

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

қўлёзма ҳуқуқида

УДК 547.898.639.5.07+542.95

МАМАРОЗИҚОВ УМИДЖОН БАХТИЁРОВИЧ

**ЦИКЛОГЕКСЕН ВА ГЕПТЕН-1 ЛАРНИНГ ФАЗАЛАРАРО
КАТАЛИЗАТОР 4', 4''(5'')-ДИ-УЧЛАМЧИ-БУТИЛ ДИБЕНЗО-18-
КРАУН-6 ИШТИРОКИДА ОКСИДЛАНИШ РЕАКЦИЯЛАРИ**

Мутахассислик: 5A140501 кимё (фан йўналишлари бўйича)

ДИ С С Е Р Т А Ц И Я

Кимё магистри академик даражасини олиш учун

Илмий раҳбар:

к.ф.д., проф. Ташмухамедова А.К.

« ____ » _____ 2014 й

Тошкент-2014

МУНДАРИЖА

ДИССЕТАЦИЯДАГИ ШАРТЛИ ҚИСҚАРТИРИШЛАР.....	2
КИРИШ.....	3
I БОБ. АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ.....	7
1. Органик моддаларни фазалараро катализаторлар иштирокида оксидланиш реакциялари.....	9
II БОБ. НАТИЖАЛАР ТАҲЛИЛИ.....	19
Қўшбоғ тутган органик моддаларнинг фазалараро катализаторлар иштирокида оксидланиш реакциялари.....	20
2. 1. Алкен ва алкинларни фазалараро катализаторлар ёрдамида Оксидланиш реакциялари.....	22
2. 2. Циклик моддаларнинг фазалараро катализаторлар ёрдамида оксидланиш реакциялари.....	38
III БОБ. ТАЖРИБАЛАР БЎЛИМИ.....	50
3. 1. Циклогексенни катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил-добензо-18-краун-6 иштирокида KMnO_4 ёрдамида 20-25° С да оксидланиш реакцияси.....	50
3.2.Циклогексенни катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил-добензо-18-краун-6 иштирокида KMnO_4 ёрдамида 60° С да оксидланиш реакцияси..	51
3. 3.Циклогексенни катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил-добензо-18-краун-6 иштирокида KMnO_4 ёрдамида 90° С да оксидланиш реакцияси.....	52
3. 4.Гептен-1 ни катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил добензо-18-краун-6 иштирокида KMnO_4 ёрдамида 20-25° С да оксидланиш реакцияси.....	53
3. 5.Гептен-1 ни катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил добензо-18-краун-6 иштирокида KMnO_4 ёрдамида 60° С да оксидланиш реакцияси.....	54
3.6.Гептен-1 ни катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил добензо-18-краун-6 иштирокида KMnO_4 ёрдамида 90° С да оксидланиш реакцияси.....	55
ХУЛОСА.....	56

Диссертациядаги шартли қисқартиришлар.

1. ТЭБАХ – триэтилбензиламмоний хлорид.
2. ДБ18К6 – дибензо-18-краун-6
3. $Q^+ X^-$ - тетроалкиламмоний галогенид
4. ГАФТА – гексаамилфосфотриамид
5. ТБАХ – тетрабутиламмоний хлорид
6. t-Bu – учламчи бутил
7. 18К6 – 18-краун-6
8. ДЦГ18К6 – дициклогексано-18-краун-6
9. Аликват 336 - триоктилметиламмоний хлорид
10. ДТБДБ18К6 - 4',4''(5'')-ди-трет-бутил-дибензо-18-краун-6

Кириш

Мавзунинг долзарблиги. Бугунги кунда кимё фани жадал ривожланиб бормоқда. Бир қанча илмий текшириш институтлари, турли олийгоҳлар кафедралари ва лабораторияларида кимё фанида кўплаб янги ютуқларга эришилмоқда.

Кимё саноатида, фармацевтикада, қишлоқ хўжалигида, турли бўёқлар олишда, пестицидлар, гербицидлар тайёрлашда органик моддаларнинг аҳамияти беқиёс. Албатта юқоридаги сохаларда хомашё муҳим роль ўйнайди. Маҳсулот олиш учун алкиллаш, ациллаш, diazotirlash, қайтарилиш каби реакциялар қаторида оксидланиш реакциялари ҳам жуда муҳимдир. Оксидланиш реакцияларида катализаторларнинг қўлланилиши маҳсулот унумини оширишда қулай воситадир. Фазалараро катализаторлар эса икки бошқа-бошқа фазадаги моддаларнинг ҳам ўзаро реакцияларини амалга ошириш имконини беради. Оксидланиш реакцияларини ўтказишда краун эфирлар, криптандлар ва бошқа фазалараро катализаторлар кенг қўлланилмоқда. Шу жумладан Ўзбекистон Миллий Университети, органик кимё кафедраси ходимлари ҳам «макроциклик эфир моддалар» устида илмий изланишлар олиб бормоқдалар. Шундай илмий изланишлар натижасида олинган 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил-дибензо-18-краун-6 фазалараро катализатори сифатида юқори натижаларга эришишда аҳамиятлидир. Ушбу катализатор ёрдамида алкиллаш, ациллаш каби бир қанча реакциялар юқори унум олиш билан ўтказилди. Энди 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил-дибензо-18-краун-6 катализатори оксидланиш реакциялари учун ҳам тадбиқ қилинмоқда.

Мазкур магистрлик диссертациясида 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил-дибензо-18-краун-6 ни циклогексен ва гептен-1 ларни оксидланиш реакцияларида қўлланилиши ўрганилди.

Ишнинг мақсади: 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 ни циклогексен ва гептен-1 ларни оксидланиш реакцияларида катализатор сифатида қўллаш. Худди шу реакцияларни классик катализатор ТЭБАХ ёрдамида олинган натижаларни таққослаш.

Ушбу мақсадга эришиш учун қуйидаги вазифаларни амалга ошириш лозим :

1. Хона хароратида, ҳамда 60⁰С ва 90⁰С да циклогексенни КМnО₄ билан оксидланиш реакцияларини ўрганиш.
2. Харорат 25⁰, 60⁰, 90⁰С бўлганда циклогексен ва гептен-1 ларнинг КМnО₄ ёрдамида классик катализатор ТЭБАХ иштирокида оксидланиш реакцияларини ўрганиш.
3. Харорат 25⁰, 60⁰, 90⁰С бўлганда циклогексен ва гептен-1 ларнинг КМnО₄ ёрдамида, катализатор сифатида 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 ни қўллаб оксидланиш реакцияларини ўтказиш.
4. Натижаларни таққослаб оксидланиш реакциялари учун энг самарали катализаторни аниқлаш ва бошқа оксидланиш реакциялари учун қўллашни таклиф қилиш.

Тадқиқот объекти ва предмети: олиб борилган тадқиқотнинг объекти 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори предмети эса циклогексен ва гептен-1 ҳисобланади.

Тадқиқот усуллари: Ушбу тадқиқотда асосан тажриба усули ва кузатув усулларидан фойдаланилди.

Ишнинг илмий янгилиги: Кимёда циклогексен ва гептен-1 ларнинг оксидланиш реакцияларида биринчи марта катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 қўлланилмоқда

Химоя қилинадиган асосий натижалар:

- Циклогексенни 25⁰, 60⁰, 90⁰С хароратларда фазалар аро катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 иштирокида оксидланиш реакциялари ва унинг натижалари.
- Гептен-1 ни 25⁰, 60⁰, 90⁰С хароратларда фазалар аро катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 иштирокида оксидланиш реакциялари ва унинг натижалари.

Ишнинг илмий ва амалий аҳамияти: Катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 ни циклогексен ва гептен-1 ларнинг оксидланиш реакцияларидаги натижалари классик катализатор ТЭБАХ кўрсатган натижаларидан самарали бўлганлиги учун бошқа моддаларнинг ҳам оксидланиш реакцияларида 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 қўлланилса юқори унумдорликка эришилади.

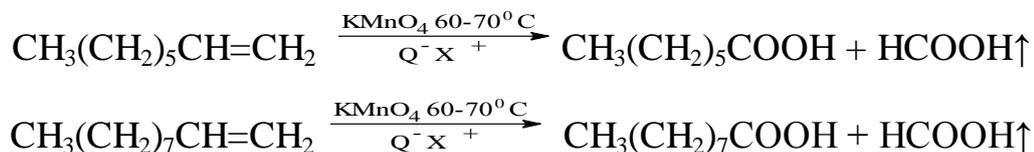
Ишнинг тузилиши ва таркиби: Ушбу магистрлик диссертацияси компьютер матнида ёзилган бўлиб, 65 бетни ташкил этади у 3 та боб; адабиётлар шархи (1-боб), тажриба натижалари ва уларнинг муҳокамаси (2-боб), тажрибалар бўлими (3-боб), шунингдек, иш юзасидан қилинган хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ҳамда иловалардан иборат. Диссертацияда 9та жадвал келтирилган.

Ишнинг муҳокамаси ва илмий журналларда эълон қилинганлиги
Фазаларо катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил-дибензо-18-краун-6 иштирокида ўтказилган оксидланиш реакцияларнинг натижалари асосида олинган маълумотлар кафедра мажлисида муҳокама қилинди ва химояга тавсия этилди. Олинган натижалар асосида 2 та маъруза тезиси Ўзбекистон Миллий университетида ўтказилган кимё факультети ёш олимлар

коференцияси ва “Кимё муаммолари ёш олимлар нигоҳида” номли тўпламда
чоп этилди.

АДАБИЁТЛАР ШАРХИ

Фазалараро катализаторлар ёрдамида оксидланиш реакцияларини дастлаб Гибсон ва Хоскинг [1] кўллаганлар. Улар шуни аниқладиларки сувда эримайдиган апротон моддаларни калий перманганат оксидловчиси ёрдамида метилтрифениларсоний катализатори иштирокида октен-1, пропанол-1, пропанол-2, гептанол-4, 1-нитропропан, 2-нитропропан ва чумоли алдегидларини оксидланиш реакцияларини ўтказдилар. Лекин Гибсон ва Хоскинг ўз ишларини давом эттирмадилар. Бу методни Старкс [2] эса нейтрал шароитда октен-1 ни калий перманганат оксидловчиси ёрдамида оксидланиш реакциясига кўллади. Катализатор сифатида тўртламчи аммоний тузини ишлатди. Хона хароратида реакция натижа бермади реакция унуми жуда паст бўлди. Реакция харорати 50-70⁰ С га кўтарилди, натижада октен-1 дан гептан кислотаси, децен-1 дан эса нонан кислотаси синтез қилинди. Маҳсулот унуми 91% ни ташкил қилди.



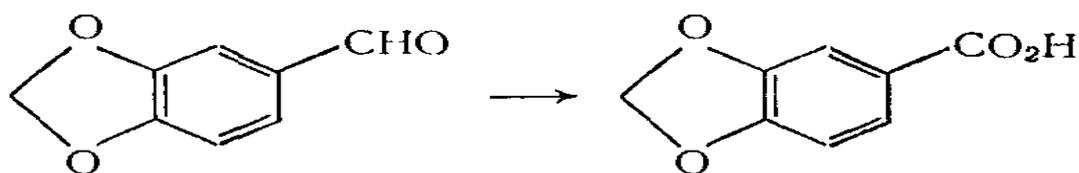
Херриот ва Пиккер[3] калий перманганатни сувда эритиб эритмага тетрабутиламмоний бромид кўшиб жуда яхши оксидловчи экстракция хосил қилдилар. Улар яна фазалараро катализаторлардан бензилтриэтиламмонийхлорид, тетрабутиламмонийбромид, тетрабутилфосфоний хлорид, ацетилтриметил аммоний бромид, трикаприлметиламмоний хлоридларнинг катализаторлик хоссаларини ўргандилар. Свен ва Окимото[4] фазалараро катализаторлар устида олиб борган ишларида жуда кўп реакциялар орқали бу катализаторлар ёрдамида юқори маҳсулдорликка эришиш мумкинлигини исботладилар. Калий перманганатни сувдаги эритмасига бензолда эриган трикаприл метиламмоний

хлорид қўшиб бир нечта субстратларни оксидланиш реакциялари ўтказилди. Натижалар қуйидаги жадвалда келтирилган.

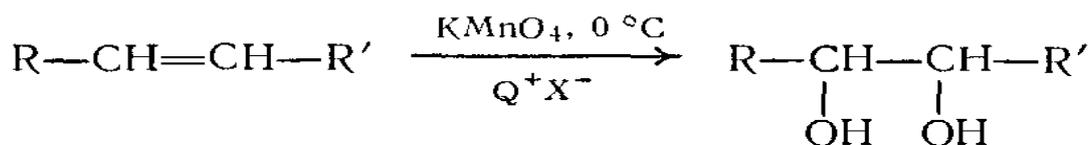
Калий перманганат билан каталитик оксидланиш реакцияси маҳсулотлари.

Реакцияга киришаётган моддалар	Хосил бўлган кислоталар	Маҳсулот унуми
Октен-1	Гептан кислотаси	81%
<i>Транс</i> -Стильбен	Бензой кислота	95%
н-Октанол	Октан кислотаси	47%
Бензил спирти	Бензой кислота	92%
Фенилацетонитрил	Бензой кислота	86%

Фазаларо катализаторлар ёрдамида пилероналдан пилеронал кислотаси ҳам олинди.



Реакцияда ацетилтриметил аммоний бромид катализатори ишлатилди бунда унум 65%ни ташкил қилди. Олефинларни фазаларо катализаторлар иштирокида калий перманганат ёрдамида оксидланганда реакция қўшбоғнинг узилиши ҳисобига кетди. Бу оксидланиш реакцияси Вебер ва Шепердлар томонидан [6] бензилтриэтиламмоний хлорид ёрдамида 0° С хароратда олиб борилди. Натижада 1,2-ди алкил этилендан цис-гликол олинди [5].

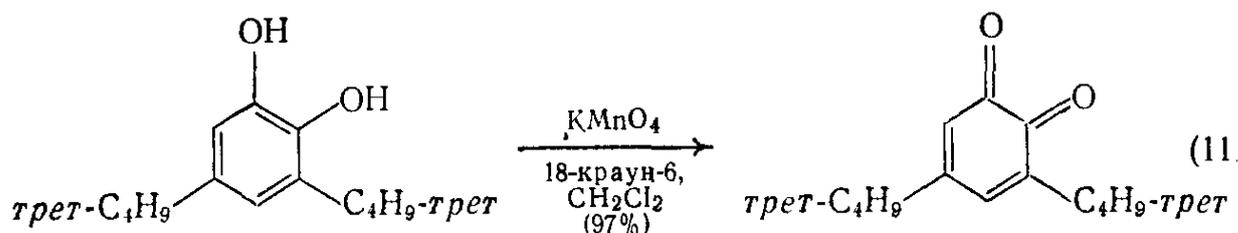


Бу метод ёрдамида олинган гликоллар агар сувда эриса оксидланиш реакцияларини давом эттириб кўзланган маҳсулотлар олса бўлади. Окимото

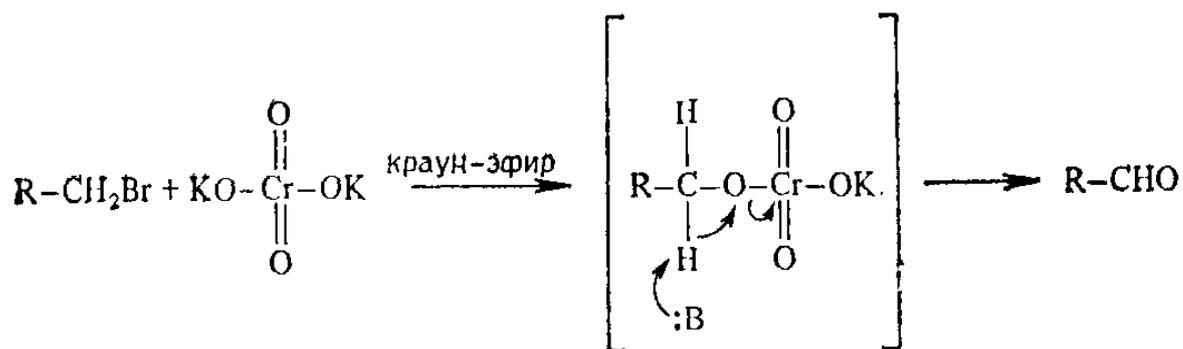
ва Сверн олеил ва элоидил спиртлар оксидланишидан эритро- ва трио-октадекан диол-9,10 олдилар. Калий перманганат краун эфир иштирокида кутбсиз эритувчиларда осон эрийди бунда $KMnO_4$ краун эфир билан комплекс бирикма хосил қилади[4]. Сем ва Симмонс ўз ишларида дициклогексил-18-краун-6 эфирини тайёрлаб калий перманганатнинг бензолда 0.06М ли эритмасини тайёрлаб олдилар[7]. Бу реагент орқали бир нечта субстратлар оксидланди. Улар қуйидаги жадвалда келтирилган

Субстрат	Махсулот	унум
Бензгидрол	Бензофенон	90%
Толуол	Бензой кислота	90%
Ксилол	Толуил кислота	78%
Циклогексен	Адипин кислота	90%
Пинен	Пинон кислотаси	90%
Трас-стильбен	Бензой кислота	100%
н-Гептанол	Гептан кислотаси	70%
Бензальдегид	Бензой кислотаси	100%

Яна бир фазаларо реакцияда калий перманганат, 18-краун-6 эфири ва эритувчи сифатида дихлорметилен эфири ёрдамида пирокатехин орто-хинон гача оксидланади.[8] Бу метод жуда юмшоқ усулда кетиб кўзланган мақсадга осон эришилади. Беқарор моддани хосил қилишда ахамиятлидир.



Калий хромат иони ГАФТА ёрдамида дибензо-18-краун-6 катализатори иштирокида бромидларнинг оксидланиш реакциялари ўтказилди. Бу реакция нуклеофил алмашиниш реакцияси орқали боради.



Бромидларни оксидланиш реакциялари натижалари куйидаги жадвалда келтирилган.

Субстрат	унум
Этил-4-бром-3-метилбутеноат	95%
1-бром-3-метилбутен-2	78%
Бензилхлорид	80%
Бензил бромид	98%
н-Бромоктан	20%
Герацилбромид	82%
Дифенилметилбромид	95%
9-Бромфлуорен	97%
Фарнезилбромид	80%

Гипохлорит ионии билан хам фазалараро оксидланиш реакцияларни ўтказишда юқори натижаларга эришилган. Гипохлорид ва бензил спиртининг реакциясида метилен хлорид эритувчи сифатида ишлатилди катализатор сифатида эса тетрабутил аммоний хлориди олинди[9]. Бунда спиртдан алдегид синтез қилинди.



Бундай усулда ўтказилган реакциялар қуйидаги жадвалда келтирилган.

Субстрат	Маҳсулот	Эритувчи	Унум(%)
$C_6H_5CH_2OH$	Альдегид	CH_2Cl_2	76
4- $ClC_6H_4CH_2OH$	-	CH_2Cl_2	82
4- $CH_3C_6H_4CH_2OH$	-	CH_2Cl_2	78
	-	$CH_3COOC_2H_5$	100
2- $CH_3OC_6H_4CH_2OH$	-	CH_2Cl_2	79
	-	$CH_3COOC_2H_5$	92
4- $CH_3OC_6H_4CH_2OH$	-	CH_2Cl_2	79
	-	$CH_3COOC_2H_5$	92
$(C_6H_5)_2CHOH$	кетон	CH_2Cl_2	82
9-Флуоренол	-	CH_2Cl_2	92
Цикло- $C_7H_{13}OH$	-	$CH_3COOC_2H_5$	89
Норборнано-2	-	$CH_3COOC_2H_5$	36
4-трет- C_4H_9 -цикло- C_6H_{10}	-	$CH_3COOC_2H_5$	49
Цикло- $C_6H_{11}NH_2$	Циклогексанон	$CH_3COOC_2H_5$	98
2-норборниламин	Норбоннанон-2	$CH_3COOC_2H_5$	84
$(C_6H_5)_2CHNH_2$	бензофенон	$CH_3COOC_2H_5$	94
$C_6H_5CH(CH_3)NH_2$	Ацетофенон	$CH_3COOC_2H_5$	98
Цикло- $C_6H_{11}CH_2NH_2$	циклогексилцианид	$CH_3COOC_2H_5$	76
н- $C_8H_{17}NH_2$	н- $C_7H_{15}CN$	$CH_3COOC_2H_5$	60

Ли ва Фридман диққатини бир маълумотга қаратдилар. Этилацетат унумдор эритувчи экан. Метилен хлориддан фойдаланиб фазалараро катализатор иштирокида гипохлорид оксидловчи сифатида олинганида аминларни кетонгача ёки нитрилгача оксидлайди[9].

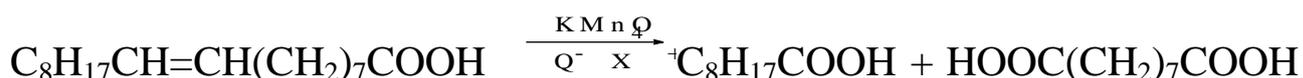




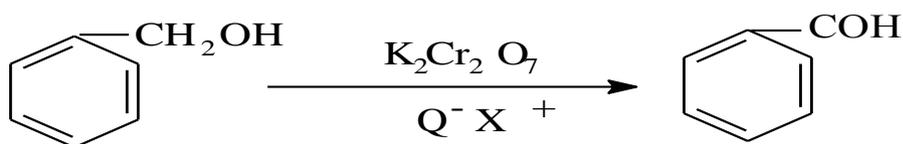
Хиндистон олимлари бирламчи спиртларни оксидлаш учун универсал усулни аниқладилар. Улар субстрат ва спирт; водород пероксид; Na_2WO_4 ; бисульфаттетрабутиламмоний катализатори иштирокидаги реакцияларда юқори унумдорликка эришдилар[10].. Ишлар қуйидаги жадвалда келтирилган.

Реакцияга киришаётган моддалар	Реакция маҳсулоти	Вақти	Маҳсулот унуми
$PhCH_2OH$	$PhCHO$	8 соат	75%
$PhCH_2OH$	$PhCOOH$	18 соат	100%
$4-MeC_6H_4CH_2OH$	$4-MeC_6H_4CHO$	18 соат	87%
$4-O_2NC_6H_4CH_2OH$	$4-O_2NC_6H_4CHO$	18 соат	52%
$C_7H_{15}OH$	$C_6H_{13}COOH$	18 соат	89%
$PhCH_2CH_2OH$	$PhCH_2COOH$	18 соат	84%
$C_6H_{13}OH$	$C_5H_{11}COOH$	18 соат	87%
$t-BuCH_2OH$	$t-BuCOOH$	18 соат	59%
$4-MeOC_6H_4CH_2OH$	$4-MeOC_6H_4COOH$	18 соат	87%

Олимлар томонидан олеин ва рицинол кислоталарини каталитик системада пероксо, полиоксо комплексида ва катализатор сифатида фосфатметилтриоктиламмоний ишлатилиб тегишли кислоталар синтез қилиб олинди[11].

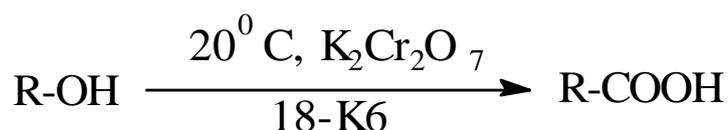


Украин олимлари бензил спиртини фазалараро катализатор ёрдамида оксидланиш реакцияларини ўтказдилар. Бу жараёнда $K_2Cr_2O_7$ ва курук метилен хлориддан фойдаланилган. Катализатор сифатида 15-краун-5, 18-краун-6, цис-син-цис-дициклогексано-18краун-6 ва бифенил-20-краун-6 лар қўлланилган. Барча реакцияда фақат бензалдегид олинган. Энг юқори унум 96% ни ташкил қилган.[12]

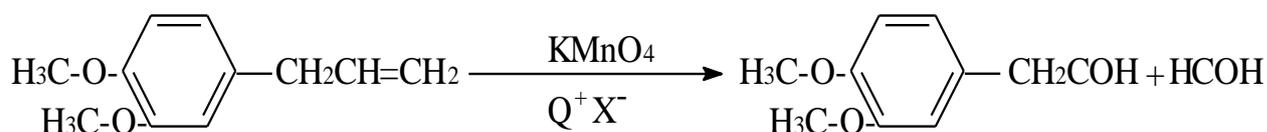


Олимлар 1,3 диоксацикланни фазалараро катализатор ёрдамида оксидлаб мураккаб эфирлар синтез қилдилар. Катализатор сифатида дибензо-18-краун-6 олинган ва жараён 50°C да олиб борилган. Реакция унуми 85% ни ташкил қилган [13].

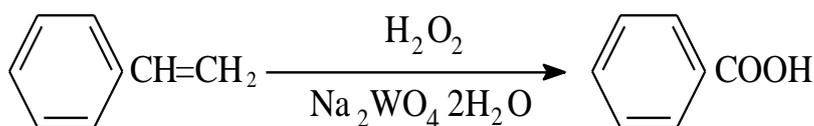
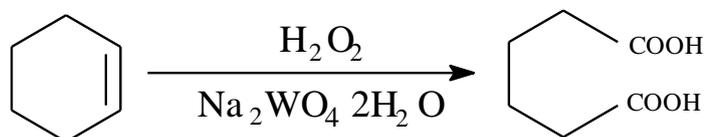
Фазалараро системада спиртларни оксидлаб юмшоқ усулда карбон кислота олиш усули ўрганилган. Бу реакция харорати 20°C ни ташкил қилган. Хромат кислотаси оксидловчи сифатида, диметилсульфооксид активатор сифатида, 18-краун-6 эса катализатор сифатида қўлланилган. [14]



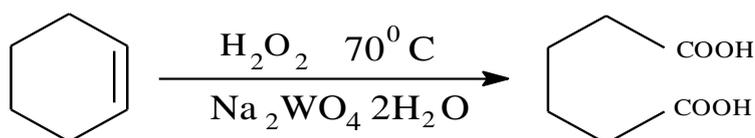
3-(3,4-диметокси)-фенил -1-пропенни фазалараро катализатор иштирокида оксидланиш реакцияси ўрганилган. Реакция натижасида 3,4-диметоксифенилацеталдегид олинди. Махсулот унуми 85% ни ташкил қилган.[15]



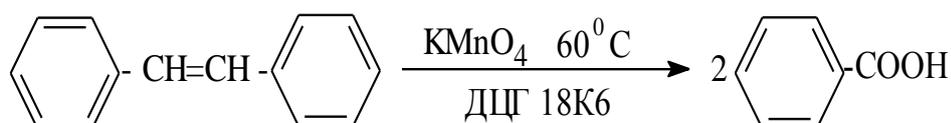
Циклогексен ва стиролларни микротўлқин ёрдамида қиздириб фазалараро оксидланиш реакцияси ўтказилган. Бу реакцияда вольфрам тузи фазалараро катализатор сифатида, оксидловчи эса водород пероксид ишлатилган. Маҳсулот унумини 90% гача оширишга эришилган.[16]



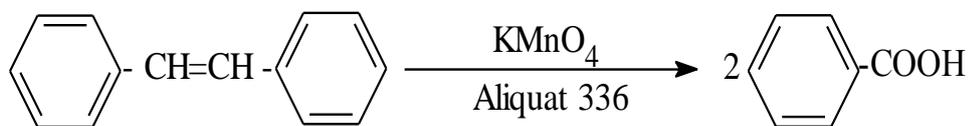
Адипин кислотасини экологик тоза усулда олишни янги йўли ишлаб чиқилган. Бу усул «янги йўл» номи билан аталди. Бу жараёнда циклогексен 27.5% ли водород пероксид эритмасида $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ катализатори ёрдамида оксидланади. Унга қўшимча модда сифатида $(\text{C}_8\text{H}_{17})_3\text{W} \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ қўшилган натижада адипин кислотаси олиш унуми 91% гача ошган. Реакция 70°C да олиб борилган. [17]



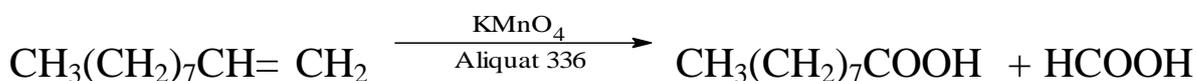
Стильбенни калий перманганат ёрдамида дициклогексано-18-краун-6 катализатори иштирокида оксидланиш реакцияси натижасида бензой кислота синтез қилинган. Реакция унуми 98%ни ташкил қилган.[18]



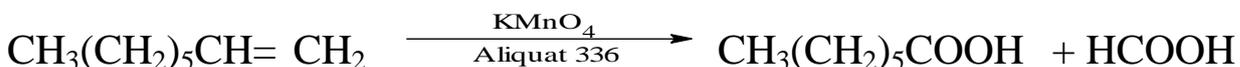
Стилбенни оксидланиш реакцияси аликват336 фазалараро катализатори ва калий перманганатнинг сувли эритмасида ўтказилганда ҳам бензой кислотаси синтез қилинган. Бунда реакция унуми 53% ни ташкил қилди [19,20].



Яна бир адабиётда децен-1 ни калий перманганатнинг сувли эритмасида олиб борилган реакция ҳақида маълумот берилган. Катализатор сифатида аликват336 олинган. Реакция натижасида нонан кислотаси 91% унум билан синтез қилинган [21].



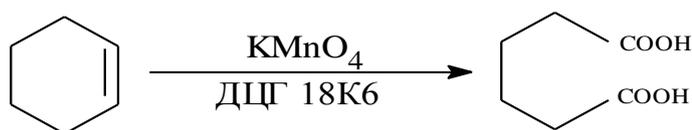
Октен-1 ҳам калий перманганатнинг сувли эритмасида аликват336 катализаторлигида оксидланган бунда реакция натижасида гептен кислотаси синтез қилинган. Реакция унуми 81%ни ташкил этган. [22]



Худди шу реакция дициклогексано-18-краун-6 катализатори иштирокида олиб борилган натижада реакция унуми 78% ни ташкил қилган[23 24].

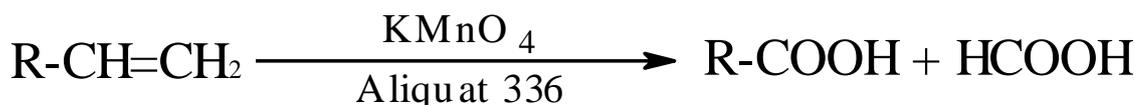


Калий перманганатнинг сувдаги эритмасида бензолда эриган циклогексенни фазалараро катализатор иштирокида оксидланганида адипин кислотаси олинган. Катализатор сифатида дициклогексано-18-краун-6 олинган. Реакция натижасида унум 90% га этган. [25]

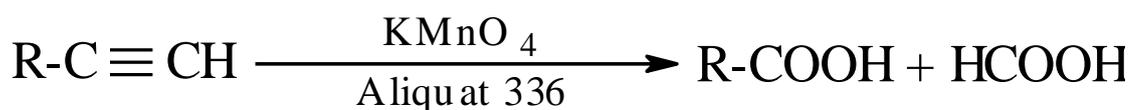


α -Пиненнинг ҳам оксидловчи калий перманганатнинг қаттиқ холида олиб дициклогексано-18-краун-6 фазалараро катализатори иштирокида оксидланиш реакцияси ўтказилган. Реакция натижасида цис-пинон кислотаси олинган. Маҳсулот унуми 100% га етказилган.[27]

Алкенларнинг бир нечта вакили калий перманганатнинг сувдаги эритмасида оксидланиш реакцияси олиб борилганда улардан карбон кислоталари синтез қилинган. Катализатор сифатида аликват336 олинган. Маҳсулот унуми 90% га етказилган.[26]



Алкинлар ҳам калий перманганатнинг сувдаги эритмасида оксидланганида реакция натижасида карбон кислоталар синтез қилинган. Фазалараро катализатор сифатида аликват336 олинган.[26, 27] Маҳсулот унуми 90% ни ташкил қилган.



Адабиётда 9-октадеценнинг Bu_4NBr , $\text{C}_{16}\text{H}_4\text{NMe}_3\text{Br}$ иштирокида оксидланиш реакцияси ўтказилган. Оксидловчи сифатида калий перманганатнинг сувдаги эритмаси олинган. Реакцияда унум 80%ни ташкил қилган[28]

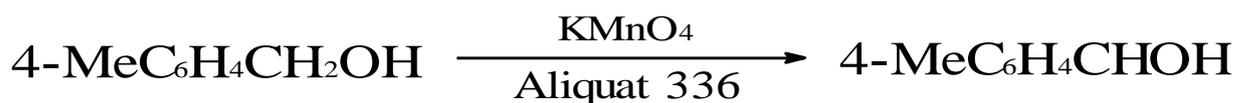
Адабиётда қуйидаги реакция ҳам калий перманганатнинг сувдаги эритмаси ёрдамида ўтказилган. Реакция 5 соат давомида 80⁰С да олиб борилган ва унум 69%ни ташкил қилган. [29]



Адабиётда қуйидаги реакция ҳам калий перманганатнинг сувдаги эритмаси ёрдамида олиб борилган. Катализатор сифатида дициклогексано-18-краун-6 олинган. Унум 60%ни ташкил қилган. [30].



Қуйидаги реакцияда калий перманганатнинг сувдаги эритмасидан ва фазалараро катализатор аликват336 дан фойдаланиб 70% ли унумга эришилганга [31].

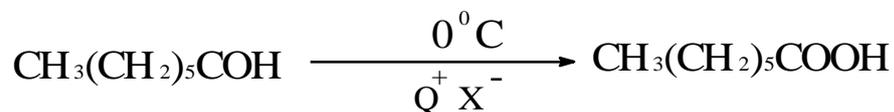


Япон кимёгар олимлари п-хлорбензальдегиднинг бензолдаги эритмасини фазалараро катализатор ёрдамида оксидланиш реакцияларини ўтказганлар[30]. Оксидловчи сифатида водород пероксиди олинган. Фазалараро катализатор вазифасини Bu₄NHSO₄ бажарган. Реакция 0⁰С хароратда олиб борилди. Реакция натижасида п-хлорбензой кислотаси синтез қилинган.



А. Поулс ва Р. Кротилар циклогексадиеннинг калий перманганатнинг сувдаги эритмаси ва озгина NaOH иштирокидаги оксидланиш реакциясини ўтказганлар. Реакция 25⁰С дан юқори хароратда олиб борилган. Фазалараро катализатор вазифасини дициклогексано-18-краун-6 бажарган. Реакцияда бензол ажратиб олинди лекин реакция вақти 18 соатни ташкил қилган[32].

А.Брандстром олефинларни фазалараро катализаторлар ёрдамида оксидланиш реакцияларини ўрганган. А.Брандстром 30% ли водород пероксид ёрдамида гептанални оксидлаб гептан кислотасини синтез қилган. [33,34] Маҳсулот унуми 86%ни ташкил этган. Реакция вақти 10 соатдан кўп вақтни талаб қилган.



А. Хейнс кўплаб органик моддаларни фазалараро катализаторлар ёрдамида оксидланиш реакцияларини ўтказган. У алкенлар, алкинлар ва аренларларни калий перманганат ёрдамида оксидлаб юқори унум билан оксидланиш маҳсулотларини олган. [37]

Адабиётларда яна спиртлар, альдегидлар ва кетонларнинг фазалараро катализаторлар ёрдамида оксидланиш реакциялари ўтказилиб юқори унумдорликка эришилганлиги айtilган. [40]

Адабиётда фазалараро катализаторлар 1,3-нафталиндиамин ва 1,2-фенилендидиаминларни қўллаб циклогексен оксидланган ва натижада 90% унум билан адапин кислотаси синтез қилинган. [41]

Олимлар 4',4''(5'')-ди-трет-бутил-добензо-18-краун-6 ни катализатор сифатида қўллаб гексен ва этилбензолни оксидланиш реакцияларини ўтказдилар. Бу катализаторни бошқа катализаторлардан устун томонларини кўрсатиб берганлар. Оксидлаш натижасида гексендан валериан кислотаси этилбензолдан эса бензой ва бензоил чумоли кислоталари аралашмасини юқори унум билан синтез қилинган. [42]



Келтирилган адабиёт маълумотларидан кўриниб турибдики, органик бирикмаларни фазалараро катализ шароитида оксидлаш жадал суратда олиб борилмоқда. Бу ишларда янги, самарали фазалараро катализаторини қўллашга интилиш юқоридир.

ФАЗАЛАРАРО КАТАЛИЗАТОРЛАР ЁРДАМИДА ОЛИБ БОРИЛГАН ОКСИДЛАНИШ РЕАКЦИЯЛАРИ (НАТИЖАЛАРИ ТАХЛИЛИ.)

Фазалараро катализаторлар синтез қилингандан бери жуда кўп реакциялар ўтказилди ва катализаторлар синаб кўрилди. Оксидланиш реакцияларида ҳам бу катализаторнинг ишлатилиши олинishi қийин бўлган оксидланиш маҳсулотларини синтез қилинишига туртки бўлди.

Янги фазалараро катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 ёрдамида оксидланиш реакциялари деярли ўтказилмаган. Ушбу магистрлик иши мазкур катализаторни оксидланиш реакцияларида қўллашга бағишланган.

Адабиётларда фазалараро катализаторлар ёрдамида оксидланиш реакциялари жуда кўп моддалар билан ўтказилган. Катализатор сифатида эса кўплаб фазалараро катализаторлар қўлланилган. Циклогексеннинг оксидланиш реакциялари ҳам фазалараро катализаторлар ёрдамида олиб борилган[7]. Циклогексеннинг оксидланиш реакциясида дициклогексано-18-краун-6 ишлатилган. Реакция сувсиз мухитда олиб борилган. Эритувчи сифатида бензол танланган. Реакция 50⁰, 70⁰, 90⁰С хароратларда синаб кўрилган. Харорат ортгани сари маҳсулот унуми ошиб бориши аниқланди. Унум 90% гача кўтарилиб адипин кислотаси ажратиб олинган.

Сем ва Симмонслар калий перманганатни оксидловчи сифатида ишлатиб турли реакцияларни турли фазалараро катализаторлар иштирокида олиб бордилар. Қуйидаги қаторда катализаторларнинг самарадорлиги ошиб бориши аниқланган[7]. 18-краун-6 < дибензо-18-краун-6 < бензо-15-краун-5 < дициклогексано-18-краун-6. Реакцияга катализатор қўшилганида у калий ионини боғлаб фаол перманганат ионини хосил қилади. Фазалараро катализатор калийни қанчалик маҳкам боғласа реакция шунчалик шиддатли ва юқори унум билан бориши аниқланган.

С.М. Старкс ўз ишларида жуда кўп тўйинмаган углеводородларни оксидланиш реакцияларини ўтказган. У калий перманганатнинг сувли

эритмасида фазалараро катализаторлар дибензо-18-краун-6 ни қўллаб октен-1 ни оксидланиш реакциясини ўтказди[4]. Реакция 25⁰ хароратда ўтказилиб октен-1дан гептан кислотаси синтез қилинган. Реакция аралаширилган ҳолатда олиб борилиб реакция давомийлиги 18 соатни ташкил қилган. Реакцияда унум 81%ни ташкил қилган.

А.В. Херриот ва Д.Пиккерлар спиртларни оксидланиш реакцияларида фазалараро катализатор дициклогексано-18-краун-6, оксидловчи сифатида калий перманганатнинг сувдаги эритмасини ишлатганлар. Реакция 8 соат давомида 50⁰дан юқори хароратда ўтказилган. Эритувчи сифатида бензол олинган [3]. Улар октанол-1 дан октан кислотаси, гептнол-1 дан эса гептан кислоталарини ажратиб олинган.

Япон кимёгар олимлар п-хлорбензальдегиднинг бензолдаги эритмасини фазалараро катализатор ёрдамида оксидланиш реакцияларини ўтказдилар[30]. Оксидловчи сифатида водород пероксиди олинган. Фазалараро катализатор вазифасини V_4NHSO_4 бажарган. Реакция 0⁰С хароратда олиб борилган. Реакция натижасида п-хлорбензой кислотаси синтез қилинган.

Мезителендан фазалараро катализатор ёрдамида оксидланиш реакциялари орқали тримезин кислотаси синтез қилинган. Катализатор сифатида V_4NCl олинган. Бензол эритувчи вазифасини бажарган[31]. Реакция хона хароратида ўтказилган.

А. Поулс ва Р. Кротилар циклогексадиенни калий перманганатнингсувдаги эритмаси ва озгина NaOH иштирокида оксидланиш реакциясини ўтказганлар. Реакция 25⁰С дан юқори хароратда олиб борилган. Фазалараро катализатор вазифасини дициклогексано-18-краун-6 бажарган. Реакцияда бензол ажратиб олинган лекин реакция вақти 18 соатни ташкил қилган[32].

А.Брандстром олефинларни фазалараро катализаторлар ёрдамида оксидланиш реакцияларини ўрганган. А.Брандстром 30% ли водород

пероксид ёрдамида гептанални оксидлаб гептан кислотасини синтез қилган. [33,34] Махсулот унуми 86%, реакция вақти 10 соатдан кўп бўлган.

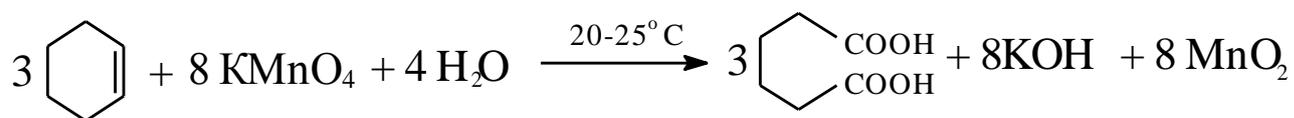
Чхикара ва Чандра Рамешлар бирламчи спиртларни фазалараро катализаторлар ёрдамида оксидланиш реакцияларини ўтказганлар. Улар водородпероксиди, натрий вольфрамат, бисульфат тетрабутиламмонийларни оксидланиш реакцияси учун танлаб олдилар[10]. Реакцияларнинг барчаси қиздириш йўли билан олиб борилган. Махсулотлар унуми ҳам қониқарли аммо барча реакцияларнинг ўтказилиш вақти 8 соатдан 18 соатгача бўлган.

Юқоридаги маълумотларга асосланган ҳолда биз ўз тажрибаларимизда циклогексен ва гептен-1ларни калий перманганатнинг сувли эритмаси билан краун эфирлар иштирокида оксидлаш реакцияларини олиб бордик.

2.1 Циклогексенни ТЭБАХ ва 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 фазалараро катализаторлари иштирокидаги оксидланиш реакциялари

Дастлаб биз лабораторияда шароитида катализаторсиз циклогексенни оксидланиш реакциясини ўтказишга қарор қилдик. Бунинг учун циклогексенни 1 г. (1.23 мл 0.012 моль) ўлчаб олинди. Колбага 100 мл дистилланган сув қуйиб 5.2 г. (0.033 моль) калий перманганатнинг эритмасини тайёрлаб олдик. Ўлчаб олинган циклогексенни аста секин томчилатиб қуйдик. Циклогексен ўзига хос хидга эга. Колбани оғзи маҳкамланиб яхшилаб аралаштирилди. Калий перманганат колбани тўқ бинафша рангга бўяди. Реакцияга киришаётган моддалар магнитли аралаштиргичга жойлаштирилди. Реакция вақти белгилаб қўйилди. Моддалар аралаштирилган холда реакция 1 соат олиб борилди. Реакцияни тўхтатгач моддалар бир оз тиндиришга қўйилди. Реакция кетаётган колбадаги моддалар тинганидан сўнг эритма икки қисмга ажралиб қолди. Моддалар устки қисмида мойсимон модда остки қисмида эса калий перманганат эритмаси қолди. Моддалар ажратиб филтрланиб олинди. Филтрдан моддалар ўтказилганида жуда оз миқдорда жигарранг модда филтрда қолди. Филтрдан ўтган аралашма HCl эритмаси ёрдамида кислотали мухитга келтирилди ва усти ёпилган холатда бир соат давомида тиндирилди. Тиндирилган моддалар аралашмасидан циклогексенни ўзига хос хиди анқиб турар эди. Моддалар чинни чашкада сув хаммомида буғлатилди. Буғлантириб олинганидан сўнг идиш остида сиёхранг смолага ўхшаш модда олинди. Модда таркибида калий перманганат бўлганлиги сабабли модда шундай рангда бўлган. Моддага аста секин спирт(96%ли) томизилди чунки спиртта адипин кислотаси осон эрийди. Эритма аста секин аралаштирилиб чўкмадан ажратилди. Эритма буғлатилди. У ерда оппоқ лекин жуда ҳам оз модда хосил бўлди. Модда ўлчанганида 0.12 г. ни ташкил қилди. Назарий жихатдан олинган бу миқдор 7% унумни ташкил

килди. Бундан кўринадики катализаторсиз ҳам реакция маълум миқдорда кетади.



Мана шу жараён 1 соатда эмас балки 5 соат давомида олиб борилди. Бунда ҳам реакцияга киришаётган моддалар магнитли аралаштиргичга жойлаштирилди. Реакция вақти белгилаб қўйилди. Моддалар аралаштирилган холда реакция 5 соат олиб борилди. Реакцияни тўхтатгач эритма кислотали мухитга келтирилиб моддалар бир оз тиндаришга қўйилди. Реакция кетаётган қолбадаги моддалар тинганидан сўнг система икки қисмга ажралиб қолди. Моддалар устки қисмида мойсимон модда остки қисмида эса калий перманганат эритмаси қолди. Моддалар филтрланиб олинди. Филтрдан моддалар ўтказилганида жуда оз миқдорда жигарранг модда филтрда қолди. Филтрдан ўтган аралашма усти ёпилган ҳолатда бир соат давомида тиндирилди. Тиндирилган моддалар аралашмасидан циклогексенни ўзига хос хиди анқиб турар эди. Моддалар чинни чашкада сув хаммомида буғлатилди. Буғлантириб олинганидан сўнг идиш остида сиёхранг смолага ўхшаш модда олинди. Модда таркибида калий перманганат бўлганлиги сабабли модда шундай рангда бўлган. Моддага аста секин спирт(96%ли) томизилди чунки спиртда адипин кислотаси осон эрийди. Эритма аста секин аралаштирилиб чўкмадан ажратилди. Сув хаммомида аста секин буғлатилди, натижада чини косачада оппоқ модда қолди. Модда ўлчанганида 0.28 г. ва бу назарий жихатдан 15% унум ни ташкил қилади. Демак реакция вақти ортиши билан махсулот унуми ҳам ортиб бориши тажрибада аниқланди.

Кейинги реакцияларни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбада ўтказдик. Массаси юқоридагидек 1 г. (1.23 мл 0.012 моль) циклогексен ўлчаб олинди. Колбага 100 мл дистилланган сув қуйиб унга 5.2 г. (0.033 моль) калий перманганатни эритмасини тайёрлаб олдик. Ўлчаб олинган циклогексенни аста секин томчилатиб қуйдик. Колбани оғзи махкамланиб қиздирган холда реакцияни давом эттирдик. Реакция харорати 60°C гача кўтарилди. Калий перманганатни тўқ бинафша ранги қисман ўзгарди. Юқоридагидек реакция 5 соат давомида олиб борилди. Реакцияни тўхтатилгач эритма кислотали мухитга келтирилди моддалар бир оз тиндаришга қўйилди. Реакция кетаётган колбадаги моддалар тинганидан сўнг система икки қисмга ажралиб қолди. Моддалар устки қисмида мойсимон модда остки қисмида эса калий перманганат эритмаси қолди. Моддалар филтрланиб олинди. Филтрдан моддалар ўтказилганида филтрда кўпроқ жигарранг тусли марганец оксиди қолди. Моддалар чинни чашкада сув хаммомида буғлатилди. Буғлантириб олинганидан сўнг идиш остида сиёхранг смолага ўхшаш модда олинди. Модда таркибида калий перманганат бўлганлиги сабабли модда шундай рангда бўлган. Моддага аста секин спирт(96%ли) томизилди чунки спиртда адипин кислотаси осон эрийди. Эритма аста секин аралаштирилиб чўкмадан ажратилди. Эритма буғлатилди. У ерда оппоқ лекин жуда оз модда хосил бўлди. Модда ўлчанганида у 0.45 г. (25%)ни ташкил қилди. Демак реакция қиздириш билан олиб борилса унум 25% гача кўтарилар экан. Адабиётларда ҳам [7] хароратни кўтарилиши махсулот унумини ортишига олиб келиши айтилган.

Адабиётларда фазалар аро катализатор иштирокида ушбу реакция унуми кўтарилгани айтилган[7]. Фақат адабиётда катализатор сифатида дициклогексано-18-краун-6 ишлатилган у ердаги маълумотларга асосланиб биз ҳам янги катализаторни 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6ни циклогексенни оксидланиш реакциясига қўлладик.

1 г. (1.233мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни таги ясси колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г. KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма

аста секин қуйилди. Эритма аралаштирилди. Циклогексен суюқлик юзасига чиқди. Колбага 0.1 г. ТЭБАХ (три-этил бензил аммоний хлорид) солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 1 соат давомида аралаштирилди. Сўнг реакция тўхтатилди. Реакция давомида калий перманганатни тўқ бинафша ранги қисман жигарранга бўялди. Моддалар филтрланганда филтрда MnO_2 қолди. Филтрдан ўтган суюқлик чинни косачада сув хаммомида буғлатилди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртли эритма буғлатилганида оппоқ рангли адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртдан Ажратиб олинган моддага сирка кислотаси қуйилди у ердаги катализаторни Ажратиб олиш мақсадида. Адипин кислотани массаси ўлчанганида 0.32 г. (18%) ни ташкил қилди.

Худди шу реакция 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори иштироида ўтказилди. бунинг учун 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни таги ясси колбага солинди. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г. $KMnO_4$ эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Эритма аралаштирилди. Циклогексен суюқлик юзасига чиқди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми маҳкамланди. Колбадаги моддалар магнитли аралаштиргич ёрдамида аралаштирилган ҳолатда реакция 1 соат давомида олиб борилди. Реакция давомида калий перманганатни тўқ бинафша ранги қисман жигарранга бўялди. Моддалар филтрланганда филтрда MnO_2 қолди. Филтрдан ўтган суюқлик чинни косачада сув хаммомида буғлатилди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртли эритма буғлатилганида оппоқ рангли адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртдан Ажратиб олинган моддага аста секин бензол қуйилди ва у ердаги катализатор ажратиб олинди. Чунки 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 бензолда яхши эрийди. Адипин кислотани массаси ўлчанганида 0.39г ни ташкил қилди бу ҳисобланганида 22% маҳсулот унуми эканлиги аниқланди

1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни таги ясси колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Эритма аралаштирилди. Циклогексен суюқлик юзасига чиқди. Колбага 0.1 г. ТЭБАХ (три-этил бензил аммоний хлорид) солиб колбани устки қисми махкамланади. Колбадаги моддалар 2 соат давомида аралаштирилди. Сўнг реакция тўхталди. Реакция давомида калий перманганатни тўқ бинафша ранги қисман жигарранга бўялди. Моддалар филтрланганда филтрда MnO_2 қолди. Филтрдан ўтган суюқлик чинни косачада сув хаммомида буғлатилди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртли эритма буғлатилганида оппоқ рангли адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртдан Ажратиб олинган моддага сирка кислотаси қуйилди у ердаги катализаторни Ажратиб олиш мақсадида. Адипин кислотани массаси ўлчанганида 0.53г. (30%) ни ташкил қилди.

Худди шу реакция 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори иштироида ўтказилди. Бунинг учун 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни таги ясси колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Эритма аралаштирилди. Циклогексен суюқлик юзасига чиқди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми махкамланди. Колбадаги моддалар магнитли аралаштиргич ёрдамида аралаштирилган ҳолатда 2 соат давомида олиб борилди. Реакция давомида калий перманганатни тўқ бинафша ранги қисман жигарранга бўялди. Моддалар филтрланганда филтрда MnO_2 қолди. Филтрдан ўтган суюқлик чинни косачада сув хаммомида буғлатилди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Спиртли эритма буғлатилганида оппоқ рангли адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртдан Ажратиб олинган моддага аста секин бензол қуйилди у ердаги катализаторни Ажратиб олинди. Чунки 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 бензолда яхши

эрийди. Адипин кислотани массаси ўлчанганида 0.62г. (35%) ни ташкил қилди.

1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни таги ясси колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Эритма аралаштирилди. Циклогексен суюқлик юзасига чиқди. Колбага 0.1 г. ТЭБАХ (три-этил бензил аммоний хлорид) солиб колбани устки қисми махкамланади. Колбадаги моддалар 3 соат давомида аралаштирилди. Сўнг реакция тўхталди. Реакция давомида калий перманганатни тўқ бинафша ранги қисман жигарранга бўялди. Моддалар филтрланганда филтрада MnO_2 қолди. Филтрдан ўтган суюқлик чинни косачада сув хаммомида буғлатилди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртли эритма буғлатилганида оппоқ рангли адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртдан Ажратиб олинган махсулотга катализаторни Ажратиб олиш мақсадида сирка кислотаси қуйилди. Адипин кислотани массаси ўлчанганида 0.92г. (52%) ни ташкил қилди.

Худди шу реакция 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори иштироида ўтказилди. бунинг учун 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни таги ясси колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Эритма аралаштирилди. Циклогексен суюқлик юзасига чиқди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми махкамланади. Колбадаги моддалар магнитли аралаштиргич ёрдамида аралаштирилган ҳолатда 3 соат давомида олиб борилди. Сўнг реакция тўхталди. Реакция давомида калий перманганатни тўқ бинафша ранги қисман жигарранга бўялди. Моддалар филтрланганда филтрада MnO_2 қолди. Филтрдан ўтган суюқлик чинни косачада сув хаммомида буғлатилди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртли эритма буғлатилганида оппоқ рангли адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртдан Ажратиб олинган

моддага аста секин бензол куйилди у ердаги катализаторни Ажратиб олиш мақсадида. Чунки 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 бензолда яхши эрийди. Адипин кислотани массаси ўлчанганида 1 г. (55%) ни ташкил қилди.

1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни таги ясси колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г. KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин куйилди. Эритма аралаштирилди. Циклогексен суюқлик юзасига чиқди. Колбага 0.1 г. ТЭБАХ (три-этил бензил аммоний хлорид).

солиб колбани устки қисми махкамланади. Колбадаги моддалар 5 соат давомида аралаштирилди. Сўнг реакция тўхталди. Реакция давомида калий перманганатни тўқ бинафша ранги қисман жигарранга бўялди. Моддалар филтрланганда филтрада MnO_2 қолди. Филтрдан ўтган суюқлик чинни косачада сув хаммомида буғлатилди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртли эритма буғлатилганида оппоқ рангли адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртдан Ажратиб олинган моддага катализаторни Ажратиб олиш мақсадида сирка кислотаси куйилди. Адипин кислотани массаси ўлчанганида 1.236 г. (61.5%) ни ташкил қилди.

Худди шу реакция 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори иштироида ўтказилди. бунинг учун 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни таги ясси колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин куйилди. Эритма аралаштирилди. Циклогексен суюқлик юзасига чиқди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми махкамланади. Колбадаги моддалар магнитли аралаштиргич ёрдамида аралаштирилган ҳолатда реакция 4 соат давомида олиб борилди. Реакция давомида калий перманганатни тўқ бинафша ранги қисман жигарранга бўялди. Моддалар филтрланганда филтрада MnO_2 қолди. Филтрдан ўтган суюқлик чинни косачада сув хаммомида буғлатилди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртли эритма буғлатилганида оппоқ

рангли адипин кислота Ажратиб олинди. Спиртдан Ажратиб олинган моддага аста секин бензол қуйилди у ердаги катализаторни Ажратиб олиш мақсадида. Чунки 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 бензолда яхши эрийди. Адипин кислотани массаси ўлчанганида Массаси ўлчанди 1.37 г.(0.009 моль) (71%) ни ташкил қилди.

Реакциялар 6 соат 7 соат давомида ва 10 соат давомида ҳам олиб борилганида унумларда ўзгариш содир бўлмади демак хона хароратида юқори унум ТЭБАХ (три-этил бензил аммоний хлорид)да 61.5% .4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 фазалараро катализатори иштирокидаги реакцияда эса 71% ни ташкил қилди.

Навбатдаги циклогексенни оксидланиш реакцияси 60⁰С да олиб борилди. Адабиётда ҳам харорат шу даражага кўтарилган эди. Реакция учун 1 г. (1.233мл) циклогексен ўлчаб олинди уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO₄ эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. ТЭБАХ (три-этил бензил аммоний хлорид) солиб колбани устки қисми маҳкамланди.

Колбадаги моддалар 1 соат давомида 60⁰ С хароратда аралаштирилган холда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб бир оз жигаррангга бўялди. Реакция тугагач циклогексенни ўзига хос хиди бутунлай йўқолди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO₂ ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Ажратиб олинган адипин кислотаси массаси ўлчанганида 0.44г. (25%) ни ташкил қилди.

Юқоридаги реакция 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 билан ҳам такрорланди. Бунинг учун 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олинди уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO₄ эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г.

4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 4 соат давомида 60⁰ С ҳароратда аралаштирилган ҳолда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб қисман жигаррангга бўялди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO₂ ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда бўғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Массаси ўлчанганида 0.53г. ва маҳсулот унуми 30% ни ташкил қилди. Маҳсулот суюқланиш температураси ўлчанди ва кимёвий хоссалари ўрганилди.

Кейинги реакция учун ҳам 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO₄ эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. ТЭБАХ (три-этил бензил аммоний хлорид) солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 2 соат давомида 60⁰ С ҳароратда аралаштирилган ҳолда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб бир оз жигаррангга бўялди. Реакция тугагач циклогексенни ўзига хос хиди бутунлай йўқолди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO₂ ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда бўғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Ажратиб олинган адипин кислотаси массаси ўлчанганида 0.68г. (38%) ни ташкил қилди.

Юқоридаги реакция 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 билан ҳам такрорланди. Бунинг учун 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO₄ эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 2 соат давомида 60⁰ С ҳароратда аралаштирилган ҳолда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги

тўқ бинафша ранг ўзгариб қисман жигаррангга бўялди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Массаси ўлчанганида 0.76г. ва маҳсулот унуми 43% ни ташкил қилди. Маҳсулот суюқланиш температураси ўлчанди ва кимёвий хоссалари ўрганилди

Кейинги реакция учун ҳам 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г $KMnO_4$ эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. ТЭБАХ (три-этил бензил аммоний хлорид) солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 3 соат давомида 60^0 С ҳароратда аралаштирилган холда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб бир оз жигаррангга бўялди. Реакция тугагач циклогексенни ўзига хос хиди бутунлай йўқолди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Ажратиб олинган адипин кислотаси массаси ўлчанганида 1 г. (58%) ни ташкил қилди.

Юқоридаги реакция 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 билан ҳам такрорланди. Бунинг учун 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г $KMnO_4$ эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 3 соат давомида 60^0 С ҳароратда аралаштирилган холда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб қисман жигаррангга бўялди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда буғлатилди.

Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Массаси ўлчанганида 1.236г. ва маҳсулот унуми 71% ни ташкил қилди. Маҳсулот суюқланиш температураси ўлчанди ва кимёвий хоссалари ўрганилди.

Кейинги реакция учун ҳам 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. ТЭБАХ (три-этил бензил аммоний хлорид) солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 5 соат давомида 60^0 С ҳароратда аралаштирилган холда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб бир оз жигаррангга бўялди. Реакция тугагач циклогексенни ўзига хос хиди бутунлай йўқолди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Ажратиб олинган адипин кислотаси массаси ўлчанганида 1.23 г. (66%) ни ташкил қилди.

Юқоридаги реакция 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 билан ҳам такрорланди. Бунинг учун 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 5 соат давомида 60^0 С ҳароратда аралаштирилган холда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб қисман жигаррангга бўялди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Массаси ўлчанганида 1.42г. ва маҳсулот унуми 80% ни ташкил қилди. Маҳсулот суюқланиш температураси ўлчанди ва кимёвий хоссалари ўрганилди.

Реакциялар 6 соат 7 соат давомида ва 10 соат давомида ҳам олиб борилганида унумларда ўзгариш содир бўлмади демак хона хароратида юқори унум ТЭБАХ (три-этил бензил аммоний хлорид)да 66% 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 фазалараро катализатори иштирокидаги реакцияда эса 80% ни ташкил қилди. Бундан кўринадики 60⁰С хароратда катализаторларнинг юқори унум кўрсаткичлари бошқа ўзгармайди.

Адабиётларда келтирилганидек реакциялар яна ҳам юқори хароратда ўтказишга қарор қилдик. Навбатдаги реакцияларни 90⁰С да ўтказилди.

Бунинг учун яна 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO₄ эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. ТЭБАХ солиб колбани устки қисми маҳкамланади.

Колбадаги моддалар 1 соат давомида 90⁰ С хароратда аралаштирилган холда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб қисман жигаррангга бўялди. Реакция тугагач циклогексенни ўзига хос хиди бутунлай йўқолмади. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO₂ ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Маҳсулот массаси ўлчанди 0.57 г. ва маҳсулот унуми 32% ни ташкил қилди.

Юқоридаги реакция 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 билан ҳам такрорланди. Бунинг учун 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO₄ эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 1 соат давомида 90⁰ С хароратда аралаштирилган холда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб қисман жигаррангга бўялди. Реакция маҳсулотлари

филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Массаси ўлчанганида 0.75г. ва маҳсулот унуми 42% ни ташкил қилди. Маҳсулот суюқланиш температураси ўлчанди ва кимёвий хоссалари ўрганилди.

Кейинги реакция учун ҳам 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г $KMnO_4$ эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. ТЭБАХ солиб колбани устки қисми маҳкамланади.

Колбадаги моддалар 2 соат давомида 90^0 С ҳароратда аралаштирилган ҳолда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб қисман жигаррангга бўялди. Реакция тугагач циклогексенни ўзига хос хиди бутунлай йўқолмади. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Маҳсулот массаси ўлчанди 0.85 г. ва (48%) ни ташкил қилди.

Юқоридаги реакция 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 билан ҳам такрорланди. Бунинг учун 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г $KMnO_4$ эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 2 соат давомида 90^0 С ҳароратда аралаштирилган ҳолда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб қисман жигаррангга бўялди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Массаси ўлчанганида

0.98г. ва маҳсулот унуми 55% ни ташкил қилди. Маҳсулот суюқланиш температураси ўлчанди ва кимёвий хоссалари ўрганилди.

Кейинги реакция учун ҳам 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. ТЭБАХ солиб колбани устки қисми маҳкамланади.

Колбадаги моддалар 3 соат давомида 90^0 С ҳароратда аралаштирилган холда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб қисман жигаррангга бўялди. Реакция тугагач циклогексенни ўзига хос хиди бутунлай йўқолмади. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Маҳсулот массаси ўлчанди 1.12 г. ва унуми 63% ни ташкил қилди.

Юқоридаги реакция 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 билан ҳам такрорланди. Бунинг учун 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 3 соат давомида 90^0 С ҳароратда аралаштирилган холда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб қисман жигаррангга бўялди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув ҳаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота ажратиб олинди. Массаси ўлчанганида 1.42г. ва унуми 80% ни ташкил қилди. Маҳсулот суюқланиш температураси ўлчанди ва кимёвий хоссалари ўрганилди.

Кейинги реакция учун ҳам 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. ТЭБАХ солиб колбани устки қисми махкамланади.

Колбадаги моддалар 5 соат давомида 90°C хароратда аралаштирилган холда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб қисман жигаррангга бўялди. Реакция тугагач циклогексенни ўзига хос хиди бутунлай йўқолмади. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув хаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота ажратиб олинди. Маҳсулот массаси ўлчанди 1.13 г. ва унуми 74.5% ни ташкил қилди.

Юқоридаги реакция 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 билан ҳам такрорланди. Бунинг учун 1 г. (1.23 мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми махкамланади. Колбадаги моддалар 4соат давомида 90°C хароратда аралаштирилган холда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб қисман жигаррангга бўялди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув хаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Массаси ўлчанганида 1.62г. ва маҳсулот унуми 94.1% ни ташкил қилди. Маҳсулот сууюқланиш температураси ўлчанди ва кимёвий хоссалари ўрганилди.

Реакциялар 6 соат, 7 соат давомида ва 10 соат давомида ҳам олиб борилганида унумларда ўзгариш содир бўлмади демак хона хароратида юқори

унум ТЭБАХ (три-этил бензил аммоний хлорид)да 74.5% 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 фазалараро катализатори иштирокидаги реакцияда эса 91.4% ни ташкил қилди. Бундан кўринадики 90⁰С хароратда катализаторларнинг юқори унум кўрсаткичлари бошқа ўзгармайди.

Жадвал 1. Циклогексенни ТЭБАХ классик катализатори иштирокидаги оксидланиш реакциялари натижалари.

Модда номи	Катализатор номи	Реакция олиб бориладиган харорат. ⁰ С	Реакция вақт (соат)	Маҳсулот унуми, % хисобида.
Циклогексен	ТЭБАХ	20-25	5	61.5
Циклогексен	ТЭБАХ	60	5	66
Циклогексен	ТЭБАХ	90	5	74.5

Жадвал 2. Циклогексенни 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 катализатори иштирокидаги оксидланиш реакциялари натижалари.

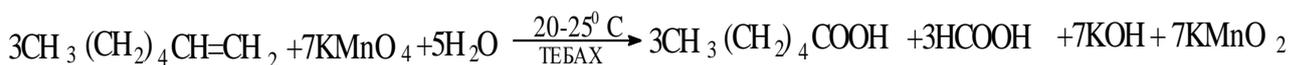
Модда номи	Катализатор номи	Реакция олиб бориладиган харорат. ⁰ С	Реакция вақти (соат)	Маҳсулот унуми % хисобида.
Циклогексен	4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6	20-25	5	71
Циклогексен	4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6	60	5	80
Циклогексен	4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6	90	5	94.1

2.2 Гептен-1 ни ТЭБАХ ва 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 фазалараро катализаторлари иштирокидаги оксидланиш реакциялари

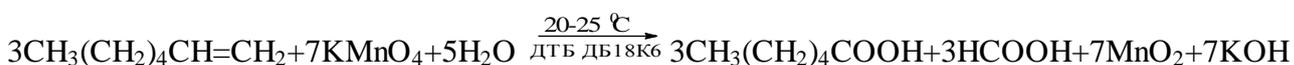
Навбатдаги реакция учун гептен-1 танлаб олинди. Бу моддани оксидланиш реакциялари ҳам ўрганилган [1,2].

Гептен-1 хона ҳароратида калий перманганат оксидловчи реагент таъсирида катализаторсиз реакцияга киришмайди. Реакция бир неча марта ўтказилишига қарамай ҳеч қандай маҳсулот олинмади.

Катализатор иштирокида бу моддадан капрон кислотаси синтез қилинди. Дастлаб таги ясси конуссимон қолбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. (0.028 моль) KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.23 мл (1г. 0.01 моль) гептен-1 ва 0.1 г. ТЭБАХ катализатори солинди қолба оғзи маҳкам беркитилди. Магнитли аралаштиргич ёрдамида реакция 1 соат давомида олиб борилди. Қолбадаги бинафша бир оз жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач қолба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, қолба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган қолбада реакцияга киришмай қолган гептен-1 $90-95^\circ\text{C}$ да хайдалди ва маҳсулот ажратиб олинди. Ўзига хос ноҳуш хидли, қайнаш ҳарорати ($T_{\text{қай}} 202-205^\circ\text{C}$) ЮҚХ текширувига асосланиб модда капрон кислотаси экалиги аниқланди. Модда ўлчанганда 0.15 мл (0.14г. $\rho = 0,929 \text{ г/см}^3$)ни ташкил этди. Адабиёт (43) бўйича капрон кислота, $T_{\text{қайнаш}} 202-205^\circ\text{C}$; $d_{\text{зичлиги}} = 0,929$ га тенг.



Кейинги реакцияда дастлаб таги ясси конуссимон колбага 100 мл сув куйиб 4.5 г. (0.03моль) KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди.. Магнит майдонли аралаштиргич ёрдамида реакция 1 соат давомида олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиратилди. Асосий маҳсулот суяқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^\circ\text{C}$ да хайдалди ва маҳсулот ажратиб, олинган модда ўлчанганда 0.19 мл (0.177г. $\rho = 0.929 \text{ г}\backslash\text{см}^3$) 15%.ни ташкил этди.



Кейинги тажриба ҳам катализатор ТЭБАХ иштирокида олиб борилди. Дастлаб таги ясси конуссимон колбага 100 мл сув куйиб 4.5 г. KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. ТЭБАХ катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Магнит майдонли аралаштиргич ёрдамида реакция 2 соат давомида олиб борилди. Колбадаги бинафша бир оз жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суяқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан

жихозланган колбада 90-95⁰С да хайдалди ва маҳсулот ажратиб олинди. Ўзига хос хиди, қайнаш ҳарорати ($T_{\text{кай}}$ 202-205⁰С) ЮҚХ текширувига асосланиб модда капрон кислотаси экалиги аниқланди. Модда ўлчанганда 0.32 мл (0.295г. $\rho = 0.929 \text{ г\ см}^3$)ни ташкил этди.

Кейинги реакцияда дастлаб таги ясси конуссимон колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди.. Магнитли аралаштиргич ёрдамида реакция 2 соат давомида олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада 90-95⁰С да хайдалди ва маҳсулот ажратиб олинди. Ажратиб олинган модда ўлчанганда 0.41 мл (0.38г. $\rho = 0.929 \text{ г\ см}^3$) 32% ни ташкил этди.

Кейинги тажриба яна катализатор ТЭБАХ иштирокида олиб борилди. Дастлаб таги ясси конуссимон колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. ТЭБАХ катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Магнит майдонли аралаштиргич ёрдамида реакция 4 соат давомида олиб борилди. Колбадаги бинафша бир оз жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада 90-95⁰С да гептен-1 хайдалди ва

махсулот ажратиб олинди. Ўзига хос хиди, қайнаш ҳарорати ($T_{\text{кай}} 202-205^{\circ}\text{C}$) ЮҚХ текширувига асосланиб модда капрон кислотаси экалиги аниқланди. Модда ўлчанганда 0.57 мл (0.53г , $\rho = 0.929\text{ г}\backslash\text{см}^3$)ни ташкил этди.

Кейинги реакцияда дастлаб таги ясси конуссимон колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди.. Магнит майдонли аралаштиргич ёрдамида реакция 5 соат давомида олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^{\circ}\text{C}$ да гептен-1 хайдалди ва маҳсулот ажратиб олинди. Ажратиб олинган модда ўлчанганда 0.63 мл (0.59г , $\rho = 0.929\text{ г}\backslash\text{см}^3$) 50%. ни ташкил этди.

Реакциялар 6 соат, 7 соат давомида ва 10 соат давомида ҳам олиб борилганида унумларда ўзгариш содир бўлмади демак хона ҳароратида юқори унум ТЭБАХ (три-этил бензил аммоний хлорид)иштирокида 45% .4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 фазалараро катализатори иштирокидаги реакцияда эса 50% ни ташкил қилди. Бундан кўринадики $20-25^{\circ}\text{C}$ ҳароратда катализаторларнинг юқори унум кўрсаткичлари бошқа ўзгармайди.

Бошқа реакциялар 60°C да олиб борилди. Механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. ТЭБАХ катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Аралаштирган холда реакция 1соат давомида 60°C да олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди.

Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^{\circ}C$ да гептен-1 хайдалди ва маҳсулот ажратиб олинди. Ўзига хос хиди, қайнаш ҳарорати ($T_{кай} 202-205^{\circ}C$) ЮҚХ текширувига асосланиб модда капрон кислотаси экалиги аниқланди. Модда ўлчанганда 0.23 мл (0.21 г. $\rho = 0.929$ г\см³)ни 18% ташкил этди.

Навбатдаги реакция механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. $KMnO_4$ эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1 г) гептен-1 ва 0.1 г. $4'$, $4''(5'')$ -ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Реакция $60^{\circ}C$ да 1 соат олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^{\circ}C$ да хайдалди ва маҳсулот сувдан ажратиб олинди. Ажратиб олинган модда ўлчанганда 0.25 мл (0.236 г. $\rho = 0.929$ г\см³)ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 20% .

Кейинги реакцияда механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. $KMnO_4$ эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1 г) гептен-1 ва 0.1 г. ТЭБАХ катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Аралаштирган холда реакция 2 соат давомида $60^{\circ}C$ да олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг

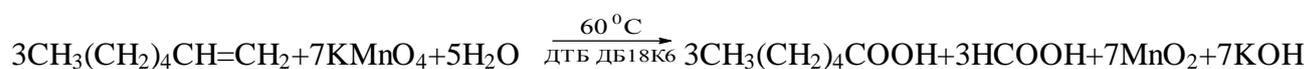
устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^{\circ}C$ да хайдалди ва маҳсулот ажратиб олинди. Ўзига хос хиди, қайнаш ҳарорати ($T_{кай}$ $202-205^{\circ}C$) ЮҚХ текширувига асосланиб модда капрон кислотаси экалиги аниқланди. Модда ўлчанганда 0.38 мл (0.35 г. $\rho = 0.929$ г\см³)ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 30% .

Навбатдаги реакция механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. $KMnO_4$ эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.23 мл (1 г) гептен-1 ва 0.1 г. $4'$, $4''(5'')$ -ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Реакция $60^{\circ}C$ да 2 соат олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суяқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^{\circ}C$ да гептен-1 хайдалди ва маҳсулот ажратиб олинди. Ажратиб олинган модда ўлчанганда 0.57 мл (0.53 г. $\rho = 0.929$ г\см³)ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 45% .

Кейинги реакцияда механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. $KMnO_4$ эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1 г) гептен-1 ва 0.1 г. ТЭБАХ катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Аралаштирган холда реакция 5 соат давомида $60^{\circ}C$ да олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суяқликнинг

устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^{\circ}C$ да гептен-1 хайдалди ва маҳсулот ажратиб олинди. Ўзига хос хиди, қайнаш ҳарорати ($T_{кай}$ $202-205^{\circ}C$) ЮҚХ текширувига асосланиб модда капрон кислотаси экалиги аниқланди. Модда ўлчанганда 0.66 мл (0.61г. $\rho = 0.929 \text{ г/см}^3$)ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 52%.

Навбатдаги реакцияда механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. $KMnO_4$ эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Реакция $60^{\circ}C$ да 4 соат олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суяқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^{\circ}C$ да хайдалди ва маҳсулот сувдан ажратиб олинди. Ажратиб олинган модда ўлчанганда 0.78мл (0.73г. $\rho = 0.929 \text{ г/см}^3$)ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 62%.



Реакциялар 6 соат, 7 соат давомида ва 10 соат давомида ҳам олиб борилганида унумларда ўзгариш содир бўлмади демак хона ҳароратида юқори унум ТЭБАХ (три-этил бензил аммоний хлорид)да 52% 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 фазалараро катализатори иштирокидаги реакцияда эса 62% ни ташкил қилди. Бундан кўринадикки $60^{\circ}C$ ҳароратда катализаторларнинг юқори унум кўрсаткичлари бошқа ўзгармайди.

Навбатдаги реакция кўрсаткичлари 90°C да ўрганилди. Бунда дастлаб ТЭБАХ билан реакция ўтказилди. тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. ТЭБАХ катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Аралаштирган холда реакция 1 соат давомида 90°C да олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^{\circ}\text{C}$ да гептен-1 хайдалди ва маҳсулот ажратиб олинди. Ўзига хос хиди, қайнаш ҳарорати ($T_{\text{қай}} 202-205^{\circ}\text{C}$) ЮҚХ текширувига асосланиб модда капрон кислотаси экалиги аниқланди. Модда ўлчанганда 0.28 мл (0.26г. $\rho = 0.929 \text{ г}\backslash\text{см}^3$)ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 22%.

Навбатдаги реакцияда механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Реакция 90°C да 1 соат олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^{\circ}\text{C}$ да гептен-1 хайдалди ва маҳсулот сувдан ажратиб олинди. Ажратиб олинган модда ўлчанганда 0.44мл (0.41г. $\rho = 0.929 \text{ г}\backslash\text{см}^3$) ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 35%.

ТЭБАХ билан реакция ўтказилди. тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. ТЭБАХ катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Аралаштирган холда реакция 2 соат давомида 90°C да олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^\circ\text{C}$ да хайдалди сувдан ажратиб олинди. Ўзига хос хиди, қайнаш ҳарорати ($T_{\text{қай}} 202-205^\circ\text{C}$) ЮҚХ текширувига асосланиб модда капрон кислотаси экалиги аниқланди. Модда ўлчанганда 0.57 мл (0.53г. $\rho = 0.929 \text{ г/см}^3$)ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 45%.

Навбатдаги реакция механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Реакция 90°C да 2 соат олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^\circ\text{C}$ да хайдалди ва маҳсулот ажратиб олинди. Ажратиб олинган модда ўлчанганда 0.83мл (0.77г. $\rho = 0.929 \text{ г/см}^3$)ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 65%.

Кейинги реакциямизни ТЭБАХ билан реакция ўтказилди. тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43мл(1г) гептен-1 ва 0.1 г. ТЭБАХ катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Аралаштирган холда реакция 4 соат давомида 90°C да олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^\circ\text{C}$ да хайдалди ва маҳсулот ажратиб олинди. Ўзига хос хиди, қайнаш ҳарорати ($T_{\text{кай}} 202-205^\circ\text{C}$) ЮҚХ текширувига асосланиб модда капрон кислотаси экалиги аниқланди. Модда ўлчанганда 0.77 мл (0.72г. $\rho = 0.929 \text{ г}\backslash\text{см}^3$)ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 61%.

Навбатдаги реакция механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.43л (1г) гептен-1 ва 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Реакция 90°C да 5 соат олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^\circ\text{C}$ да хайдалди ва маҳсулот ажратиб олинди. Ажратиб олинган модда

Ўлчанганда 1.03мл (0.96г. $\rho = 0.929 \text{ г/см}^3$)ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 81%.

Реакция натижаларини таҳлил қилганимизда шу нарса аниқ бўлдики классик катализатор ТЭБАХ дан янги олинган 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори бир мунча унумлиги аниқланди. Хар бир реакция соати таҳлил қилинганда хар қайсисида текшириш учун олинган катализатор натижалари устун келганлиги кўриниб турибди. Бундан кўринадики 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 фазалараро катализаторини истиқболи порлоқдир.

Жадвал 3. Гептен-1ни ТЭБАХ классик катализатори иштирокидаги оксидланиш реакциялари натижалари

Модда номи	Катализатор номи	Реакция олиб бориладиган харорат $^{\circ}\text{C}$	Реакция вақти (соат)	Маҳсулот унуми (%) хисобида
Гептен-1	ТЭБАХ	20-25	5	61.5
Гептен-1	ТЭБАХ	60	5	66
Гептен-1	ТЭБАХ	90	5	74.5

**Жадвал 4. Гептен-1 ни 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6
катализатори иштирокидаги оксидланиш реакциялари
натижалари**

Модда номи	Катализатор номи	Реакция олиб бориладиган харорат °С	Реакция вақти (соат)	Маҳсулот унум (%) хисобида
Гептен-1	4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6	20-25	5	56
Гептен-1	4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6	60	5	62
Гептен-1	4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6	90	5	81

Тажрибалар бўлими.

Олинган реагентлар.

1. Циклогексен «х.ч» ёрлиқли ($\rho = 0.81096 \text{ г/см}^3$)
2. Гептен-1 «х.ч» ёрлиқли ($\rho = 0.69698 \text{ г/см}^3$)
3. Сульфат кислота (конц.) «х.ч» ёрлиқли ($\rho = 1.84 \text{ г/см}^3$)
4. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ди-бензо-18-краун-6 тоза
5. ТЭБАХ (Макоши катализатори) тоза (три-этил бензил аммоний хлорид)
6. Спирт (96% ли) ($\rho = 0.80645 \text{ г/см}^3$)
7. KMnO_4 «х.ч» ёрлиқли
8. Сув дистилланган
9. Бензол «х.ч» ёрлиқли ($\rho = 0.879 \text{ г/см}^3$)

3.1 Циклогексенни катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил-дибензо-18-краун-6 иштирокида KMnO_4 ёрдамида оксидланиш реакцияси. Реакция олиб борилдиган ҳарорат $20-25^\circ\text{C}$

Реагентлар: 1 г. (1.23 мл 0.012 моль) циклогексен

5.2 г. KMnO_4 (0.033 моль)

100 мл. сув

10 мл HCl

1 г. (1.233мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни таги ясси колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин қуйилди. Эритма аралаштирилди. Циклогексен суяқлик юзасига чиқди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 5 соат давомида аралаштирилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб тўқ жигаррангга бўялди. Колбада ҳарорат дастлаб бир оз кўтарилиб кейин совий бошлади. Реакция тугагач циклогексенни ўзига хос хиди бутунлай йўқолди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Массаси ўлчанди 1.37 г.(0.009 моль) ва маҳсулот унуми 71% ни ташкил қилди. Маҳсулот суяқланиш температураси ўлчанди (256°C) ва кимёвий хоссалари ўрганилди.

3.2 Циклогексенни катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил-дибензо-18-краун-6 иштирокида KMnO_4 ёрдамида оксидланиш реакцияси. Реакция олиб борилдиган ҳарорат 60°C

Реагентлар: 1 г. (1.23 мл 0.012 моль) циклогексен

5.2 г. KMnO_4 (0.033 моль)

100 мл. сув

10 мл HCl

1 г. (1.23мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин куйилди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18 К6 солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 5 соат давомида 60°C хароратда аралаштирилган холда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб тўқ жигаррангга бўялди. Реакция тугагач циклогексенни ўзига хос хиди бутунлай йўқолди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув хаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Массаси ўлчанди 1.54 г.(0.01 моль) ва маҳсулот унуми 80% ни ташкил қилди. Маҳсулот суюқланиш температураси ўлчанди (256°C) ва кимёвий хоссалари ўрганилди.

3.3 Циклогексенни катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил-дибензо-18-краун-6 иштирокида KMnO_4 ёрдамида оксидланиш реакцияси. Реакция олиб борилдиган ҳарорат 60°C

Реагентлар: 1 г. (1.23 мл 0.012 моль) циклогексен

5.2 г. KMnO_4 (0.033 моль)

100 мл. сув

10 мл HCl

1 г. (1.233мл) циклогексен ўлчаб олиниб уни механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага солдик. Бошқа колбада 100 мл сувда 5.2 г KMnO_4 эритиб олинди. Дастлабки колбага эритма аста секин куйилди. Колбага 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил ДБ18К6 солиб колбани устки қисми маҳкамланади. Колбадаги моддалар 5 соат давомида 60°C

хароратда аралаштирилган холда реакция олиб борилди. Реакция давомида идишдаги тўқ бинафша ранг ўзгариб тўқ жигаррангга бўялди. Реакция тугагач циклогексенни ўзига хос хиди бутунлай йўқолди. Реакция маҳсулотлари филтрланиб MnO_2 ажратиб олинди. КОН ни нейтраллаш учун филтрдан ўтган эритмага HCl аста секин томизилди. Эритма сув хаммодда буғлатилди. Спирт ёрдамида адипин кислота Ажратиб олинди. Массаси ўлчанди 1.82 г. (0.011 моль) ва маҳсулот унуми 94.1% ни ташкил қилди. Маҳсулот суюқланиш температураси ўлчанди (256^0C) ва кимёвий хоссалари ўрганилди.

3.4 Гептен-1 ни катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 иштирокида $KMnO_4$ ёрдамида оксидланиш реакцияси. Реакция олиб борилдиган ҳарорат $20-25^0\text{C}$

Реагентлар: гептен-1 1.43мл (1 г. 0.01моль) ($\rho = 0.696\text{ г/см}^3$)

Калий перманганат 4.5 г.(0.01моль)

Сув (дистилланган) 100 мл.

4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 0.1г.

Дастлаб таги ясси конуссимон колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. $KMnO_4$ эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.23 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди.. Магнит майдонли аралаштиргич ёрдамида реакция 5 соат давомида олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигаррангга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида

ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада 90-95⁰С да хайдалди сувдан ажратиб олинди. Ажратиб олинган модда ўлчанганда 0.7 мл (0.65г. $\rho = 0.929 \text{ г/см}^3$)ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 50%.

3.5 Гептен-1 ни катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 иштирокида KMnO_4 ёрдамида оксидланиш реакцияси. Реакция олиб борилдиган ҳарорат 60⁰ С

Реагентлар: гептен-1 1.43мл (1 г. 0.01моль) ($\rho = 0.696 \text{ г/см}^3$)

Калий перманганат 4.5 г.(0.01моль)

Сув (дистилланган) 100 мл.

4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 0.1г.

Механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.23 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Реакция 60⁰С да олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди колган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада 90-95⁰С да хайдалди сувдан ажратиб олинди. Ажратиб олинган модда ўлчанганда 0.86мл (0.8г. $\rho = 0.929 \text{ г/см}^3$)ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 62%.

3.6 Гептен-1 ни катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 иштирокида KMnO_4 ёрдамида оксидланиш реакцияси. Реакция олиб борилдиган ҳарорат 90°C

Реагентлар: гептен-1 1.43мл (1 г. 0.01моль) ($\rho = 0.696 \text{ г/см}^3$)

Калий перманганат 4.5 г.(0.01моль)

Сув (дистилланган) 100 мл.

4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 0.1г.

Механик аралаштиргич, тескари совутгич ва термометр билан жихозланган колбага 100 мл сув қуйиб 4.5 г. KMnO_4 эритиб олинди. Эритманинг ранги тўқ бинафша ранга бўялди. Эритмага 1.23 мл (1г) гептен-1 ва 0.1 г. 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 катализатори солинди колба оғзи маҳкам беркитилди. Реакция 60°C да олиб борилди. Колбадаги бинафша ранг тўқ жигарранга бўялди. Реакция тўхтатилгач колба оғзи очилмасдан бир сутка давомида тиндирилди. Тиндирилган модда уч қисмга ажиралади. Асосий маҳсулот суюқликнинг устки қисмида, колба остида эса жигарранг чўкма MnO_2 йиғилди. Аралашманинг устки қисми сўргич ёрдамида тортиб олинди қолган қисми эса филтрдан ўтказилди. Сўргич ёрдамида ажратилган модда совутгич ва термометр билан жихозланган колбада $90-95^{\circ}\text{C}$ да хайдалди сувдан ажратиб олинди. Ажратиб олинган модда ўлчанганда 1.08 мл (1г.) ни ташкил этди. Маҳсулот унуми 81%.

ХУЛОСА

1. Циклогексеннинг 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 иштирокидаги оксидланиш реакциялари ўрганилди. Оксидловчи сифатида KMnO_4 олинди. Маҳсулот сифатида адипин кислотанинг 94.1% унум билан ҳосил бўлиши аниқланди.
2. Маҳсулот унумига реагентлар таъсири, моль нисбатлари, катализатор табиати ва реакция олиб борилдиган шароит ва ҳарорат ўрганилди.
3. Циклогексенни оксидлаб адипин кислотани олинетишида ҳароратни кўтарилиши маҳсулот унумининг ошишига олиб келиши кўрсатилди.
4. Гептен-1 ни 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 иштирокидаги оксидланиш реакциялари ўрганилди. Оксидловчи сифатида KMnO_4 олинди. Маҳсулот сифатида капрон кислотасининг 81% унум билан ҳосил бўлиши аниқланди.
5. Гептен-1 ни оксидлаб капрон кислотаси олинетишида ҳам ҳароратни кўтарилиши маҳсулот унумини ошишига олиб келади.
6. Янги қўлланилган катализатор 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 оксидланиш реакциясидаги унуми классик катализатор ТЭБАХ (триэтилбензиламмоний хлорид) кўрсатган натижадан самаралироқ эканлиги аниқланди.
7. Алкенларни оксидланиш реакцияларида 4', 4''(5'')-ди-учламчи-бутил дибензо-18-краун-6 қўлланилиши маҳсулот унумини ошишини таъминлаши аниқланди.

Адабиётлар рўйхати

1. Gibson N. A., Hosking J.W., Oxidation in Organic Chemistry 5-D
// *Aust. J. Chem.*, 18, 123. 1965
2. Starks C.M., In chemistry, a phase-transfer catalyst or PTC is a catalyst that facilitates the migration of a reactant // *J. Am. Chem. Soc.*, 93, 195. 1971
3. Herriot A.W., Picker D. "Purple Benzene: Permanganate Oxidations Using Quaternary" // *Tetrahedron Lett.*, 1974, 1511
4. Okimoto T., Swern D., Phase transfer agents. II. Stereospecific hydroxylation of oleyl and elaidyl alcohol and periodic acid cleavage of epoxides. // частное сообщение. 1990.
5. Menger F.M., Rhee J.U., Rhee H.K., Applications of surfactants to synthetic organic chemistry // *J. Org. Chem.*, 40. 3803. 1975
6. Weber W.P., Shepherd J.P., An improved procedure for the KMnO_4 oxidation of olefins to cis-1,2-glycols by use of phase transfer catalysis. // *Tetrahedron Lett.*, 1972. 4907
7. Sam D.J., Simmons H.E., dicyclohexyl-18-crown-6 ether complex of KMnO_4 is effective in quantitatively oxidising internal olefins to diacids. // *J. Am. Chem. Soc.*, 94. 4024. 1972
8. Durst, H. D.; "Crown Ether Chemistry: Principles and Applications," *Aldrichimica Acta*, 1976, 9, 3-12., частное сообщение. 1992.
9. Lee G.A., Freedman H.H., ., Phase transfer catalyzed oxidations of alcohols and amines by aqueous hypochlorite // *Tetrahedron Lett.*, 1976, 1641.
10. Chhikara Bhupender S., Chandra Ramesh, Tandon Vibha. A versatile method hydrogen peroxide oxidation of alcohol using PTC condition in tert-butanol. // *Synlett*. 2005. №5, с. 872-874. англ .
11. Сапегина Ю.В., Селиванова Н.В., Хлебникова Т.Б., Пай З.П., Толстиков А.Г. окисление ненасыщенных субстратов пероксидом водорода в

- условиях межфазного катализа. *Казань*, 22-26 июня, 2005; тезисы докладов. // Казань; изд-во Центр инновац. Технол. 2005, с. 362. рус.
12. Котляр С.А., Кирияк А.В., Жовтяк О.Ю., Чуприн Г.Н, Камалов Г.Л. тетрахромат калия; окисление бензилового спирта в присутствии краун-эфиров. *Уфа, 12-14 окт., // 2004. Т. 1. Уфа.Реактив. 2004. с.19-20. Рус*
 13. Кочинашвили М.В. Курамшин Э.М., Котляр С.А., Злотский С.С., Рахмонкулов Д.Л. Катализ краун эфирами окисления 1,3-диоксацикланов. « *Гетерог. Катал. В химии гетероцикл соед. симп.*» // Рига 23-25 сент. 1987. тез. Докл. Рига 1987, 186-187.
 14. Славинская В. А., Силе Дз. Э., Корчагова Э. Х., Панченко Н. Г., Балодис Ю. Ю., Лукевиц Э. Жидкофазное окисление спиртов в карбонильные соединения. // *Latvijas EKimijas Zurnals* N 2, 2000, стр.3-22 Рус.
 15. Yuasa Yoshifumi, Shibuya Shiroshi, Yuasa Yoko. Окисление 3-арил-1-пропенов окислительной системой межфазного переноса RuCl[3]-NaIO[4]-катализатор. The oxidation of 3-aryl-1-propenes by oxidative system of RuCl[3]-NaIO[4]-phase transfer catalyst *Synth. Commun.* N 22, 2003, т.33, стр.3947-3952 Англ.
 16. Freitag Janine, Nuchter Matthias, Ondruschka Bernd. Окисление стирола и циклогексена в микроволновых условиях. Oxidation of styrene and cyclohexene under microwave conditions. // *Green Chem.* N 3, 2003, т.5, стр.291-295 Англ.
 17. Gong Hong, Jiang Heng, Lu Zhen-Bo. Новый "зеленый" путь к синтезу адипиновой кислоты. // *Gaodeng xuexiao huaxun xuebao* N 7, 2000, т.21, стр.1121-1123. Кит.
 18. D.J. Sem and H.E.Simmons, Dicyclohexyl-18-crown-6 ether complex of KMnO₄ is effective in quantitatively oxidising internal olefins to diacids // *J. Am.Chem.Soc.*, 94, 4024 1972

19. C.M. Starks and D.R. Napier. Brit. Pat. 1,227,144(1971) Ital. pat. 832,967(1968) French.Pat 1,573,164 (1969) and further concordances; // *Chem. Abstr.*, 72, 115271 1970
20. D.R. Napier and C.M.Starks, U.S.Pat. 3,992,432 1976; // *Derwent Abstr.*, 90477 1976.
21. C.M. Starks, In chemistry, a phase-transfer catalyst or PTC is a catalyst that facilitates the migration of a reactant // *J. Am.Chem.Soc.*, 93,195 1971
22. D.Landini, A.M. Maia, F.Montanari, and F.M.Pirisi, Crown ethers as phase transfer catalysts in two phase reactions // *J. Am.Chem.Soc* 100B 2796 1978.
23. D. Landini, F. Montanari, and F.M.Pirisi, // *Chem. Soc.Chem.Commun.*, 1974, 879
24. D.Landini, A.M. Maia, F.Montanari, and F.M.Pirisi // *J.Chem.Soc.Chem. Commun.*,1975,950;
25. H.H. Pohl and K. Dimroth, *Angew. Chem*, 87, 135 1975; *Angew. Chem. Jur.Ed.Engl.*, 14, 111 1975.
26. A. P Krapcho, J. R Larson, and J. M Eldridge, EldridgeThe Phase-Transfer-Assisted Permanganate Oxidation of Alkenes and Alkynes // *J. Org. Chem*, 42, 3749 (1977)
27. K. Nakamura, A. Ohno, S.Yasui, and S. Oka, , Reduction by a model OF NAD(P)H. XXIV. Application of a phase-transfer system // *Tetrahedron Lett.* 1978, 4815.
1626 F. Turecer, Coll. Crech. // *Chem. Commun.* 45,1820 (1980)
28. T. A. Foglia, A. P. Barr, and A. J. Malley, J. // *Amer. Oil Chem. Soc.* 54, 858 A (1977); *Chem. Abstr*, 88, 37298 (1978)
29. M.S. Newman, H.M. Hung, // *J. Org. Chem.*, 40, 263 1975
30. R.Rinishi, Y.Nakajima, J. Oda, Y.Incuye, // *Agric. Biol.Chem.*,42,869 1978; *Chem. Abstr.*/ 89, 1069 1978.
31. G.A. Artamkina, A.A.Grinfeld and I.P. Beletskaya, // *Zh.Org.Khim.*, 16. 698 1980; Engl. Transl. p. 612

32. A. Poulouze and R. Croteau, Use Dicyclohexyl-18-crown-6 in reaction Dehydrogenation Cyclohexenes and 1,3-Cyclohexadienes in the presence of potassium permanganate // *J.Chem.Soc.Chem.Commun.*, 1979, 243
33. A. Brandstrom and H. Kolind-Andersn, // *Acta Chem Scand.*, 298, 201 1975
34. A. Brandstrom. // *Acta Chem Scand* . 30B, 203, 1976
35. В. Вебер, Г. Гокель Межфазный катализ в органическом синтезе. // Издательство «Мир» 1980.
36. Э. Демлов , З. Демлов Межфазный катализ // Издательство «Мир» Москва 1987.
37. А. Хейнс. Методы окисления органических соединений . Алканы, алкены, алкины и арены. Перевод с английского канд. хим. наук Д. И. махонькова под редакцией чл.корр. И. П. белецкой. // Издательство «Мир» Москва 1987
38. Ragagnin Gianna, Betzemeier Bodo, Quici Silvio, Knochel Paul
Катализируемое медью аэробное окисление спиртов с использованием бифазного катализа в присутствии фтора Copper-catalysed aerobic oxidation of alcohols using fluorous biphasic catalysis // *Tetrahedron* N 20, 2002, т.58, стр.3985-3991
39. Abele E., Dzenitis O., Grinberga S., Arsenjans P., Lukevics E.
Синтез силильных производных О-эфиров оксимов индола в условиях межфазного катализа. Siliciju saturosu indola oksimu sinteze starpfazu katalizes apstak Elos. // *Latvijas EKimijas Zurnals* N 4, 2001, стр.349-355
40. Qian Guang, Zhao Rui, Lu Gaomeng, Qi Yanxing, Suo Jishuan
Заглавие: Частичное окисление спиртов в альдегиды и кетоны в мягких условиях Оригинальное заглавие: Partial oxidation of alcohols to aldehydes and ketones under mild conditions // *Synth. Commun.* N 10, 2004, т.34, стр.1753-1758

41. Boghaei Daver M., Mohebi Sajjad Несимметричные тетрадентатные ванадиевые комплексы основания Шиффа, полученные из 1,2-фенилендиаминa и 1,3-нафталиндиаминa, как катализаторы окисления циклогексена. Non-symmetrical tetradentate vanadyl Schiff base complexes derived from 1,2-phenylene diamine and 1,3-naphthalene diamine as catalysts for the oxidation of cyclohexene // *Tetrahedron* N 26, 2002, т.58, стр.5357-5366
42. Ташмухамедова А.К., Сайфуллина Н.Ж., Стемпневская И.А., Левкович М.Г. Синтез и химические свойства ацетиленовых производных бензокраун-эфиров // *Химия гетероцикл. Соедин.* 11, 1461(1986).
43. Никольский Б.Н., Справочник химика, “Основные свойства неорганических и органических соединений”, Т2, Изд-во “Химия”, Москва, С 1168, 1980