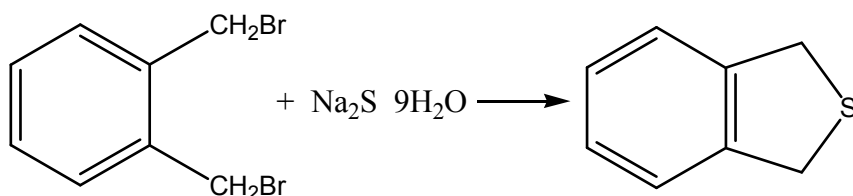
Мисол учун Тошли нефтининг олтингугуртли ароматик концентратлари анализ қилинганда дастлабки концентратнинг қайнаш ҳарорати оралиғи 350 – 400 °C ни ташкил этади ва шу нефтнинг таркибидаги олтингугуртнинг нисбий фоизи 1-1,5 га тенг. Тозаланган рафинатдаги олтингугуртли бирикмаларнинг фоиз миқдори 0, 27 га тенг бўлса унинг тозаланиш даражаси 82 % [20].

II- Боб. Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

2.1. Нефт таркибида учрайдиган бензотиофен молекуласининг кимёвий синтези

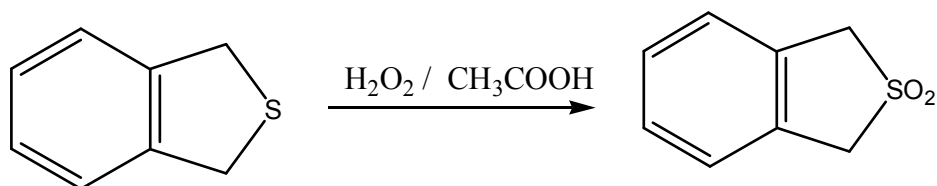
Охирги вақтларда конденсирланган гетероҳалқали системалар ичида пиррол, фуран ва теофенлар устида олиб борилаётган илмий тадқиқотлар жадвал суръатлар билан ривожланиб бормоқда. Жумладан, бензотиофенлар химиясига оид илмий изланишлар ҳозирги кунда тез суръатлар билан ривожланмоқда. Айниқса бензотиофен молекуласини кимёвий модификациялаш орқали бу бирикмаларнинг кўплаб ҳосилалари олинган ва халқ хўжалагининг турли тармоқларида қўлланилиш бўйича ўз ўрнига эга. Шунинг учун нефт таркибида учрайдиган бензотиофен молекуласи тутган бирикмаларни кимёвий модификациялаш орқали уларнинг ҳосилаларини олиш ва илмий жиҳатдан ўрганиш ҳам назарий химия фани учун ҳам амалий химия учун муҳим аҳамиятга эга.

Нефт таркибида учрайдиган бензотиофенларнинг тузилиши ва таркибини янада чуқур ўрганиш мақсадида биз кимёвий усуллар ёрдамида бензо/с/тиофен молекуласини синтез қилдик. Бунинг учун о-кисилол билан молекуляр бромнинг УБ-нурлар иштирокида 50°C ҳароратда ўзаро таъсирлашуви натижасида тегишли равишда о-ксилидендибромид ҳосил бўлади. Ҳосил қилинган о-ксилидендибромид ва натрийсульфиднинг кристаллогидрати миқдорий нисбатлари олиниб реакцияга киритилди. Реакция хона ҳароратида 48 соат давомида сув ва бензол аралашмалари муҳитида олиб борилди. Реакция вақтида ёнаки реакцияларнинг олдини олиш мақсадида ингибитор сифатида оз миқдорда гидрохинон қўшилди. Реакция натижасида о-ксилидендибромид ички ҳалқаланиш реакциясига учрайди ва реакция натижаси сифатида 1,3-дигидробензо[с]тиофенни ҳосил қилади. Реакциянинг бориш схемасини қуйидагича ифодалаш мумкин:



Ҳосил бўлган маҳсулот сув бўғи ёрдамида реакцион муҳитдан ажратиб олинди. Олинган маҳсулот кристалл модда бўлиб, диярли барча органик эритувчиларда эрийди. Унинг суюқланиш ҳарорати $25-26\text{ }^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этади. Реакция натижасида олинган маҳсулотнинг унуми 80% ни ташкил этади.

Маълумки биз юқорида нефт таркибидаги олтингугуртли органик бирикмаларни нефт таркибидан ажратишда уларни оксидлаш орқали ажратиб олган эдик. Худди шу ўринда ҳосил қилинган бензо[с]тиофенни сирка кислота ва сирка ангидрид аралашмалари муҳиtida 30% ли водород пероксид иштирокида оксидланди. Дастлаб 1,3-дигидробензо[с]тиофен муз сирка кислотасида эритиб олинди ва реакцион аралашма $5-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳарорат атрофида совитилди ва уннинг устига секин аста томчи шаклида водород пероксид қўшилди. Реакция экзотермик бўлганлиги боис водород пероксид секинлик билан қўшилди. Сўнгра сув ҳаммомида $70-75\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 5 соат давомида иситилди. Аралашма тўлиқ рангсизланиши билан кристаллар тушиши кузатилди. Реакция натижасида 1,3-дигидробензо[с]тиофен-2,2-диоксида ҳосил бўлди. Реакция унуми 90% ни ташкил этади. Ҳосил бўлган модданинг суюқланиш ҳарорати $152-153\text{ }^{\circ}\text{C}$. Реакция схемасини қуйидаги кўринишда ифодалаш мумкин:



Бензо[с]тиофен кам урганилган ва жуда реакцион қобилияти юқори бўлган бирикма. Унинг физик-кимёвий хоссаси нафталинга яқин. Бундан ташқари у ароматик ва диен хоссаларига эга.

2.2. Табиий нефт таркибида учрайдиган безотиофен молекуласи ароматик ҳалқасининг электрофил реагентларга бўлган реакцион қобилиятини ўрганиш

Ҳозирги вақтда олтингугуртли органик бирикмалар ичида бензотиофен ва унинг ҳосилалари бутун дунё химик тадқиқодчиларининг диққатини тортмоқда. Бундай қизиқишнинг асосий сабабларидан бири биринчидан, ушбу бирикмаларни ўзида тутган хом–ашё манбаи бўлган олтингугуртли ва юқори олтингугуртли табиий нефт, тошқўмир, ёнувчи сланцларнинг қайта ишлаш маҳсулотларининг тез суръатлар билан ўсиб бориши бўлса, иккинчидан, очиқ матбуот хабарларидан шундай хулоса қилиш мумкинки, охирги йилларда сульфолан ва унинг ҳосилалари, диметилсульфоксид, турли тузилишли меркаптанлар, сульфидлар ва бошқа химиявий маҳсулотлар, экстрагентлар, эритувчилар, флотореагентлар, мономерлар, кимёвий толаларнинг стабилизаторлари, краскаловчи моддалар, фунгицидлар, гербицидлар, ингибиторлар ва бошқалар қимматбаҳо материаллар сифатида халқ хўжалигининг турли тармоқларида кенг фойдаланилмоқда.

Бундан ташқари олтингугуртли органик бирикмалар нефт таркибида ҳалқали сульфидлар, меркаптанлар, тиофенлар, конденсирланган олтингугурт тутувчи кўп ҳалқали бирикмалар кўринишида учрайди.

Ҳозирги кунга қадар чоп этилаётган илмий мақолалардан кўриниб турибдики, олтингугуртли органик бирикмалар ичида бензотиофен фрагменти тутган бирикмаларни тадқиқ қилиш фан ва техника соҳасида амалий мақсадларда фойдаланиш учун аҳамиятли ўринлардан бирини эгаллайди.

Худди шу ўринда бензотиофен фрагменти тутган бирикмаларнинг кимёвий хоссаларини ўрганиш, янги ҳосилаларини синтезлаш ва уларнинг амалда қўлланилиш соҳаларини топиш фан ва техниканинг асосий вазифаларидан биридир.

Юқоридаги ва илмий адабиётлардаги маълумотлардан биз дигидробензо[с] тиофен ва унинг 5- гидроксид ҳосиласи бўлган бирикмалар ароматик ҳалқасида электрофил ўрин аллашнинг реакцияларини ўргандик.

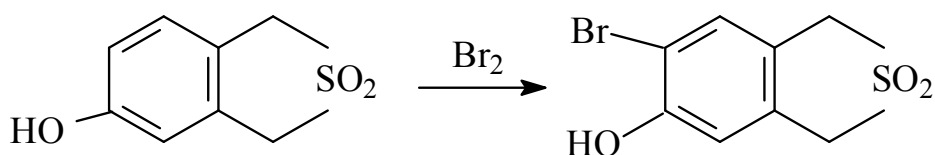
Маълумки, галогаенфеноллар бактерицидлик ва фунгицидлик агентлар сифатида амалий аҳамиятга эга. Феноллар қаторида хлорлаш, бромлаш йодлаш реакциялари оддатдаги эритувчилар (сирка кислота, хлорметанлар, нитрометанлар)да осон боради. Ушбу реакция натижасида галоген атомини орта- ва пара- ҳолатларга киритиш мумкин ва мақсадга мувофиқ ҳолда моно-, ди- ва тригалогенли ҳосилаларини олиш мумкин.

Дигидробензо[с]тиофен-2,2-диоксиднинг ароматик ҳалқасидаги водород атомларининг электрофил заррачаларга ўрин аллашнинг реакциялари олдин ҳам ўрганилган [21]. 5-Гидроксид ҳосиласининг электрофил ўрин аллашнинг реакциялари тўлиқ ўрганилмаган.

Дигидробензотиофеннинг ароматик ҳалқасига кучли электронодонор гуруппалар яъни амино-, гидроксид ва алкоксид гуруппаларни киритиш молекуланинг электрофил реагентларга бўлган реакция қобилиятини оширади.

Биз ўзида ана шундай кучли электронодонор ўринбосар тутган 5- гидроксид 1,3-Дигидробензо [с] тиофен- 2,2–диоксид молекуласи ароматик ҳалқаси водород атомларининг электрофил заррача бром катиони билан ўрин аллашнинг реакцияларини ўргандик. Маълум бўлдики, 5- гидроксид 1,3-дигидробензо [с] тиофен-2,2–диоксид ва молекуляр бром сувли муҳитда 35-40 °С ҳарорат ва 2 соат давомида эквимолекуляр нисбатда таъсирлашади.

Кўрсатилган муҳитда яхши унум билан 6-бром 5-гидроксид-1,3-дигидробензо [с] тиофен-2,2–диоксид ҳосил бўлади. Маҳсулотнинг унуми – 73%.



Тадқиқот давомида шу нарсa маълум бўлдики, реакцияга киришувчи реагентларнинг нисбатларини ва ҳарорат режимини ўзгартириш мақсадли синтезнинг унимини оширишга имкон бермади.

Олинган бирикманинг тузилиши ва таркиби ИҚ-, ПМР- ва элемент анализлари орқали тасдиқланган. Реакциянинг бориши юпқа қатлами хроматография ёрдамида назорат қилиб турилади. 6-Бром 5-гидрокси-1,3-дгидробензо[с]тиофен-2,2–диоксиднинг ИҚ-спектрида $860\text{-}910\text{см}^{-1}$ соҳадаги ютилиш чизиқлари ароматик ҳалқанинг СН группаларига тегишли эканлиги билан характерланса, $1140\text{-}1320\text{см}^{-1}$ соҳадаги ютилиш чизиғи эса сульфоногуруппа учун характерлидир. Шунингдек, 1200 см^{-1} соҳадаги ютилиш чизиғи гетероҳалқадаги CH_2 гуруҳларга тегишлидир. Бундан ташқари, 3500 см^{-1} соҳадаги ютилиш чизиғи О-Н гуруппага тегишли эканлигини билдиради.

Худди шу бирикманинг ПМР- спектрида гетероҳалқадаги метилен гуруҳларнинг протонлари сигналлари 4,10 м.у. кузатилса, ароматик ҳалқанинг 5-ҳолатидаги ОН гуруҳга тегишли бўлган протоннинг сигналлари 5,10 м.у кузатилади. Айни шу бирикманинг молекуласидаги ароматик ҳалқанинг тўртинчи ва саккизинчи ҳолатларидаги С-Н боғдаги протонларнинг характерли сигналлари 6,8 м.у намоён бўлади.

Ушбу ўтказилган тадқиқод натижасида шу нарсани айтиш мумкинки, алмашинмаганг бензотеофен молекуласининг ўзи билан электрофил ўрин алмашиниши реакциялари олиб борилса, молекуладаги ароматик ҳалқага нисбатан гетероҳалқада алмашиниш содир бўлиши кузатилади.

Юқоридагидек молекулага электронодонор ўринбосарларининг киритилиши уларнинг электрофил алмашиниш реакцияларида реакцион қобилятини оширишга имкон беради.

2.3. Бициклик олтингугуртли органик бирикмаларнинг кимёвий хоссалари.

Нефт таркибида кўпгина олтингугуртли органик бирикмаларнинг вакиллари учрайди. Жумладан, нефт таркибида учрайдиган олтингугуртли бициклик органик бирикмалар ичида бензотиофен молекуласи тутган кўпгина бирикмаларни топиш мумкин. Ҳозирги кунда тиофен фрагменти тутган олтингугуртли бирикмалар ва уларнинг хоссаларини ўрганиш кенг кўламда олиб борилмоқда. Худди шу бирикмаларда бициклик скелетни сақлаган ҳолда жуда кўплаб реакцияларни ўтказиш мумкин. Бу реакцияларга электрофилъ, нуклеофилъ, радикал ўрин алмашилиш, бирикиш реакциялари, олтингугурт атоми иштирокида борадиган реакциялар, ароматик ҳалқа ва тўйинган гетероҳалқа иштирокида борадиган реакциялар шулар жумласидандир.

Муаллифлардан Нуманов, Носиров ва Жалоловларнинг илмий ишларида [22] бензотиофен ва унинг ҳосилаларини молекуляр бром билан реакциялари урганиб чиқилган. Ушбу илмий тадқиқот ишлакрида кўриб чиқилганидек бром атоми бензотиофен молекуласидаги тўйинган гетероҳалқадаги водород атоми билан ўрин алмашилиш реакцияларига киришганлиги маълум бўлган.

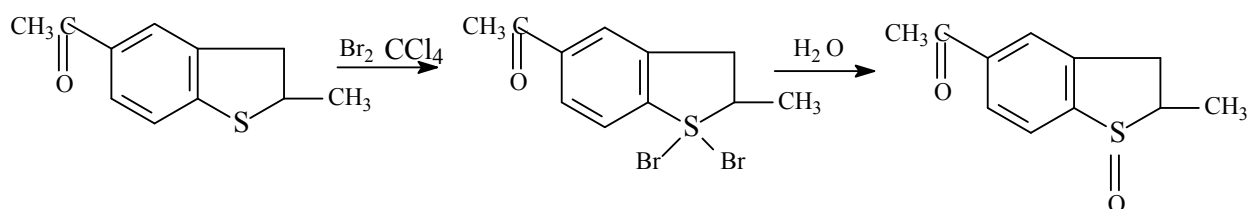
Худди шу йўналишда бензотиофен ҳосилаларидан бири бўлган ароматик ҳалқасида ацил гуруппа сақлаган бирикмалар билан молекуляр бромнинг реакциясини турли хил эритувчиларда, хусусан тетраҳлор метан ва диоксанда олиб бодик.

Ушбу реакцияни ўтказиш давомида 5-ацетил-2-метил-1-тиаиндан ва 2-метил-5-пропионил -1-тиаиндан молекуласининг молекуляр бром билан реакцияси урганилди.

Реакция дастлаб реакцияга киришувчи моддаларнинг эквимолекуляр нисбатида ва 20°C ҳароратда тетраҳлор метан эритмасида олиб борилди. Тадқиқотлардан шу нарса маълум бўлдики ацетилли фрагмент тутган бирикма яъни 5-ацетил-2-метил -1-тиаиндан молекуласи билан

бромнинг ўзаро таъсирлашувидан кўк рангли модда ажратиб олинди ва ушбу моддага сув таъсир эттирилганда унинг парчаланиб кетиши кузатилди. Ушбу реакция натижасида ажратиб олинган модданинг таркиби ва тузилиши урганб чиқилганда бром молекуласи тетрахлор метан эритмасида ва тегишли шароитда бициклик ҳалқанинг гетероҳалқасидаги олтингугурт атоми билан таъсирлашиши ва бунинг натижасида Ц-дибром ҳосилалари ҳосил бўлиши аниқланди. Олинган дибромли ҳосилани сув билан гидролизлаш натижасида унинг сульфоксидли бирикмалари олинди. Ушбу модданинг сульфоксидли бирикмасининг ИҚ-спектри анализ қилинганда $1055-1010\text{ см}^{-1}$ соҳада сульфоксид гурпуга хос бўлган ютилиш чизиқларининг спектрлари намоён бўлганлиги аниқланди. Маҳсулотнинг унуми, физик-кимёвий константалари ва элемент анализи ҳақидаги маълумотлар ушбу магистрлик ишининг тажриба қисмида келтирилган.

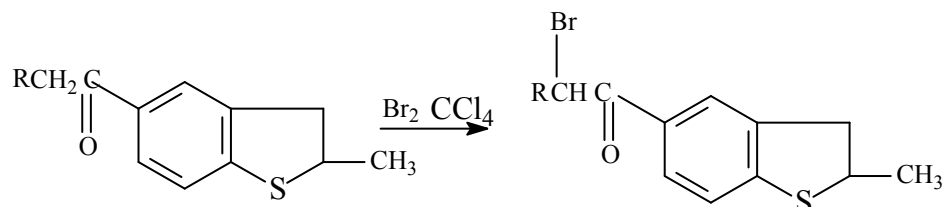
Ушбу реакциянинг умумий кўринишдаги реакция тенгламасини куйидаги кўринишда ёзиш мумкин:



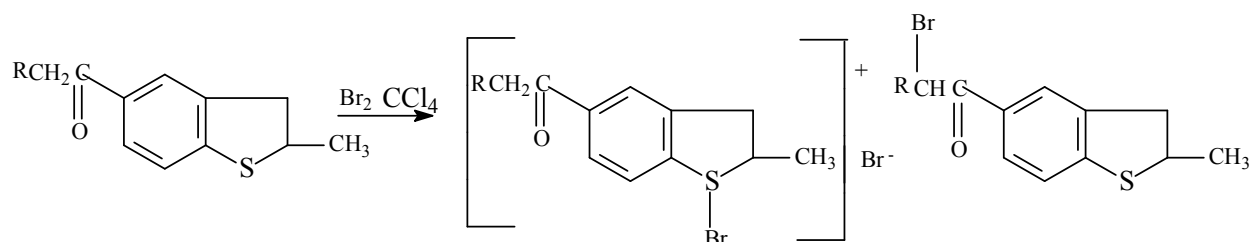
Агарда бензотиофен молекуласи билан бириккан карбонил гуруҳнинг радикали тармоқланган бўлса худди шу шароитда молекуляр бром билан реакция олиб борилганда бром атомининг бирикиши гетероҳалқадаги олтингугурт атоми билан таъсирлашмасдан балки карбонил гуруппадаги карбонил гурпуга нисбатан алфа ҳолатда турган углерод атомидаги водород атомларидан бири билан алмашилиш кузатилди. Реакциянинг моҳиятини шу билан тушунтириш мумкинки биринчидан, агарда карбонил гурппа сақлаган бирикманинг радикали тармоқланган бўлса бундай ҳолатда карбонил гуруҳга нисбатан алфа ҳолатда турган углерод атомининг водородлари ҳаракатчан бўлиб қолса, иккинчидан ушбу реакцияда тетрахлор

метан эритмасида реакция бромсульфоний ионининг ҳосил бўлиши орқали ўтиши билан тушунтириш мумкин.

Реакция тенгламасининг умумий кўринишини қуйидагича ёзиш мумкин:



Ушбу реакция схемасидан кўриниб турибдики, дастлаб бром катиони гетероҳалқадаги ўзида электрон жуфти тутган ва бироз электронга мойиллиги устун бўлган олтингугурт атоми билан таъсирлашиб бромсульфоний катионини ҳосил қилади. Бром атомининг олтингугурт атомига бирикишидан олтингугурт атоми мусбат зарядланиб қолади ва мусбат зарядланган олтингугурт атомининг молекуладаги индукцион таъсири натижасида карбонил гурпуага нисбатан альфа ҳолатда турган углерод атоми бирмунча манфий зарядланиб қолади. Бунда ҳолат карбонил гурухга нисбатан альфа ҳолатда турган углерод атомидаги углерод-водород боғининг заифлашувига олиб келади. Манфий зарядланган бром атоми эса карбонил гурпуага нисбатан алфа ҳолатда тутрган углерод атомидаги водород атомларидан бири билан таъсирлашиб ундан протонни узиб олади ва бромсульфоний ионидаги бром иони карбонил гурпуага нисбатан альфа ҳолатдаги карбанионга қайта гурухланиши натижасида тегишли барқарор реакция маҳсулотини беради. Реакция натижасида альфа-бромпропионил-2-метил-1-тиаиндан ҳосил бўлиши кузатилади.



Синтез қилинган бирикмаларнинг тузилиши ва таркиби физик кимёвий усуллар ёрдамида аниқланган.

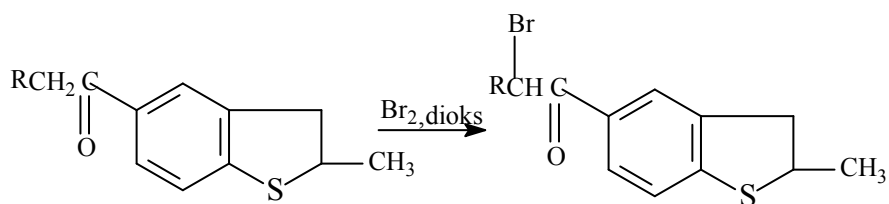
Альфа-бромпропионил-2-метил-1-тиаинданнинг ПМР-спектрида молекуланинг ацил қисмидаги метил группанинг сигналлари дублет шаклида 1,37 м.х. намоён бўлиши кузатилди. Молекуланинг иккинчи ҳолатидаги метил группанинг сигналлари эса 1,75 м.х кузатилиши аниқланди. Гетероҳалқадаги метилен группанинг сигналлари мураккаб мультиплет кўринишида 3,27 ва 2,88 м.х напмоён бўлиши маълум бўлди. Худди шу гетероҳалқадаги иккинчи углерод атомига тегишли метин группанинг протонидаги битта водород атомининг сигналлариквадруплет шаклида 3,89 м.х. ўз сигналларини берса, шу молекуланинг ароматик ҳалқасига тегишли бўлган протонларнинг сигналлари 7,88 м.х. ва 7,12 м.х.ўз сигналларини беради. Карбонил группага нисбатан альфа ҳолатдаги углерод атомидаги битта протоннинг ўзига хос сигналлариквадруплет шаклида 5,13 м.х. кузатилади.

Ушбу реакцияни ўрганиш борасида шундай тухтамга келиш мумкинки, реакция учун бензотиофен фрагменти тутган бирикманинг ацетилли ҳосиласи билан молекуляр бромнинг тетраҳлор метандаги реакциясида бром молекуласининг гетероҳалқадаги олтингугурт атомига бирикишидан Ц-дибромҳосила ҳосил бўлиши билан борса, ушбу бирикманинг ацитилли ҳосилалари олинганда реакция натижасида карбонил гуруҳга нисбатан альфа ҳолатидаги углерод атомидаги водород атомларининг бром атомига алмашиниши кузатилиши маълум бўлди.

Худди шу бирикмаларнинг реакция шароитларини сақлаган ҳолда эритувчини алмаштириш орқали яъни тетраҳлорметан ўрнига кутбли эритучи бўлган диоксандан фойдаланиб реакцияни олиб бордик. Реакцияни ушбу кутбли эритучи иштирокида олиб борганимизда реакция натижасида Ц-дибром ҳосила ҳоил бўлмасдан балки ҳар иккала ҳолатда ҳам тегишли равишда альфа бромли ҳосиллар олиниши маълум бўлди.

Реакциянинг ушбу йўналишда боришига асосий сабаблардан бири бу диоксан муҳитида бром молекуласининг ионланиши натижасида диоксандибромид ҳосил бўлиши орқали амалга ошиши кузатилиши билан

тушунтириш мумкин. Реакция натижасида ацетилли бирикмаларнинг ҳам альфа бромли ҳосилаларини олиш имконияти тўғилди. Реакциянинг умумий кўринишини қуйидагича изоҳлаш мумкин:



Реакция натижасида олинган бирикмаларнинг тозалиги ва реакциянинг бориши ЮҚХ усул билан назорат қилиб турилди. Олинган моддаларнинг таркиби элементлар анализи ёрдамида ва уларнинг тузилиши эса ИҚ- ҳамда ПМР спектроскопик усуллар ёрдамида аниқланди. Жумладан, 2-метил-5-ацетил-1-тиаинданнинг молекуляр бром билан реакцияси натижасида ҳосил бўлган бирикманинг яъни 2-метил-5-альфабромацетил-1-тиаинданнинг ИҚ-спектрида метил гурпуага хос бўлган $1\ 358\text{ см}^{-1}$ соҳадаги ютилиш чизиқлари йўқолиб унинг ўрнига $655\text{-}640\text{ см}^{-1}$ соҳада янги углерод-бром боғланишига хос бўлган ютилиш чизиқлари намоён бўлиши кузатилди.

2.4. Нефт таркибида учрайдиган бензотиофен ва ҳосилаларининг амалий аҳамияти.

Бензотиофенлар химиясининг ҳар томонлама ривожланиши шу туркумга мансуб турли хил тузилишга эга бўлган бирикмаларни олиш имкониятини яратади. Бензотиофен ҳосилалари биринчи навбатда нафис органик синтез учун реагент сифатида қўлланилиши мумкин. Улар ҳозирги кунда поликонденсирланган системаларни синтез қилишда кенг доирада қўлланилмоқда, жумладан, биологик фаол бирикмаларни синтезлашда ва табиий бирикмаларни модификациялашда оралиқ синтон сифатида қўлланилмоқда [24] Бензотиофен ҳосилаларининг айрим бирикмалари антидепрессантлик, ошқозон ширасининг кучли кислотали бўлишини даволашда (3,3-диметил-1-(N-метиламинопромил)-1-фенил-1,3-дигидробензо-[с]тиофен), бундан ташқари айрим бирикмалари кўз ички босимини пасайтиришда ҳам препарат сифатида ўз хоссасини намоён қилганлиги

аниқланган. Муаллифлар ўз патентларида бензотиофен ҳосилаларидан пеницилин эфирларини олишган. Бензотиофен склети тугатган ребонуклеозид синтез қилинган. 1-пиридилбензо/с/тиофен организмдаги биосинтезни ингибирлаш хусусиятига эга эканлиги аниқланган. Япония тадқиқотчилари 1,3-дигидробензотиофен базасида гербицидлар ва бактерицидлар ҳосил қилишган ва ўз патентларини олишган. Худди шу муаллифлар бензо/с/тиофеннинг кетоҳосилалари базасида антибактериал препаратларни ҳосил қилишган. 1,3-Дигидробензо[с]тиофен-2,2-диоксид хлорид кислота муҳитида металлларни коррозиядан сақлайди, унинг 5-меркаптоҳосиласи эса нефт маҳсулотларини микробиологик зарарланишдан сақлаши аниқланган [25].

III- БОБ. Тажрибалар қисми

3.1. Эритувчилар ва реагентларнинг тозалиги, синтез қилинган бирикмаларнинг тузилишини аниқлаш

Нефт таркибидан ажрактиб олинган олтингугуртли бициклик органик бирикмалар ва уларнинг ҳосилаларининг тузилиши ИҚ-спектрлари, ПМР-спектрлари, элемент анализи ва хроматографик усуллар ёрдамида тасдиқланган. ИҚ-спектрлари UR-20 спектрофотометрида КВч таблеткаси иштирокида ёзилган.

ПМР- спектрлари эса Тецла Вц-487 спектрофотометрида 80 мГц частота ва гексаметилдиселоксан ёрдамида туширилди.

Реакциянинг бориши ва унинг тозалигини бошқариш юпқа қатламли хроматографик усулда “Silufol – 250” 15x15 паластинкасида йод бўғлари ёрдамида аниқланди.

Нефт таркибидан ажратиб олинган ва синтез қилинган моддаларнинг суюқланиш ҳароратлари “Boetis” номли микроқиздиргич ёрдамида аниқланган.

Ушбу магистрлик ишини бажаришда қўлланилган барча кимёвий реагентлар ва эритувчиларни тозалаш ҳамда уларни қуриштириш адабиётларда маълум бўлган классик усуллар ёрдамида амалга оширилди [26].

3.2. Чўлқувар суюқ нефт маҳсулотлари таркибидаги олтингугуртни рентгеноспектрал флуоресцент усулда аниқлаш.

Нефтнинг- гетеро ва микроэлементлари орасидан топилган олтингугурт муҳим аҳамиятга эга эканлиги билан ажралиб туради. Нефтни қайта ишлаш, нефт кимё саноатида олтингугуртли бирикмалар жараёнинг кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатиши билан бирга трвар маҳсулотларининг сифатига ҳам таъсир кўрсатсада бироқ шу вақтнинг ўзида олтингугурт кимё саноатида ноёб хом-ашё эканлиги билан ҳам ажралиб туради. Нефт сифатини назорат қилишнинг энг зарурий қисми ҳам албатта уни таркибидаги олтингугурт миқдорини аниқлаш бўлиб ҳисобланади.

Хорижий илмий адабиётларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, рентгеноспектрал флуоресцент таҳлил (РФТ) органик моддалардаги алоҳида элементларни аниқлашда: мойларда Р, Са, Zn, Ва бензинда Pb нефт ва уни қайта ишлаш маҳсулотларида олтингугуртни аниқлаш жуда самарали усул бўлиб ҳисобланади.

Кўпгина нефт маҳсулотлари (нефт, нефт фракциялари, мойлар) турли хилдаги қовушқоқликка эга бўлган суюқликлар бўлиб, ҳисобланади.

Енгил элементларни ($Z < 20$) рентгенофлуоресцент усулда таҳлил қилишда суюқ нурлатгичларни қўллаган ҳолда юпқа дерезачали кюветалардан фойдаланилсада, бироқ элементларни топиш қониқарли даражада деб бўлмайди.

Вакуум остида ишлаганда бундай кюветалар деформацияланиб ёрилиб кетиши оқибатида спектофотометр камерасининг муҳитида суюқлик тўкилиб кетиши мумкин.

Гелийли атмосферани қўллаш ҳам муаммолидир, чунки уни атомлари детекторнинг пропорционал-оқим ойнаси орқали диффузияланиб қайд қилиниши керак бўлган сигналларни амплитудасини ўзгаришига олиб келади. Бундан ташқари ҳамма қурилмаларда ҳам гелий билан ишлаш учун мосламалар мавжуд эмас. Шунга асосан юқорида таъкидлангандек РФТ учун суюқ намуна тайёрлашдан кўра уни “қурук” ҳолатга келтириш яхшироқдир.

Суюқ намуналарни тайёрлашнинг усуллари турличадир.

4-ишда мойдаги олтингугуртни аниқлаш учун намунани парафинда кристаллаш жорий қилинган. Қоғоз филтрда суюқликни суркаш усули кенг қўламда қўлланила бошланди.

Бу усул ўзининг оддийлиги ва эксперсслиги билан фарқ қилисада, бироқ филтрда намунани бир текисда тақсимланмаганлиги ҳамда қоғоз целлюлоза эриши натижасида элементларни топишни қийинлаштиради. 10 ишда суюқ ёқилғи намунаси таркибидаги олтингугурт миқдорини аниқлаш учун намунани музлатиб, сувли эритмаларни қаттиқ ҳолатга келтиришда эса қотирувчи сифатида желатиндан фойдаланилгани қайд этилган.

Ушбу иш нефт фракцияларидаги олтингугурт миқдорини аниқлашга қаратилган бўлиб, экспериментни ўтказишга тайёрлаш босқичида намунали полимер ёрдамида қуюқлашган ҳолатга келтириш жорий қиланганлиги таъкидлаб ўтилган.

Тадқиқот қисми. Таҳлил қилиниши керак бўлган намуна 10-градусли бухоро ҳудудларидан қазиб олинadиган нефт фракцияси бўлиб, уни 250-500 °C ҳарорат оралиғида олиб текширилди. Тадқиқот қилинадиган нефт олтингугуртли нефтларга тегишли бўлиб (нефт хом-ашёсидаги олтингугурт миқдори 1,6-1,85 масс%) ни ташкил этади. Таҳлил қилиниши керак бўлган материалдаги олтингугурт миқдори 0,3-3% ни ташкил этади.

Олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, нефт ва нефт маҳсулотлари билан полипропилен (эфирли, гептанли, гексан фракциялари) полимерлари яхши қуйқа ҳосил қилишга имкон беради.

Суюқ намунали қуюқа ҳосил қилиш учун уни $\frac{1}{4}$ нисбатда 30% ли полипропилен билан органик эритувчиларда аралаштирилди. Олтингугурт миқдорига қараб полимер эритмаси миқдорини мос ҳолда танлаш керак бўлади. Қуюқланиш қуритиш шкафида 60-70 °C 3-5 соат мобайнида эритувчини (гексан, гептан, толуол) хусусиятидан келиб чиққан ҳолда буғлатиб юбориш ҳисобига амалга оширилади. Тайёр нурлатгич полимерли матрицадан иборат бўлиб, унда текширилувчи намуна бир текисда тақсимланган бўлади.

Аниқлаш усулининг асоси сифатида ички стандарт усули олинган бўлиб, ўз навбатида кимёвий таркибнинг таъсирини ҳисобга олиш билан бирга нурлануви юзанинг интенсивликка K_{α} олтингугурт ($\gamma = 0,537$) чизиғига таъсирини ҳам эътиборга олиш лозим. Бу амални қўллаш ушбу усулнинг экспресслигини унчалик камайтирмайди чунки, таққослаш элементи суюқ намунага туширилади. Таққослаш элементи сифатида кўрғошиннинг $M_{\alpha} - \gamma = 0,529$ нм.) чизиғи олинди.

Таҳлил қилиниши керак бўлган чизикларнинг интенсивлигини рентген спектрометрида DF-S700X (ГДР) аниқланиб (1-расм): хром анодли рентген



Расм-1. Рентгено-флуорисцент спектрофотометри DF-S700X

трубканинг ишлаш режими 50 кВ, ва 16мА, таҳлил қилиши керак бўлган чизикларни Соллер схемаси бўйича ажратилиб, коллиматор $0,4^0$, кристалл-анализатор РЕ; детектор пропорционал оқимли ҳисоблагич (90%-аргонли газ аралашма, 10% метан). Импульсларни қайд қилиш вақти 60 секунд.

Кординатада ҳосил қилинган график:

$$I_A / I_B = f(C_A),$$

Кўриниши тўғри чизикдан иборат бўлиб, у чизикли тенгламадан иборат бўлади:

$$C_A = a + b I_A / I_B, \quad (1)$$

бу ерда C_A - аниқланиши керак бўлган элементнинг концентрацияси; **a** ва **b** –регрессия коэффиценти; I_A , I_B – аниқланган чизиклар интенсивлиги у таққосланувчи элемент билан солиштириш учун хизмат қилади. **a** ва **b** коэффицентларни намуна чизикларини компьютерда таққослаш чизиклари билан солиштиришдан сўнг топилди; унда 1-чи тенгламани кўриниши

$$C_S = -0,063 + 0,158 I_S / I_{Pb} \text{ бўлади.}$$

Олинган коэффицентлар компьютер хотирасида сақлангани учун намуна чизикларининг интенсивлигини ўлчаш биланок олтингугурт миқдорини дарров ҳисоблаб топиш мумкин.

Нурлатгичларни тайёрлаш. Оғирлиги 1 граммли намунага 6 мл ички стандарт эритмасини солинади. У 30% ли гександаги пропилен эритмасининг кўрғошин нафтенат аралашмасидан иборат бўлиб, таққослаш элементининг намуна эритмасидаги концентрацияси 0,4% ни ташкил этди. 380-500 °С температура интервалида қайновчи нефт фракциясини намунани олишдан олдин уни 60 °С гача гомоген ҳолатга эришиш учун қиздирилди. Яхшилаб аралаштирилганидан сўнг 2,5 мл аликвотани олиб уни метали кюветага солиб 3 соат қуритиш шкафига солиб гексани буғлатиб юбориш учун уни 60 °С гача қиздирилиши натижасида қуюқлаштирилган намуна нурлатгич ҳосил бўлади.

Бу ишлаб чиқилган усул орқали катта гуруҳдаги нефт фракциялари таҳлил қилиниб метролгик таҳлиллар амалга оширилди 1-жадвал.

Жадвал- 1

Нефт фракцияларига стандарт эритма қўшиш усули билан олтингугурт миқдорини аниқлашни текшириш аниқлиги

n=3, ишончилилик эҳтимоллиги P=0,95

Намуна фракцияларини олиш чегараси, °С	Кирилган %	— C, %	— ΔC^* , %	$S_{\Delta C}^{**}$, %	— $C \pm \delta$
260-270	0,38	0,392	0,37	0,011	$0,37 \pm 0,02$
270-280	0,52	0,519	0,50	0,015	$0,5 \pm 0,03$
280-290	0,62	0,64	0,59	0,015	$0,59 \pm 0,04$
290-300	0,76	0,764	0,72	0,020	$0,72 \pm 0,05$

* $\Delta C = C_{\text{қўшимча}} - C_{\text{қўшимчасиз}}$

**катталиқ $S_{\Delta C}$ квад.илдизлар суммаси стандарт четланишлар қиймати $C_{\text{қўш.}}$ - $C_{\text{қўшимчасиз}}$

Рентгеноспектрал ва кимёвий усулда аниқланган олтингугурт микдорини таққослаш натижалари

Намуна фракциялари- ни олиш чегараси, °C	Топилган, %		Намуна фракциялари- ни олиш чегараси, °C	Топилган, %	
	Рентгено- спек- трал усулда	Кимёвий усулда		Рентгено- спек- трал усулда	Кимёвий усулда
270-280	0,519±0,0012	0,525±0,02	340-350	0,57±0,04	1,45±0,06
280-290	0,62±0,014	0,66±0,03	390-400	1,81±0,04	1,72±0,07
290-300	0,76±0,02	0,75±0,03	400-420	1,75±0,04	1,70±0,06
310-320	1,0±0,02	0,95±0,04	430-440	1,82±0,04	1,84±0,07
320-330	1,22±0,03	1,15±0,05	460-470	2,06±0,05	1,98±0,07
330-340	1,40±0,03	1,30±0,05			

Тадқиқот ўтказиш учун 11-та 10-градусли чўлкувар нефт фракцияси намуна сифатида олинди. Ҳар бир намунага ички стандарт қўшиш эвазига 2-тадан қилиб эритма тайёрланди. Эритмаларни иккита кюветага солиб эритувчини буғлатилиб сўнгра ҳар бир нурлатгичда алоҳида таҳлил қилиниши керак бўлган чизиқларнинг интенсивлиги солиштирилди. Тадқиқотни бундай режалаштириш бу усулда умумий хатоликни аниқлашга имкон яратди:

$$S_r^2, \Sigma, b = S_r^2, b + S_r^2, nn + S_r^2, ис,$$

Бу ерда S_r^2, b -нисбий стандарт четланиш, S_r^2, nn -нурлатгични тайёрлаш шароитини айний бир хил эмаслиги.

Бу усулда олинган хатоликни суммавий чегараси 1,64%ни ташкил этди.

3.3. Дигидробензо[с]тиофенни синтезлаш.

Ҳажми 2 л бўлган юмалоқ тубли колбани механик аралаштиргич билан жихозлаб, унга 264 г о-ксилидендибромид, 480 г натрий сульфиднинг кристаллогидрати, 300 мл сув, 1000 мл бензол, 1 г алюмений хлорид (катализатор) ва 2 г гидрохинон соламыз. Ҳосил бўлган аралашмани хона ҳароратида 48 соат айлантирамыз. Шундан сўнг колбада икки қаватли суюқлик ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган суюқликларнинг юқори (бензолли) қисмини ажратиб олиб, уни ҳайдаймыз. Ҳайдаш фракцияларга ажратилган

ҳолда олиб борилади. Дастлаб эритувчи (бензол) ҳайдалади, сўнгра сув буғи ёрдамида дигидробензо[с]тиофен ажратиб олинади. Ажратгич воронкада дигидробензо[с]тиофен ажратиб олиниб, сирка кислотада ювилди. Маҳсулотнинг унуми 80%, модданинг суюқланиш ҳарорати 25-26 °C, брутто формуласи- C_8H_8S .

3.4. Нефт таркибидаги бензотиофенларни оксидлаш.

Ҳажми 1 л бўлган юмалоқ тубли уч бўғизли колбага 60 г бензотиофен моддасини соламиз ва унинг устига 100 мл сирка кислота ҳамда 40 мл сирка ангидриди қўшамиз. Колбани механик аралаштиргич, тескари ўрнатилган совитгич ва томизгич воронкаси билан жиҳозлаймиз. Сўнгра колбани сув ҳаммомига ўрнатиб, аралаштириб турган ҳолда 30-40 минут давомида 120 мл 30% ли водород пероксид қўшамиз. Реакция экзотермик бўлганлиги боис, водород пероксид қўшиб бўлгунга қадар реакцион аралашма сув ҳаммомида совитилади. Водород пероксид қўшиб бўлинганидан сўнг реакцион аралашма 5 соат мобайнида 70-75 °C ҳароратда аралаштириб турилади. Реакция тугаганлигини реакцион аралашманинг рангсизланганлигидан билиш мумкин бўлади ва колбада кристаллар туша бошлайди. Ҳосил бўлган кристаллар дистилланган совуқ сувда бир неча марта ювиб, филтрлаб олинди ва нейтрал муҳитга келтирилди. Маҳсулотнинг унуми 90% ни ташкил қилади. Олинган модданинг суюқланиш ҳарорати 152-153 °C. Брутто формуласи $C_8H_8O_2$.

3.5. 6-Бром3-5-гидрокси-1,3-дигидробензо[с] тиофен-2,2-диоксид синтези

Ҳажми 50 мл бўлган туби текис конуссимон колбани магнитли аралаштиргич ва тескари совутгич билан 3,68 г (2 мм) миқдор 5-гидроксиҳосила ва 3мл сув соламиз. Аралашма эригунча иситилади ва аралаштириб турилади. Реакцион аралашма эригандан кейин 3 мл сувга 480 мг (0,15мл ёки 3 мл) бромни эритиб секинлик билан қўшамиз ва 1,5 – 2 соатдан сўнг оқ чўкма тушади. Чўкма филтрланади, совуқ сувга ювилади

ва қурилади. Маҳсулотнинг улуши 382 мг (73%) ни ташкил этади, суёқланиш ҳарорати 188 – 189 °С. Элемент анализи топилган %, С – 32,12; 36,21; Н – 2,48 ; 2,53; Вг – 30,11; 30,24; S–12,21; 12,30; Ҳисобланган %, С-36,50; Н–2,66; Вг – 30,42; S – 12,17; Брутто формуласи - $C_8H_7BrO_3S$.

3.6. Тиаинданларни сирка кислотанинг хлорангидриди билан ациллаш реакцияси.

Сифими 50 мл бўлган уч бўғизли колбани механик аралаштиргич, кальций хлорид билан тўлдирилган трубка билан жиҳозланган тескари ўрнатилган совутгич ва томизгич воронкаси билан жиҳозлаб, унга 3 г (0,0235 моль) сувсизлантирилган алюминий хлоридни соламиз ва интенсив аралаштириб турган ҳолда унинг устига 5 мл хлористий метиленни томчилатиб қўшамиз. Ҳосил қилинган суспензияни совути орламиз ва сўнгра унинг устига 2,15 г (0,0157 моль) 1-тиаиндан соламиз. Аралаштириб турилган ҳолатда реакцион колбага томчилатиб турган ҳолатда яна 1,2 г сирка кислотанинг хлорангидридини қўшамиз.

Колбадаги реакцион аралашма 20 С ҳароратда 2-3 соат давомида аралаштириб турилган ҳолатда ушлаб турилди. Шундан сўнг колбадаги реакцион аралашма майдаланган муз билан концентрланган хлорид кислота солинган стаканга қуйилди.

Стаканда икки қаватли суёқлик ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган суёқликлардан органик қаватни экстракциялаб ажратиб олинди ва сув билан нейтрал муҳитга келгунга қадар ювиб олинди. Олинган маҳсулот сувсизлантирилган магний сульфат тузи ёрдамида қуритилди, филтрлаб олинди. Шундан сўнг органик эритувчи ҳайдаб олинди, қолдиқ маҳсулот эса вакуум ҳайдаш учун тайёрланди.

Вакуум ҳайдаш орқали 160-167 мм.см.ус. ҳароратдаги фракция ажратиб олинди.

Суёқланиш ҳарорати (гександа) 45-46 °С.

Элемент анализлари, топилган,% : C-67,83; H-5,55; S-18,13 Қуйидаги брутто формула учун ҳисоблаб топилган, %: $C_{10}H_{10}OS$; C-67,97; H- 5,62 S-18,0.

Маҳсулотнинг унуми : 80%.

3.7. 2-Метил-1-тиаинданни сирка кислотанинг хлорангидриди билан ациллаш.

Сифими 50 мл бўлган уч бўғизли колбани механик аралаштиргич, калций хлорид билан тўлдирилган трубка билан жиҳозланган тескари ўрнатилган совутгич ва томизгич воронкаси билан жиҳозлаб, унга 3 г (0,0235 моль) сувсизлантирилган алюмений хлоридни соламиз ва интенсив аралаштириб турган ҳолда унинг устига 5 мл хлористий метиленни томчилатиб қўшамиз. Ҳосил қилинган суспензияни совутиб оламиз ва сўнггра унинг устига 2,35 г (0,0157 моль) 2-метил-1-тиаиндан соламиз. Аралаштириб турилган ҳолатда реакцион колбага томчилатиб турган ҳолатда яна 1,2 г сирка кислотанинг хлорангидридини қўшамиз.

Колбадаги реакцион аралашма 20 С ҳароратда 2-3 соат давомида аралаштириб турилган ҳолатда ушлаб турилди. Шундан сўнг колбадаги реакцион аралашма майдаланган муз билан концентрланган хлорид кислота солинган стаканга қуйилди.

Стаканда икки қаватли суюқлик ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган суюқликлардан органик қаватни экстракциялаб ажратиб олинди ва сув билан нейтрал муҳитга келгунга қадар ювиб олинди. Олинган маҳсулот сувсизлантирилган магний сульфат тузи ёрдамида қуритилди, филтрлаб олинди. Шундан сўнг органик эритувчи ҳайдаб олинди, қолдиқ маҳсулот эса вакуум ҳайдаш учун тайёрланди.

Вакуум ҳайдаш орқали 165-169 С/2 мм.см.ус. ҳароратдаги фракция ажратиб олинди.

Суюқланиш ҳарорати (гександа) 36-37 С.

Элемент анализлари, топилган, %: C-68,72; H- 6,39; S-16,42 Қуйидаги брутто формула учун ҳисоблаб топилган, %: C₁₀H₁₂OS: C-68,74; H-6,20 S-16,60.

Маҳсулотнинг унуми : 84%.

3.8. 2- Метил-1-тиаинданни пропион кислотанинг хлорангидриди билан ациллаш.

Сифими 50 мл бўлган уч бўғизли колбани механик аралаштиргич, калций хлорид билан тўлдирилган трубка билан жиҳозланган тескари ўрнатилган совутгич ва томизгич воронкаси билан жиҳозлаб, унга 3 г (0,0235 моль) сувсизлантирилган алюмений хлоридни соламиз ва интенсив аралаштириб турган ҳолда унинг устига 5 мл хлористий метиленни томчилатиб қўшамиз. Ҳосил қилинган суспензияни совутиб оламиз ва сўнггра унинг устига 2,6 г (0,0158 моль) 2-метил-1-тиаиндан соламиз. Аралаштириб турилган ҳолатда реакцион колбага томчилатиб турган ҳолатда яна 1,5 г пропион кислотанинг хлорангидридини қўшамиз.

Колбадаги реакцион аралашма 20 С ҳароратда 2-3 соат давомида аралаштириб турилган ҳолатда ушлаб турилди. Шундан сўнг колбадаги реакцион аралашма майдаланган муз билан концентрланган хлорид кислота солинган стаканга қуйилди.

Стаканда икки қаватли суюқлик ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган суюқликлардан органик қаватни экстракциялаб ажратиб олинди ва сув билан нейтрал муҳитга келгунга қадар ювиб олинди. Олинган маҳсулот сувсизлантирилган магний сульфат тузи ёрдамида қуритилди, филтрлаб олинди. Шундан сўнг органик эритувчи ҳайдаб олинди, қолдиқ маҳсулот эса вакуум ҳайдаш учун тайёрланди.

Вакуум ҳайдаш орқали 170-174 С/ 2 мм.см.ус. ҳароратдаги фракция ажратиб олинди.

$$n_d^{20} = 1,6011$$

Элемент анализлари, топилган, % : C- 70,05; H- 6,85; S-15,56 Қуйидаги брутто формула учун ҳисоблаб топилган, %: $C_{10}H_{14}OS$; C-70,00; H- 6,80 S- 15,53.

Маҳсулотнинг унуми : 84%.

3.9. Бензотиофенацил ҳосилаларини тетрахлор метан эритмасида бромлаш.

Ҳажми 50 мл бўлган уч бўғизли юмалоқ тубли колбани механик аралаштиргич, хлоркалцийли трубка билан жиҳозланган тескари урнатилган совутгич ва томизгич воронкаси билан жиҳозлаб, унга 2,063 г (0,001 моль) 5-пропионил-2-метил-1-тиаинданни 5 мл тетрахлор метанда эритиб соламиз. Колбани 0 °C ҳароратгача совитиб, 1,76 г бромни 5 мл тетрахлорметанда эритиб томчилатиб турган ҳолда секинлик билан қўшамиз. Бироз мукддат реакцион аралашмани аралаштиргич ёрдамида аралаштириб турамыз. Шундан сўнг реакцион аралашмани 20 °C ҳароратда яна 1,5- 2 соат давомида аралаштирамыз. Кейинчалик реакцион аралашмага 50 мл совуқ сув қўшамиз. Колбада икки қават суюқлик ҳосил бўлади. Уни ажратгич воронкага олиб, органик қатлам ажратиб олинади, бир неча бор совуқ сувда ювилади ва қуйдирилган магний сульфат тузида қуритилади. Шундан сўнг эритувчи ҳайдаб олинади, қолдиқ қисм петролей эфирида эритилади. Эритма совитилгандан кейин чўкма тушади. Чўкма ажратиб олинади. Синтез қилиб олинган модда α - бром-5-пропионил-2-метил-1-тиаиндан. Олинган модданинг тузилиши ИҚ- ва ПМР-спектроскопик усуллар ёрдамида ва ттаркиби элементларни анализ қилиш усуллари ёрдамида аниқланди. Реакциянинг бориши ва модданинг тозалиги ЮҚХ усул ёрдамида назорат қилиб борилди ва аниқланди.

Маҳсулотнинг унуми : 50%,

Суюқланиш ҳарорати : 77-78 °C.

Элементлар анализида, топилган, % C 50,60; H – 4,68; S – 11,28

Ҳисобланган, % : C – 50,53; H – 4,59; S – 11,24

Брутто формуласи: $C_{12}H_{13}OSBr$

3.10. 5-Ацетил-1-тиаинданни диоксан эритмасида бромлаш.

Ҳажми 50 мл бўлган уч бўғизли юмалоқ тубли колбани механик аралаштиргич, хлоркалцийли трубка билан жиҳозланган тескари урнатилган совутгич ва томизгич воронкаси билан жиҳозлаб, унга 2,00 г (0,001 моль) 5-ацетил-2-метил-1-тиаинданни 10 мл диоксанда эритиб соламиз. Колбани 0 °С ҳароратгача совитиб, 1,76 г бромни 5 мл эфирда эритиб томчилатиб турган ҳолда секинлик билан қўшамиз. Бироз мукддат реакцион аралашмани аралаштиргич ёрдамида аралаштириб турамыз. Шундан сўнг реакцион аралашмани 20 °С ҳароратда яна 1,5- 2 соат давомида аралаштирамыз. Кейинчалик реакцион аралашмага 50 мл совуқ сув қўшамиз. Колбада кристаллар тушуши кузатилади. Чўкма ажратиб олинадиган вакуумда қурилади. Олинган модда иссиқ петролей эфирида қайта кристаллга тушириб тозаланди. Модданинг тозаллиги юпқа қатламли хроматографик усулда текшириб қўрилди ва тозаллиги аниқланди. Реакция натижасида α-бром-5-ацетил-1-тиаиндан ҳосил бўлди. Олинган модданинг тузилиши ИҚ- ва ПМР-спектроскопик усуллар ёрдамида ва таркиби элементларни анализ қилиш усуллари ёрдамида аниқланди. Реакциянинг бориши ва модданинг тозаллиги ЮҚХ усул ёрдамида назорат қилиб борилди ва аниқланди.

Маҳсулотнинг унуми : 84 %,

Суюқланиш ҳарорати :101-102 °С.

Элементлар анализига, топилган, % C 46,75; H – 3,53; S–12,51

Ҳисобланган, % : C – 46,71; H–3,52; S –12,47

Брутто формуласи: C₁₀H₉OSBr

3.11. 5-Ацетил-2-метил-1-тиаинданни тетраҳлор метан эритмасида бромлаш ёки Ц-дибром-5-ацетил-2-метил-1-тиаиндан ҳосил қилиш.

Ҳажми 50 мл бўлган уч бўғизли юмалоқ тубли колбани механик аралаштиргич, хлоркалцийли трубка билан жиҳозланган тескари урнатилган совутгич ва томизгич воронкаси билан жиҳозлаб, унга 2, г (0,001 моль) 5-

пропионил-2-метил- 1-тиаинданни 5 мл тетрахлор метанда эритиб соламиз. Колбани 0 °C хароратгача совитиб, 1,76 г бромни 5 мл тетрахлорметанда эритиб томчилатиб турган ҳолда секинлик билан қўшамиз. Бироз муддат реакция аралашмани аралаштиргич ёрдамида аралаштириб турамыз. Шундан сўнг реакция аралашмани 20 °C хароратда яна 1,5- 2 соат давомида аралаштирамыз. Эритма совитилгандан кейин чўкма тушади. Чўкма ажратиб олинади. Совуқ тетрахлорметанда икки марта ювилди ва вакуум эксикаторда қуритилди. Синтез қилиб олинган модда ц-дибром-5-ацетил-2-метил-1-тиаиндан эканлиги аниқланди. Олинган модданинг тузилиши ИҚ- ва ПМР-спектроскопик усуллар ёрдамида ва таркиби элементларни анализ қилиш усуллари ёрдамида аниқланди. Реакциянинг бориши ва модданинг тозаллиги ЮҚХ усул ёрдамида назорат қилиб борилди ва аниқланди.

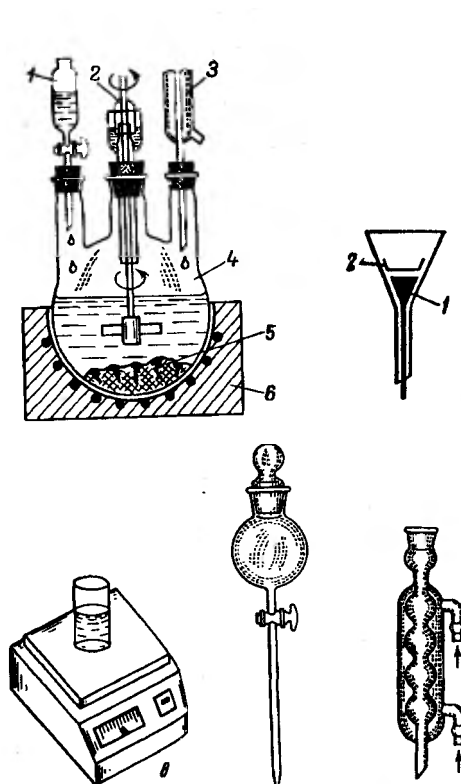
Маҳсулотнинг унуми : 68%,

Суюқланиш харорати : 60-70 °C.

Элементлар анализда, топилган, % C 37,65; H – 3,60; S – 9,17

Ҳисобланган, % : C – 37,52; H – 3,43; S – 9,10

Брутто формуласи: $C_{11}H_{12}OSBr_2$



Хулоса

1. Бухоро нефти таркибидаги олтингугуртли органик бициклик бирикмалар ўрганиб чиқилди ва уларнинг кимёвий синтези амалга оширилди.

2. Нефт таркибида учрайдиган бензотиофен молекуласи асосида молекуланинг ароматик халқасига электрофил алмашиниш реакцияси амалга оширилди ва реакция натижасида 6-бром-5-гидрокси-1,3-дигидробензотиофен-2,2-диоксид синтези реакцияси ўрганилди.

3. Бензотиофен молекуласи ацетилли ҳосилаларининг молекуляр бром билан реакцияси турли эритувчилар иштирокида олиб борилди ва тегишли маҳсулотлар олинди.

4. Бензотиофен фрагменти тутган ацетилли ҳосилаларининг молекуляр бром билан реакцияси тетрахлор метанда муҳитида олиб борилганда реакция натижасида Ц-дибром ҳосилалари ва уни сув билан гидролизлаш орқали эса тегишли равишда сульфоксидли бирикмалар ҳосил бўлиши аниқланди.

5. Бензотиофенацил ҳосилаларининг карбонил группаси радикали тармоқланган вакилларида молекуляр бром билан тетрахлор метан эритмасида реакция олиб борилганда бром карбонил группага нисбатан альфа ҳолатдаги углерод атомларидаги водород атоми ўрнига бирикиши маълум бўлди.

6. Бензотиофенацил ҳосилаларининг барча вакиллари қутбли эритувчи бўлган диоксан муҳитида молекуляр бром билан реакцияси олиб борилганда реакция натижасида альфа- бромли ҳосилаларни бериши аниқланди.

7. Нефт таркибида учрайдиган бензотиофен фрагменти тутган бирикмаларнинг тузилиши ва таркиби физик –кимёвий усуллар ёрдамида аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. Каримов И.А. Ўзбекистон иқтисодий сиёсатининг устувор йўналишлари. – Т.: Ўзбекистон, 1993.
2. Каримов И.А. "Ўзбекистон демократик ўзгаришларни янада чуқурлаштириш ва фуқаролик жамият асосларини шакллантиришнинг асосий йўналишлари". Иккинчи чақирик Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг тўққизинчи сессиясидаги маъруза. "Адолат" 2002 й. 30 август.
3. Каримов И.А. Озод ва обод Ватан, эркин ва фаровон ҳаёт пировард мақсадимиз. Т. 8.– Т.: Ўзбекистон, 2000.
4. Б.Ж. Сафаров, М.З. Г.Х. Сулайманова., Солихов., Б.Б. Бахронов., С.К. Тошпўлатов Рентгеноспектральное флуоресцентное определение серы в чулкуварских жидких нефтепродуктах
4. Адизов Б.З., Сатторов М.О., Обидов Ҳ.О., Салихов О.Ф. Исследование высокомолекулярных гетероорганических и бициклических углеводородов Проблемы и перспективы развития химии, нефтехимии и нефтепереработки. Материалы международной научно-практической конференции. Том 1.Нижнекамск. 2014. С. 143-144.
5. Адизов Б.З., Сатторов М.О., Обидов Ҳ.О., Салихов О.Ф. Исследование процесса очистки высокомолекулярных сернистых соединений. Проблемы и перспективы развития химии, нефтехимии и нефтепереработки. Материалы международной научно-практической конференции. Том 1.Нижнекамск. 2014. С. 144-145.
6. Сатторов М.О., Салихов О.Ф. Нефт таркибида учрайдиган бензотиофен молекуласининг кимёвий синтези. «Техника ва технологияларни ривожланиши муаммолари ва истиқболий йўналишлари» мавзусида профессор-ўқитувчилар, катта илмий ходим-изланувчилар ва магистрлар илмий-амалий анжуман материаллари. Бухоро. 2014. 17 б.

7. Обидов Х.О., Салихов О.Ф. Оксидловчилар таъсирида нефтни олтингугуртли органик бирикмалардан тозалаш «Техника ва технологияларни ривожланиши муаммолари ва истикболий йўналишлари» мавзусида профессор-ўқитувчилар, катта илмий ходим-изланувчилар ва магистрлар илмий-амалий анжуман материаллари. Бухоро. 2014. 18 б.
8. Солихов О.Ф., Адизов Б.З., Артыкова Р.Р. Изучение физико-химических свойств моноциклических -бициклических ароматических углеводородов. Современные материалы, техника и технология. Материалы 3-й международной научно-практической конференции 27 декабря. Курск 2013.
9. Хайруллаев О. “Нефт ва газ мамлакат саноатининг муҳим тармоғи”., Ўзбекистон иқтисодий ахборотномаси, №1., 1998.
10. Зайниев Н. “Улуғ байрамга улкан одимлар билан бориш асосий муддаомиз”., Ўзбекистон иқтисодий ахборотномаси., № 718., 2001.
11. Лукьянов И.П., Басистов А.Г. «Химия сероорганических соединений содержащихся в нефтях и нефтепродуктах»., Госторгтехиздат., 1974.
12. Шарипов А.Х. Нефтехимия.М.: Химия. Т.: 29.,№ 5, 1989.
6. Харлампиди Х.Э. Сероорганические соединения нефти. Казанский Гос. Университет. 1998.
13. WWW. Курдов. Ru. / наука и техника /химия. Сероорганические соединения. 2010
- 14.*Prapuolenis A.A.*Rapid determination of the iron content oils by X-ray fluorescence analysis//Radiochemical and Radio analyst Letters, 2007. V.№1. P.11.
- 15.*Lindeman L.* Technical di analisi tramite spettrometria dei raggi X di fluorescenza// Riv. Combust. 1999. V.25 № 7-8. P. 299.
- 16.*Larson J.A., Short M. A., Bonfiglio S.* An X- ray fluorescence technigue for the analysis of lead in gasoline // X- ray Spectrom. 1998. V. 3. №3. P. 125.
- 17.*Marti Rosello J. Gonzales Escoda J., Carbe Carbe Pedro.* Analysis de azufre por fluorescence de rayos X // Oilgaz. 1996. V. 9. № 108. P. 49.

18. Рентгенофлуоресцентный анализ. Применение в заводских лабораториях: Сб. науч. Тр./ Под ред. Эрхадра Х. М.: Металлургия, 1985. 107 с.
19. Смагунова А.Н., Базыкина Е.Н. Рентгенофлуоресцентный анализ растворов // Журн. аналит. Химии. 1985. Т. 40. №5. С. 773.
20. Харлампики Э.Х. Сероорганические соединения нефти, методы выделения и модификация. КГТУ., 1998.
21. Харлампики Э.Х., Черкунов Э.В., Емекиев А.А. и др. Интенсификация химической переработки нефтяных компонентов. КГТУ., 1998.
22. Емекиев А.А. Окисление сульфидов нефти до сульфоксидов в присутствии полимерных растворителей. Дисс. На соиск. Уч. Степ. к.т.н. Казань, 1986.
23. WWW. Ximik. ru / encuklopedia / 2 / 4018. html. Сероорганические соединения.
24. Friedrichsen W. –Adv. Heterocycl. Chem. 1980. v. 25. p. 135.
25. Ташбаев Г.А., Тухтасунов О. Некоторые аспекты химии бензо/с/тиофена., деп. Тадж. НИИНТИ № 10 (799), Та-92, Душанбе, 1992.
26. Ташбаев Г.А., Курбанов М.Ж. Некоторые аспекты химии бензо/с/тиофена., деп. Тадж. НИИНТИ № 10 (799), Та-92, Душанбе, 1992.
27. Ташбаев Г.А., Курбанов М.Ж. Док.АН Тадж. , т. 37., №4.1994.
28. Нуманов И. У., Джалолов С.С., Насиров И.М. Бромирование 1-тиаинданов. Докл.АН Респ.Тадж., Т.11, № 4, 1970.
29. Усманов Р. Курбанов М.Ж. «Исследование ароматических и серосодержащих полуароматических бициклических аминокетонов как ингибиторы коррозии металла». Фан ва техника ютуқлари ишлаб чиқаришга. 600 летию со дня рождения Мирзо Улугбека., г. Андижан, Республика Узбекистан, 1994. с. 82. Тезисы докл.
30. Ташбаев Г.А. «Синтез некоторые новых производных бензо/с/тиофена». Тез.докл.. респ.науч. конф. Молодых ученых и специалистов. –Душанбе., 1980.