

**уЁҚИЛҒИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ВА ОРГАНИК БИРИКМАЛАР
КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯСИ ФАКУЛЬТЕТИ
«НЕФТ - ГАЗНИ ҚАЙТА ИШЛАШ КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯСИ»
КАФЕДРАСИ**



**“Тасдиқланди”
ЁОБКТ факультети декани
PhD: У.Н. Балтабаев**

2019 йил «__» _____

**УГЛЕВОДОРОДЛИ ГАЗЛАР КИМЁСИ ВА ТЕХНОЛОГИЯСИ
ФАНИДАН
ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ БЎЙИЧА УСЛУБИЙ
КЎРСАТМА**

ТОШКЕНТ – 2019

Ушбу услубий кўрсатмаси «Углеводородли газлар технологияси» фанининг дастури асосида тузилди ва қуйидаги бўлимларни ўз ичига олади: Газлар билан ишлаш. ацетилен олиш, углеводородли хомашёни термик пиролиз қилиш, углеводородли хомашёни каталитик пиролиз қилиш, алкиллаш жараёнлари, метанни конверсиялаб синтез-газ олиш, пропиленни сульфат кислотаси билан гидратациялаб изопропил спирт олиш ва этиленни хлорлаш усулида дихлорэтан олиш усуллари лаборатория ишларида кўриб ўтилади

Лаборатория ишлари услубий кўрсатмаси 5321300-Нефт ва нефт-газни қайта ишлаш технологияси йўналиши талабалари учун мўлжалланган.

Тузувчилар:

Тошкент кимё технология институти. Нефт газни қайта ишлаш кимёвий технологияси кафедраси

Доц. Н.А.Игамкулова

Доц. Т.Б.Тураев

катта.ўқит. Ш.Ш. Менглиев

Такризчи:

Тошкент Кимё Технология институти Юқори молекулали бирикмалар кимёвий технологияси кафедраси доценти

к.ф.д. Э.У.Тешабаева

Услубий кўрсатма “Нефть ва газни қайта ишлаш технология ”кафедраси мажлисида муҳокама қилинган ва факультети Илмий-услубий Кенгашида кўриб чиқиш учун тавсия этилган.

Баённома _____ «__» _____» 2019 й.

Кафедра мудири

доц. О.Ю.Арипджанов.

ЁОБКТ факультети декани

PhD. У.Н.Балтабаев.

Услубий кўрсатма ТошКТИ Илмий-услубий Кенгашида кўриб чиқилиб тасдиқланди.

Баённома _____ «__» _____» 2019й.

Ўқув-услубий
бўлим бошлиғи

Б.Б.Бабабтулаев.

МУНДАРИЖА

УМУМИЙ НИЗОМЛАР	5
ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ АСОСИЙ ҚОИДАЛАРИ	6
1–Лаборатория иши	14
ГАЗЛАР БИЛАН ИШЛАШ. АЦЕТИЛЕН ОЛИШ.	14
2–Лаборатория иши	25
Углеводородли хомашёни термик пиролиз қилиш.....	25
3–Лаборатория иши	44
Углеводородли хомашёни каталитик пиролиз қилиш.....	44
4–Лаборатория иши	50
Алкиллаш жараёнлари	50
5–Лаборатория иши.	63
Метанни конверсиялаб синтез-газ олиш.....	63
6–Лаборатория иши.	67
Пропиленни сульфат кислотаси билан гидратациялаб изопропил спирт олиш	67
7–Лаборатория иши	76
Этиленни хлорлаш усулида дихлорэтан олиш.....	76
Адабиётлар	83
ИЛОВА	84

КИРИШ

Углеводородли газлар кимёси ва технологияси фанидан лаборатория ишларини олиб бориш учун Тошкент кимё-технология институти «Нефт ва газни қайта ишлаш кимёвий технологияси» кафедрасида «Углеводородли газлар кимёси ва технологияси» курсини ўрганувчи ҳамда яқка тартибда ўқув илмий тадқиқот ишларини бажарувчи талабаларга мўлжалланган; у талабалар илмий ишларини олиб боришида ҳам фойдадан холи эмас.

Лаборатория ишларини бажаришга техника хавфсизлиги бўйича инструктаждан ўтган ва ишни назарий баён қилинган ҳамда лабораторияда ишлаш қоидаларини ўрганган талабалар рухсат этилади.

Ўқув қўлланмада ҳар бир бўлим учун коллоквиум кўринишида назарий курс саволлари келтирилган; талабалар ушбу коллоквиумларни лаборатория практикумини бажариш вақтида ўқитувчига топширадилар.

Лаборатория ишларининг ўзига методик кўрсатмалари талабаларни углеводород хом-ашёни қайта ишлаш асосий жараёнлари билан таништиради.

Лаборатория ишлари талабаларни газни қайта ишлаш жараёнлари билан кенг таништиришга, ишни ва тадқиқотни олиб бориш, реакция маҳсулотларини йиғиш ва ундан кейинги таҳлили ҳамда олинган натижаларни интерпретацияси кўникмаларини ҳосил қилишга мўлжалланган.

Лаборатория ишларига аввалдан тайёргарлик кўрилади. Талаба келгуси лаборатория ишини мазмуни билан эътибор қилиб танишиши ва конспект расмийлаштириши лозим.

Ўқув қўлланмада кимёвий адабиётлар билан ишлаш усуллари, тажрибани ўтказиш қоидаси ҳам ўз ифодасини топган; талаба лаборатория қурилмаси ва аппаратурасини, тажрибага илк реагентлар ва реактивларни таҳлил олиб боришга қандай тайёрлашни билиб олади.

Ўқув қўлланмада кимёвий бирикмаларни тозалаш ва ажратиш олиш асосий усуллари, органик моддаларни энг оддий физик доимийликларини аниқлашлар ёритилади. Талаба олинган тажриба маълумотларини қандай таҳлил қилиш, ҳисоботни расмийлаштириш, олиб борилган илмий тадқиқот натижалари бўйича докладни тайёрлашлар билан танишади.

УМУМИЙ НИЗОМЛАР

Лаборатория ишини ўтказишга тайёргарлик талаба мустақил ишининг бир кўриниши бўлиб, у аввалдан бажарилади ва қуйидаги босқичлардан ташкил топади:

1. Лаборатория иши мавзуси бўйича назарий саволларни ўрганиш: асосий ва ёнаки реакциялар механизми, турли факторларни жараёнга таъсири, олинadиган маҳсулотларни қўлланилиш областлари ва бошқалар.

2. Лаборатория иши мазмуни билан танишиш: ишдан мақсад, тажриба шароитлари, олинган маҳсулотларни таҳлили методикаси. Талаба аввалдан дафтарда лаборатория иши мазмунини, тажриба ўтказиш вақтидаги кузатишлар, ҳисоблашлар ва хулосаларни ёзиш учун жой қолдириб расмийлаштириши лозим.

3. Лозим бўлганида, лаборатория ишини олиб бориш учун керак бўлган ҳисобларни қилиш.

Лаборатория иши талаба томонидан ўқитувчидан олинган топшириққа биноан мустақил олиб борилади. Ишни бажаришда операциялар кетма-кетлиги, методикада кўрсатилган моддаларнинг миқдорий нисбатлари сақланиши лозим, жараён параметрлари кузатилиши лозим. Тажриба мобайнида барча кузатишлар, оралиқ ва якуний ҳисоблар дафтарда ўз ифодасини топиши даркор.

Бажарилган лаборатория иши ҳақидаги ҳисобот дафтарда расмийлаштирилади; у қисқа, аниқ ва батартиб расмийлаштирилган бўлиши керак. Тажриба натижаларини жадвал кўринишида ёки гоҳо, яққол бўлиши учун, график кўринишида ифодалаш лозим.

Ҳисобот қуйидаги маълумотларни ўз ичига олиши лозим:

- тажрибани бажариш санаси, ишнинг рақами ва номи;
- ишдан мақсад;
- жараён кимёси;
- қурилма схемасини ўз ичига олган лаборатория ишининг баёни;
- кузатиш натижалари ва лозим бўлган ҳисоблар;
- хулосалар.

Тўлиқ расмийлаштирилган ҳисоботлар текшириш учун ўқитувчига топширилади.

Тажриба лаборатория ишларини бажариш билан параллел ҳолда, мос бўлимлар бўйича ўқитувчига коллоквиумларни топширади.

ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ АСОСИЙ ҚОИДАЛАРИ

1. Хавфсизлик асосий талаблари

1.1. Лаборатория қурилмаларида мустақил ишлаш учун 18 ёшдан кичик бўлмаган барча соғлом талабалар; техника хавфсизлиги ва ёнғинга қарши хавфсизлик инструктажидан ва ушбу лаборатория қурилмаларида ишлаш бўйича техника хавфсизлиги инструкциясидан ўтганлар; ўқитувчилар томонидан талаб қилинган билимларни текширишдан ўтганлар; жараёнлар назарий асосларини ва лаборатория шароитларида реализация қилинувчи амалий ҳаракатлар кетма-кетлигини билган талабалар рухсат этилади.

1.2. Талабаларни ишга рухсат берилиши лаборатория ишини олиб боровчи ўқитувчи назорат варағига ёзиш билан амалга оширилади.

1.3. Талабаларнинг лаборатория практикумида ишловчилар ички тартибда белгиланган қоидаларга риоя қилишлари лозим.

1.4. Лабораторияда қурилмаларда ишловчи талабалар хавфли ва зарарли факторлар таъсирига учрашлари мумкин. Ушбу факторлар қўлланилаётган моддалар ёки олинган маҳсулотлар хоссалари билан, бажарилаётган ишларни аниқ ўзига хосликлари билан белгиланиши мумкин. Масалан, каталитик ва термик пиролиз углеводород газы – токсик, ёнғинга хавфли, ҳаво билан аралашмаларда эса портлашга хавфлидир. Унинг таркиби анчагина даражада каталитик ва термик пиролиз режимларига, катализаторга, лаборатория қурилмаларининг ҳолатига, хусусан, унинг герметиклигига боғлиқ ҳолда ўзгаради. Юқори миқдорда водороди бўлган газ ва ҳаво билан суюлтирилган газ энг кўп хавф туғдиради.

1-жадвалда водород ва айрим углеводородларни ҳаво билан 20⁰С ҳарорат ва 760 мм.с.м.устдаги портлаш чегаралари келтирилган.

1-жадвал.

Водород ва айрим углеводородларнинг ҳаво билан аралашмаларини портлаш чегаралари (20⁰С, 700 мм.с.м.уст.).

Тартиб номери	Модда номи	Қуйи чегара, % ҳажмий	Юқори чегара, % ҳажмий
1	Водород	4,0	75,0
2	Метан	5,0	14,9
3	Этан	3,22	12,45
4	Этилен	2,8	28,6
5	Пропан	2,37	9,5
6	Пропилен	2,0	11,0
7	Бутан	1,9	8,4
8	Бутенлар	1,7	9,0

Лаборатория ишларини бажаришда асосий хавфлар ёниб кетиш ва ёнғин, портлаш, жароҳатланиш, заҳарланиш, термик куйиш ва электр токи билан шикастланиш имкониятлари (эҳтимолликлари) билан алоқадордир.

2-жадвал

Газларни хоссалари ва уларни инсон организмига таъсири

Газ моддаси	Қайнаш ҳарорати ⁰ С	Ҳавога нисбатан зичлиги (0 ⁰ С ва 0,1 МПа да)	Ҳаво билан аралашмаларини портлаш чегаралари, % (Ҳажмий)		Ҳавода рухсат этилган концентратсияси (ПДК), мг/л	Газни тавсифи ва уни инсон организмга таъсири
			Қуйи	Юқори		
1	2	3	4	5	6	7
Ацетилен C ₂ H ₂	-83,6*	0,9107	2,5	80,0	0,5	Рангсиз, хидсиз (тозаланмаган ацетилен нохуш хидга эга); наркотик таъсир этади.
			Урилиш, ҳарорат ва босимларни ортишида жуда осон портлайди			
1	2	3	4	5	6	7
Водород бромид HBr	-66,5	2,8190	-	-	-	Рансиз, тери ва шиллиқ пардасини қичитади; заҳарли
Бутен-1 C ₄ H ₈	-6,25	1,9336	1,7	9,0	0,1	Рангсиз, ўзига хос хидли; наркотик таъсир этади.
Водород H ₂	-252,8	0,0695	4,0	75,0	-	Рангсиз, хидсиз, юқори концен-трацияларда бўғилишни чақиради.
Азот диоксиди NO ₂	-21,3	-	-	-	0,005**	Қизил-қўнғир рангли ўткир хидли; кучли заҳарли
Олтингу-гурт диоксиди CO ₂	-10,0	2,2635	-	-	0,02	Рангсиз, хидсиз; наркотик таъсир этади
Метан CH ₄	-161,6	0,5543	4,9	16,0	5,3	Рангсиз, хид-сиз; наркотик таъсир этади
Углерод диоксиди CO ₂	078,5	1,5291	-	-	2,0	Рангсиз, хид-сиз; наркотик таъсир этади

Углерод оксида CO	-191,5	0,9670	12,5	74,2	0,03	Рангсиз, хид-сиз; бош айланиши, ҳолсизлик, кўнгил айнашини чақиради, заҳарли
Пропилен C ₃ H ₆	-47,8	1,4504	2,0	11,1	0,5	Рангсиз, ўзига хос хидли; наркотик таъсир этади.
1	2	3	4	5	6	7
Водород сулфид H ₂ S	-60,7	1,1906	4,3	45,5	0,01	Рангсиз, ноҳуш хидли; бош айланиш, кўнгил айнашни чақи- ради; заҳарли.
Хлор Cl ₂	-33,6	3,214	-	-	0,001	Сарғиш-яшилроқ рангли; нафас йўлларини қичиштирди, ўпка шиллик пардаларини қичитади, заҳарли.
Водород хлорид HCl	-84,8	1,2686	-	-	0,005	Рангсиз; шиллик пардаларни қичитади, заҳарли.
Этилен C ₂ H ₄	-103,7	0,9740	2,7	34,0	-	Рангсиз, кучли ширинсимон (ёқимли) хидли; наркотик таъсир этади.

* ҳайдалади; ** H₂O₅-га ҳисоб қилинсин.

3-жадвал

Баллонларда суюлтирилган ҳолатдаги газларнинг тавсилотлари

Газ	Ҳарорат, °C		20°C да баллондаги босим, МПа
	Қайнаш	Критик	
Углерод диоксида CO ₂	-78,5	31,1	5,65
Пропилен	-478	91,0	1,40
Аммиак	-33,4	132,4	0,85
Хлор	-33,8	144,0	0,66
Олтингугурт диоксида	-10,0	157,5	0,33

Баллонларни стандарт ранги, ёзувлари ва фарқланувчи белгилари

Баллонни мақсади	Белгиланган	Бўёқ ранги	Ёзув матни	Ёзув ранги	Чизиқ (тасма) ранги
Азот		Қора	Азот	Сариқ	Жигарранг
Ацетилен		Оқ	Ацетилен	Қизил	-
Водород		Тўқ яшил	Водород	Қизил	-
Кислород		Кўк	Кислород	Қора	Қора
Углерод диоксиди		Қора	Углерод диоксиди	Сариқ	-
Этилен		Бинафша ранг	Этилен	Қизил	-
Қолган ёнувчи газлар		Қизил	Газни номи	Оқ	-

1.5. Лаборатория қурилмалари иш жойлари тоза ҳолда тутилиши, бошқа предметлар тикиштирилган бўлмаслиги лозим. Ишлаш учун керакли бўлган реагентлар (айниқса ёнғинга хавфлиларни) қурилмаларда минимал миқдорда бўлиши керак. Қурилма жиҳозларининг ҳамма асосий элементлари ишга яроқли бўлиши, электроуланмалар мустаҳкам, чакнашсиз; очиқ электр ўтказгичлардан ҳоли бўлиши керак. Электрочелларнинг танаси (корпуси) металл реакторлар ва металл панжаларда ўрнатилган бошқа қурилмалар эрга мустаҳкам уланган бўлиши лозим. Қурилмалар яқинида қумли қутилар, асбест адёл, карбонат кислотали ёки кукунли ўт-ўчиргичлар, кўз ойнак ёки никоб жойлашган бўлиши лозим. Ишловчилар углеводородлар ва нефт маҳсулотларини тўкилиб кетишини ва реакциянинг газ ҳолидаги маҳсулотларини лаборатория ҳавосига қўшилиб кетишини олдини олиш чораларини кўришлари лозим.

1.6. Лаборатория қурилмалари жиҳозларидаги носозликни пайкаган талабалар практик ум лаборантлари ва дарс олиб бораётган ўқитувчини ушбу ҳақида огоҳ қилишлари шарт.

1.7. Иш қилувчи талабалар жароҳатланиш, захарланиш, куйишлар, электр токи уриш ва шу каби барча ҳоллар ҳақида дарс олиб боровчи ўқитувчини ўша заҳотиёқ хабардор қилиши шарт.

1.8. Лаборатория қурилмасида ишлаётган талабалар азият чекканларга биринчи (шифокоргача) ёрдамни беришни билишлари лозим.

1.9. Талабалар ишни бажаришда емиш қабул қилишлари ва ҳаттоки эмиш маҳсулотларни (бутерброд ва шу кабиларни) кимёвий модда олдида ушлаб туришлари,

уларни лаборатория кимёвий столига қўйишлари тақиқланади. Талабалар иш тугагач, қўлларини совун билан яхшилаб ювишлари лозим.

1.10. Лаборатория ишини олиб бораётган талаба халат кийган бўлиши, тинчлик сақлаши, тўполон қилмаслиги лозим, идиш, асбоб ва жиҳозларга эҳтиёткор ва батартиб муносабатда бўлиши лозим.

1.11. Талабалар кимёвий лабораторияда ишлаш вақтида техника хавфсизлиги бўйича йўриқларга амал қилмагани ва уни бузганлиги учун у административ линия бўйича жавобгарликка тортиладилар.

2. Ишни бошлашдан аввалги хавфсизлик талаблари

2.1. Талаба ишни бошлашдан аввал иш жойидан барча ортиқча нарсаларни олиб ташлаши лозим, ёнғинга қарши воситалар мавжудлиги ва созлигига ишонч ҳосил қилиши; лаборатория қурилмалари жиҳозларини созлигини кўзи билан кўриб, ўзида ишонч ҳосил қилиши (электроконтактларни ишончлилиги, яланғоч ўтказгичларнинг мавжуд эмаслиги, ҳимоявий ерга улашнинг мавжудлиги ҳақида); ҳавони кириш-тортиб олиш шамоллатгичини ишга тушириши ва зарур бўлганида шу жойнинг ёритгичини ҳам улайди.

2.2. Дозаловчи система (бюретка ва шприц)ни хомашё билан тўлатиш, реактор ва хомашё ҳамда сувни электроиситиш тизимлари, ёниш ва ёнғинни олдини олиш мақсадида ўчиқ ҳолатда рухсат этилади.

2.3. Реактор ва буғлатгичлар электроиситиш тизимини ишга туширишдан аввал қурилмани герметикликка текшириш лозим. Бунинг учун хомашё ва сувни буғлатгичларга юбориш чизигидан жумракларни қабул колбасидаги суюқ маҳсулотларни тўкиб ташлаш жўмрагини ёпиш керак, сувли совутгичдан чиқишдаги резина шлангни газометрнинг газ жўмрагини бирлаштириш (улаш) лозим. Агарда қурилма герметик бўлса, газометр дан бир қанча сувни тўкиш амалга оширилса, кейинчалик сувнинг оқиб чиқишини тўхташи кузатилади. Агарда сув газометрдан узлуксиз оқиб чиқаверса, ногерметиклик сабабини топиш ва уни йўқотиш лозим. Ногерметик қурилмада ишлаш портлашга ва ёнғинга хавфлидир.

2.4. Қурилмани қиздиришдан аввал сувли совутгичга ва сув билан совутишни тоблаш змеевикига сув беришни амалга ошириш керак; реактор ва буғлатгичлар электр иситиш тизимларини улаш ва қурилмани берилган ҳароратли режимга чиқариш лозим.

2.5. Қурилмани 2.3-пункт бўйича яна герметикликка текшириш керак.

3. Иш вақтидаги хавфсизлик талаблари

3.1. Портлашга хавфсизлик мақсадида хомашёни буғлатгичга туширишдан илгари реактор сув буғи билан 5-10 минут давомида пуфлаб юборилиши керак, бунинг учун сувни буғлатгичга юбориш дозатори уланади. Фақат шундай аввалдан бажарилган оператсиядан сўнг хомашёни буғлатгичга ва ундан кейин реакторга йўналтиришга рухсат этилади.

3.2. Реакторга кираётган барча реагентлар ҳисоблашдагига қатъий мос келиши шарт.

3.3. Реактор ва буғлатгичларнинг берилган ҳароратли иш режимини ўзбошимчалик билан ўзгартириш (бузиш) ва қурилманинг газли чизигидаги босим ҳосил қилиш (шлангларни қисиб қўйиш ёки ишлаб турган дозаторларни жумракларини ёпиб қўйиш) ман этилади.

3.4. Қурилмада ишловчилар, термик қўйишни олдини олиш мақсадида электропечлар устига тегинмасликлари даркор.

3.5. Ишлаб турган қурилмада электр токи дан шикастланишнинг олдини олиш мақсадида тузатиш билан боғлиқ бўлган барча оператсиялар ман қилинади, шу жумладан, ишончсиз контактларни тузатиш, системанинг айрим блокларини монтаж, демонтаж ёки қайта созлашлар. Бундай ҳаракатлар (амаллар) бутун қурилмани электр тармоғидан тўла ўчирилгач рухсат этилади.

3.5. Ишлаб турган лаборатория қурилмаси олдида хомашё ёки бошқа ёнилғи моддалар солинган идиш (склянка) ларни ушлаб туриш ҳамда газ горелкаларини ёқиш, ёнғин бўлишини олдини олиш мақсадида ман қилинади.

3.6. Иш давомида талаба жараён параметрларини кузатиб ва уларни созлаб доимо иш ўрнида бўлиши лозим. Ҳаттоки қурилма ўчирилгач, реактордаги ҳарорат 300°C дан пастга тушмагунича у иш жойини ташлаб кетмаслиги даркор.

3.7. Коксни ёқиб юбориш мақсадида реакторга қаво беришдан аввал реактор 5-10 минут давомида сув буғи билан ёки инерт газ билан пуфланиши лозим. Акс ҳолда портлаш амалга ошиши мумкин.

3.8. Коксни ёқиб юбориш операциясини сўнггида реакторга ҳаво бериш ўчирилгач, уни сув буғи ёки инерт газ билан 5-10 минут давомида пуфлаб юборилади.

3.9. Талабаларга хомашё ёки ҳавони реакторга юбориш олдидан ўз ҳаракатларининг тўғрилигига қатъий ишонсаларда ҳимоя кўзойнагини ёки маска (никоб) тақиб олиш тавсия этилади.

4. Авария ҳолатларида хавфсизлик талаблар

4.1. Хомашё системасида ёки реакция маҳсулотларини сирқиб чиқиб кетиши холи юзага келганида қурилма иши зудлик билан тўхтатилиши. буғлаткичлар ва реактор электроиситгичлари ўчирилиши лозим, сирқиб чиқиб кетиш сабаблари аниқланиши лозим.

4.2. Лаборатория хонасида медикаментларни белгиланган муддати доимо янгиланиб турувчи тиббиёт ёрдами кўрсатиш воситалари (аптечка, дезинфекция воситалари) бўлиши лозим.

4.3. Ёнғин вужудга келган ҳолда ўз куч- ғайратлари билан ва мавжуд қўл остидаги ёнғинни ўчириш воситалари (қум, намат) билан уни ўчириш учун барча чораларни дарҳол кўриш лозим. Агарда ёнғинни тарқалишини чеклаш ва уни йўқотишни иложиси бўлмаса дарҳол ўт ўчириш бўлимининг командасини чақириш лозим. Углеводород хомашё ёки реакция суюқ маҳсулотлари ёнганиди оловга сув қуйиш мумкин эмас. Ушбу ҳолда электроэнергияни ўчириш ва сўнг алангани асбестли кигиз билан ёпиш ёки ёнаётган жойга қум сепиш (агарда ёнғин юзада бўлса) ёки карбонат кислотали ўт ўчириш воситасини қўллаш керак. Лаборатория қурилмасида углеводородлар алангаланса у фақат карбонат кислотаси ўт ўчириш воситаси ёрдамида ўчирилади, чунки ушбу ҳолда қумдан фойдаланиш самара бермайди, асбестли кигизни қўллаш қурилмалар жиҳозлари шишали қисмларини синиб кетиши мумкинлиги боис ва бунинг натижасида ёнғиннинг иккинчи ўчоғи вужудга келиши мумкин.

4.4. Электроэнергия **ўчиб қолган вақтда барча** электр **асбоблари** ва қурилмалар дарҳол ўчирилиши лозим.

4.4. Кимёвий лабораторияда ишлаётган талабалар жабр кўрганларга биринчи (врачгача) ёрдам беришни билишлари **лозим**.

4.5. Заҳарланган жабр-дийдаларни зудлик билан газ босган муҳитдан **соф** ҳавога олиб чиқиш лозим, сўнг медпунктга жўнатиш ёки врачни чақириш лозим. Врач келгунича жабрланувчи қийинчилик билан нафас олганида уни тортилиб турувчи кийимдан озод қилиши керак ва унга кислород бериш, иссиқ қилиб туриш лозим.

4.6. Ҳушидан кетиб нафас олиши тўхтаб қолса жабрланувчини сунъий нафас олдириш лозим.

4.7. Биринчи ва иккинчи даражали термик куйишларда куйган жой этил спирти ёки калий перманганат (марганцовка) эритмаси билан ҳўллаш ёки куйишга қарши малҳам дорили боғич билан боғлаш лозим. Оғир куйишларда тиббиёт ходими томонидан ёрдам кўрсатилиши лозим. Агарда кийим-кечак ёнган бўлса, аввал жабрланувчига жунли ёки асбест тўқима мато ёпиб ёки унга сув қуйиб аланга ўчирилиши, сўнг эса ундан кийим-кечаги ечиб олиниши ва зудлик билан врач чақирилиши керак.

4.8. Кимёвий куйишларга биринчи навбатда куйишга сабаб бўлган моддани мос ҳолдаги эритувчи билан йўқотиш, сўнг эса баданнинг куйган ери этил спирти билан ювиб ташланиши лозим. Сувда эрувчи юувчи моддалар (кислоталар, инқорлар) билан куйганда тезда куйган жой сув билан ювиб ташланиши, сўнг эса уни нейтралловчи воситалар билан ишлов берилиши керак.

4.9. Кўзга тушган турли кимёвий реагентлар зудлик билан мўл сув билан 3-5 минут давомида ювиб ташланиши лозим, сўнг уларни натрий бикарбонат эритмаси билан (ишқорий реагентлар тушган ҳолда) ювиб ташланади ва дарҳол врачга учрашилади.

4.10. Электр токи билан шикастланганда, агарда одам ток ўтказувчи қисмларга теккан ҳолда бўлса, зудлик билан электр энергияси узатилиши ёки ток ўтказувчи сим изолятсияланган восита билан кесиб ташланиши лозим. Агарда электр токини тезда ўчиришнинг иложи бўлмаса, ёрдам берувчи ўз қўлларини резина қўлқоп, куруқ латталар билан изолятсиялаб, резина гиламча, куруқ тахтага туриб олиб, жабрланувчини ток ўтаётган қисмлардан ажратиши лозим. Ток остида турган жабрланувчига ҳимояланмаган қўл билан тегиш мумкин эмас. Агарда жабрланувчи хушини йўқотган бўлса, зудлик билан шифокор келишини кутмасдан, сунъий нафас олдиришни қўллаш лозим.

4.11. Яраланишларда ярага тегиш ва сув билан ювиб ташлаш мумкин эмас. Яра чеккаларига ёд дамламаси суртилади ва стерил боғич қўйилади. Қўл-оёқлардаги яралардан кучли қон оқиши кузатилганида жгут яранинг юқорисидан боғланади (жгутни бевосита очик терига қўйилмаслиги лозим).

4.12. Барча ҳоллардаги травмалар, куйишлар ва захарланишлар биринчи ёрдам кўрсатилгач, врачга мурожаат қилиниши даркор.

5. Иш тугашидаги хавфсизлик талаблари

5.1. Каталитик ва темик пиролиз, метаннинг бугли конверсияси ишлари тугаши билан аввал хомашё дозатори, 5-10 минут уттанидан сунг эса сув юбориш дозатори ҳам ўчирилади. Газометрнинг газ жўмраги ва газометрдан сув чиқиб кетиш тармоғидаги жумрак ёпилади. Қабул колбасидаги суюқ маҳсулотлар декантатсия усулида тўкилади.

5.2. Иш якунлангач, захарланиш, ёнғин ёки портлашларнинг олдини олиш мақсадида газни газометрдан лаборатория хонасига чиқариб юборишга рухсат этилмайди. Газни ташлаб юбориш ҳавоси сўриладиган шкафда амалга оширилиши керак.

5.3. Қурилмани совутишда (реактор ва буғлатгичларни электроиситиш ўчириб қўйилгач) сувни сувли совутгич ва сувли совутиш змеевигига беришни тўхтатиш

реакторидаги ҳарорат фақат 300⁰С дан ошмаганда ва қабул колбаси бўш бўлган шартда рухсат этилади.

5.4. Маиший канализацияга углеводородлар, эритувчилар, чиқиндилар ва бошқа органик маҳсулотларни тукиш манъ этилади. Ушбу моддаларни тукиш махсус ажратилган сифимларга практикум лаборанти кўрсатмаси билан тўкилади.

5.5. Лаборатория қурилмаси иш жойи иш якунида йиғиштирилиб, практикум лаборантига топширилиши лозим. Талаба лаборатория практикумини фақат дарс олиб борган ўқитувчи ва лаборантлар рухсати билан ташлаб чиқиб кетиши мумкин.

5.6. Талаба, лабораториядан чиқиб кетишидан аввал, қўлини совун билан ювиши лозим ва уни йўқотишни иложиси бўлмаса дарҳол ўт ўчириш бўлимининг командасини чақириш лозим.

Углеводород хомашё ёки **реакция суюқ маҳсулотлари ёнганида оловга сув қуйиш** мумкин эмас, Ушбу ҳолла электроэнергияни **ўчириш ва сўнг** алангани асбестли кигиз билан ёпиш ёки **ёнаётган жойга қум** сепиш (**агарда ёнғин юзада бўлса**) ёки карбонат кислотали **ўт ўчириш воситасини қўллаш** керак. Лаборатория қурилмасида углеводородлар алангаланса **у фақат** карбонат кислотаси **ўт ўчириш воситаси ёрдамида ўчирилади**, чунки **ушбу** ҳолда қумдан фойдаланиш самара **бермайди**, **асбестли** кигизни **қўллаш** қурилмалар жиҳозларини шишали қисмларини синиб **кетиши** мумкинлиги боис ва бунинг натижасида **ёнғиннинг икинчи ўчоғи вужудга келиши** мумкин.

1–лаборатория иши **ГАЗЛАР БИЛАН ИШЛАШ. АЦЕТИЛЕН ОЛИШ.**

Дастлабки маҳсулотлар

Нефт ва газни қайта ишлаш учун дастлабки маҳсулотлар сифатида парафин, олефин, нафтен ва ароматик углеводородлар, Ацетилен, углерод оксиди ва водороддан фойдаланилади.

Бу маҳсулотларни тўғридан-тўғри нефтнинг алоҳида фраксияларидан, табиий ва йўлдош газлардан олинадиган ёки қаттиқ, суюқ ва газсимон углерод таркибли хомашёларни деструктив қайта ишлаш билан ҳосил қилинади.

Табиий ва йўлдош газлардан индивидуал қуйимолекуляр парафинлар ажратиб олинадиган, нефтнинг маълум бир фраксияларидан эса юқоримолекуляр парафинлар аралашмалари ажратиб олинадиган. Изомеризация жараёнлари нормал парафинларни изопарафинларга айлантириш имконини беради.

Индивидуал моддалар: ароматик ва олефин углеводородларни, ацетиленни, углерод оксидини ва водородни олиш учун пиролиз, каталитик крекинг, каталитик риформинг ва конверсия жараёнларидан фойдаланилади.

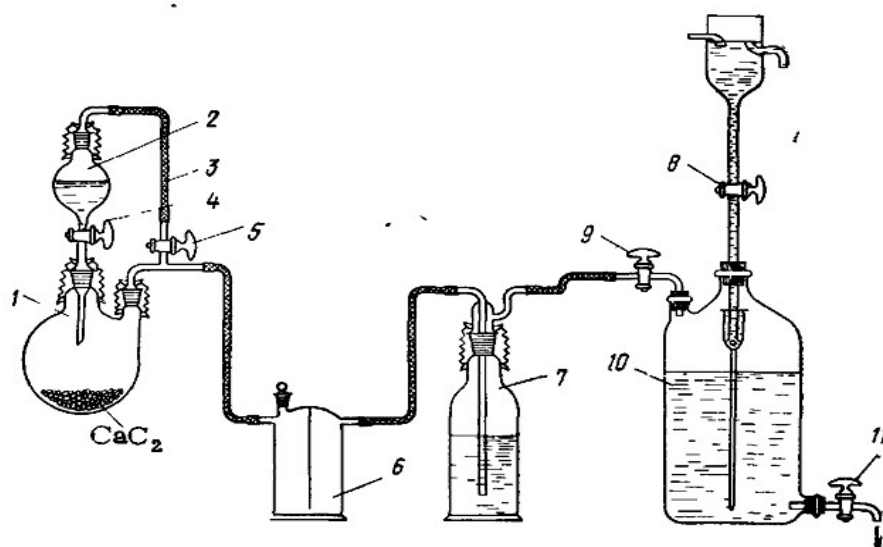
Углеводородларни деструктив қайта ишлаш усулини танлаш дастлабки углеводородларнинг таркибига ва ушбу углеводородлардан олиш мумкин бўлган маҳсулотлар таркибларига боғлиқдир. 10-жадвалда энг муҳим бўлган углеводородларни деструктив қайта ишлаш усуллариининг тавсифлари (хомашё, шароитлар ва асосий маҳсулотлар) келтирилган. Жадвалдан кўриниб турибдики, углеводородларни деструктив қайта ишлашнинг барча усулларида юқори ҳароратлар қўлланиши талаб қилинади.

Бундай шароитларда углеводородлар турлича ва жуда мураккаб кимёвий ўзгаришларга учрайдилар. Дастлабки углеводородларнинг парчаланиш чуқурлиги ва мос равишда парчаланиш маҳсулотларининг таркиби уларнинг берилган ҳароратларда термик барқарорлигига, таъсирлашув вақтига ва бошқа факторларга боғлиқ.

Ацетиленнинг олиниши

Ацетиленни 1–расмда келтирилган қурилмада олинади. Ушбу қурилма 1- Ацетилен генераторидан, 2-томизгич воронкасидан, 6-Нимоя склянкасидан, 7-Дрексел склянкасидан ва 10-доимий босимли газометрдан ташкил топган.

Ишни бажаришдан аввал қурилмани ташкил этган жиҳозларнинг тўғри ва герметик ҳолатда йиғилганлиги текширилади. Сигими 15 литр бўлган газометрни сув билан тўлдирилади; Ацетиленни аралашмалардан тозалаш учун 250 мл эритма (қуйироққа қаранг!), 300 мл натрий хлориднинг тўйинган эритмаси ва 90 г калций карбид тайёрланади. Ацетиленни тозалаш учун керакли эритма иссиққа бардошли 500 мл ҳажмли стаканда тайёрланади. Стаканга 200 мл сув қуйилади, 44 г калсий бихромат солиниб, аралаштириб турган ҳолда асталик билан томчилатиб туриб 35 мл концентранган сулфат кислотаси солинади. Калий бихромат тузи эриб кетганидан сўнг эритмани аралаштиргач асталик билан Дрексел склянкасига қуйилади.



1-расм. Ацетилен олиш қурилмаси:

1-Ацетилен генератори; 2-томизгич воронка; 3-тенглаштирувчи тармоқ; 4,5,8,9,11-жумраклар; 6-ҳимоя склянкаси; 7-Дрексел склянкаси; 10-доимий босимли газометр.

Калций карбидни 10x10мм ўлчамли қилиб майдаланади ва ацетилен генераторига жойлаштирилади.

Диққат!

Ацетиленни тозалаш учун эритмани тайёрлаш ҳамда калсий карбид билан бажариладиган ишларни мўрили шкаф остида, ҳимоя кўзойнагини таққан ҳолда қўлга резина қўлқоп кийиб олиб бажарилади.

Натрий хлориднинг тўйинган эритмаси тайёрланади ва уни томизгич воронкага солинади ва унга 3-тенглаштирувчи тармоқ уланади, ҳамда 5-жумракни очилади. Газометрдан Ацетилен тармоғи узиб қўйилади ва калсий карбидга натрий хлориднинг тўйинган эритмасини асталик билан оз-оздан қўйилади.

Томизгич воронка орқали эритма қўйишни шундай тезликка мосланадики, бунда Дрексел склянкасидан газнинг пуфакчалари тўхтовсиз ўтиб туришини таъминлаш керак бўлади.

Газнинг ажралиб чиқиши бошланганидан уч минут ўтгач, Ацетилен тармоғи газометрга уланади ва унга 12 литр ацетилен йиғилади. Калций карбиднинг парчаланишини охиригача етказиб, газнинг чиқиши тугаганидан сўнг ацетиленнинг ортиқча миқдори мўрили шкаф орқали чиқариб юборилади.

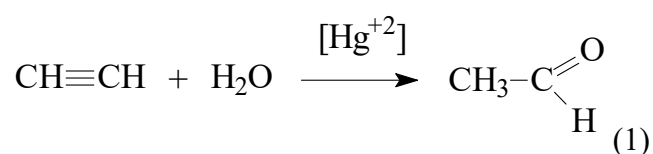
Диққат!

Ацетилен олиш ишида ва у билан ишни бажаришда ацетилен газини ёниш ва портлашга жуда хавфли эканлигини эсдан чиқармаслик керак (20-бетга қаранг!).

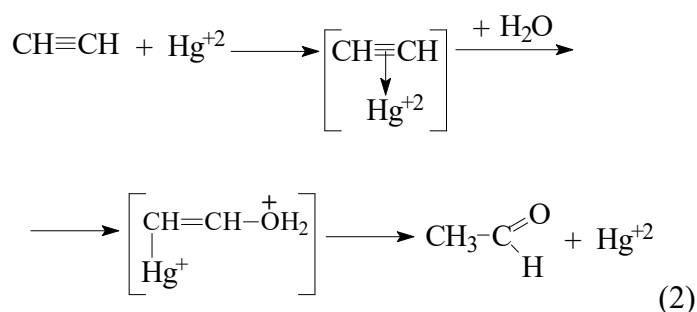
Ацетилен билан барча ишлар мўрили шкафта, ёнаётган газ горелкасидан, очик ҳолатдаги спиралли электроиситгичлардан узоқда бажарилади (иложи борича барча ёнғинга олиб келувчи манбаларни ўчириб қўйиш тавсия этилади!).

Ацетиленни гидрататсияси [ацеталдегид олиш]

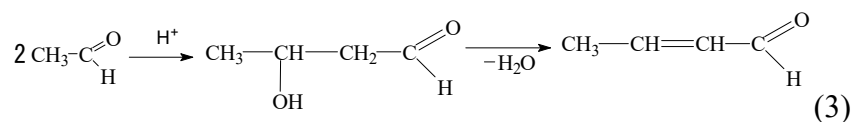
Шу вақтгача ацеталдегидни ишлаб чиқаришнинг турли саноат усуллари орасида 1881 йилда М.Г. Кучеров реакцияси асосида ацетиленни суяқ фазада гидратлаш жараёни ҳам ўз аҳамиятини йўқотган эмас. Ушбу реакция орқали атсеталдегидни суялтирилган сульфат кислота эритмасида симобнинг (II) валентли бирикмаси иштирокида ацетиленни гидратлаш билан олинади:



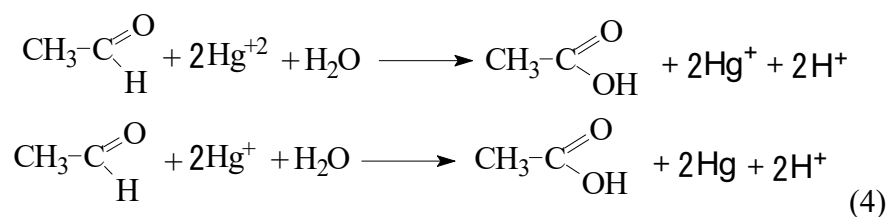
Реакция қуйидаги схема бўйича ацетиленни симоб билан комплекс ҳосил қилиши орқали кетади:



Ацетиленни гидратлаш тезлиги катализаторли эритмадаги сульфат кислотасининг концентрациясини ва реакция ҳароратини кўтарилиши билан ошиб боради, лекин шу билан бирга бир вақтда қўшимча маҳсулотлар ҳосил бўлиши жараёни ҳам кучаяди. Реакция жараёнида ҳосил бўлаётган ацеталдегидга сульфат кислотаси конденсатловчи бўлиб таъсир қилгани учун алдол, кротон алдегиди ва бошқа бирикмалар ҳосил бўлади:



Реакция даврида жараёнга салбий таъсир қилувчи реакция Нам содир бўлади. Бу эса ацеталдегид билан Hg^{+2} ни HgO гача қайтарилиш реакцияси бўлиб, бунинг натижасида катализатор ўз фаоллигини йўқотади (дезактивланади):



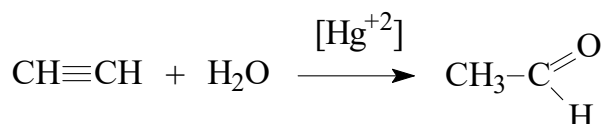
Шу сабабларга кўра ҳосил бўлаётган ацеталдегидни реакция муҳитдан тез-тез чиқариб туриш керак. Бунда реакция суюқликдан ҳосил бўлаётган ацеталдегидни пуркаб чиқариб олиш учун реакцияга кирмай қолган ацетилен газини маълум ортиқча миқдорда реакция зонага узатиш усулидан фойдаланилади. Симобли катализаторнинг таъсир вақтини оширишга реакция массага темирнинг (III)- валентли тузларини қўшиш ҳам ижобий натижа беради. Уч валентли темир икки валентли симобдан кучлироқ оксидловчи бўлгани учун (I)-валентли симобни оксидлайди ва катализаторнинг фаол шаклини қайта тиклайди:



Саноатда ацетиленни гидратлаш жараёнини 75-95⁰С ҳароратларда, сульфат кислотанинг 10-20% (масс.) бирлигидаги ва икки валентли симобнинг (HgO га ҳисоб қилинганида) катализаторнинг эритмадаги 0,5-1% (масс.) концентратсияларида амалга оширилади.

Ацетиленни гидратацияси (ацеталдегид олиш)

Ацетиленни гидратлаш М.Г. Кучеров реакцияси билан амалга оширилади:



Бу реакцияни 70-95⁰С оралиғида ацетиленни 0,02 – 0,04 мол/л HgCO₄ (катализатор) – симоб сульфатнинг 10-20% ли сульфат кислотаси эритмасида барботирлаш йўли билан амалга оширилади.

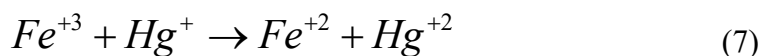
Бундай шароитларда юқоридаги реакция билан бирга қўшимча конденсация реакцияси кетиб кротон алдегиди ва смола ҳосил бўлади:



Шунингдек, ацеталдегид билан симоб тузлари қайтарилиб фаол бўлмаган шаклга эга бўлади:



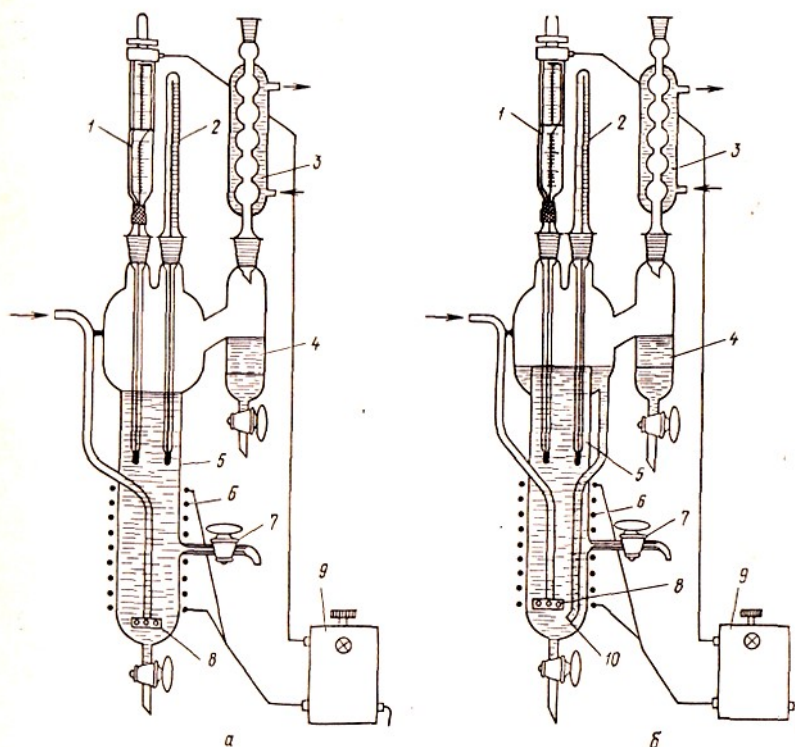
Шундай қўшимча реакцияларни реакторга ацеталдегидни реакцион зонадан олиб чиқиб кетиб туриш учун ацетиленни меъёридан ортиқроқ бериш ва симоб тузларига нисбатан уч валентли темир сульфат тузини $Fe_2(CO_4)_3$ бир оз ортиқча (10-20%) миқдорда қўшиш билан минимумга етказиш мумкин. $Fe(III)$ -тузи симобнинг қайтарилган шаклини регенерирлайди:



1 – реакция кинетикаси барботажли реакторда тадқиқ этилади (2, б-расмга қаранг). Расмда тасвирланган йиғиб қолувчи мослама ишлатилмайди, ёки уни тўкилгунга қадар сув билан тўлдириб қўйилади. Ацетиленни сарфини реометр билан ўлчаган ҳолда газометрдан ёки баллондан узатилади.

Реактордан чиққан реакцион газларни калсий хлоридли куритгич колонкасида ўтказилади. Қуруқ музли атсетон билан совитиб турилган йиғгичда ҳосил бўлаётган ацеталдегид конденсатланади.

Катализатор эритмасини тайёрлаш учун туби ясси колбага симоб(II) оксиди, темир(III)-валентли тузини ($Fe_2(CO_4)_3$) ва сувнинг керакли миқдори солинади. Аралаштириб турган ҳолда аралашмага концентрланган сульфат кислотасини аста қўйилади. Симоб оксиди ва темир сульфат тўлиқ эригач, катализатор эритмасини реакторга қўйилади.



2–расм. Гетерофазали реакцияларни ўтказиш учун лаборатория яримдаврий реакторлари қурилмалари: газ –суюқлик циркуляциясиз (а) ва реакцион массанинг циркуляцияси билан (б):

1 – контактли термометр; 2 – термометр; 3 – қайтарма совутгич; 4 – конденсат йиғгич; 5 –

реактор; 6 – электрли иситгичнинг галтаги; 7 – намуна олиш жўмраги; 8 – барботер; 9 – терморегулятор; 10 – циркуляцион қувурча.

Совитувчи аралашма тайёрлаш учун 1 л сиғимли Дюар идишига 700 мл ацетон солинади ва эҳтиёткорлик билан қуруқ муз бўлақларини (ҳимоя кўзойнагини таққан ҳолда) ацетон кўпириши тўхтагунча оз-оздан қўшилади.

Ҳосил бўлган сиғимга дастлаб тортиб олинган оғзи берк йиғгични жойланади ва туширилгач беркитгич қисмларни олиб ташлаб қурилмага улаб қўйилади.

Диққат!!! Совитувчи аралашма ва катализатор тайёрлаш ишларини мўрили шкафта резина қўлқоп кийиб ва ҳимоя кўзойнагини тақиб олиб бажарилади.

Қурилмани ишга тушириш учун реакторни қиздириш бошланади ва ҳароратни 70-95⁰С оралиғида ўрнатилади.

Ацетиленни берилган 0,3-3,0 минут⁻¹ ҳажмий тезликда узатишни бошланади. Тажриба давомида ацетиленнинг берилган тезликдаги сарфланишини доимийлиги таъминланади.

Ацетилен бериб бўлингач, реакторни қиздириш тизими ишга туширилади ва дарҳол барботердан ацетилен тармоғини унга катализатор эритмаси сўрилиб кетишини олдини олиш учун узиб қўйилади.

Кейин қурилмадан йиғгич ажратилади, тирқишлари беркитилади ва Дюар идишидан чиқариб олиб, йиғгичнинг сиртида намликни конденсатланиши тугагунча хона ҳароратида ушлаб турилади.

Шундан сўнг, йиғгични филтр қоғоз билан қуригунча артиради ва 0,01 г аниқликда тарозида тортилиб, олинган ацеталдегид массаси аниқланади.

Индивидуал вазифа вариантлари:

-реакция тезлигининг ацетилен узатиш тезлигига боғлиқлигидан берилган таркибли катализатор ва ҳароратдаги реакциянинг кетишининг кинетик области аниқлансин;

-юқорида берилган дражаларда ўзгартирган ҳолда реакция тезлигининг катализаторли эритма компонентлари концентрациясига боғлиқлиги топилсин;

-катализаторнинг берилган таркиби учун реакция тезлигининг ҳароратга боғлиқлиги топилсин.

Ишнинг мақсади

Суюқ фазада ацетиленни симобнинг (II) валентли бирикмаси иштирокида ацеталдегидга гидратланиш реакциясини ва ацеталдегидни парaldeгид билан металдегид аралашмасига айлантиришни ўрганиш;

Маҳсулотларнинг биринчи ва иккинчи босқичларидаги унумларини аниқлаш ва тажрибанинг материал балансини тузиш.

Ишни бажариш тартиби.

Реактивлар: Ацетилен (газометрдан олинади) 9 л.;

концентрланган сульфат кислотаси ($d_4^{20} = 1,836 \text{ г/см}^3$) 15 мл;

симоб оксиди 1,8 г;

темир сульфат 3 г;

дистилланган сув 150 мл;

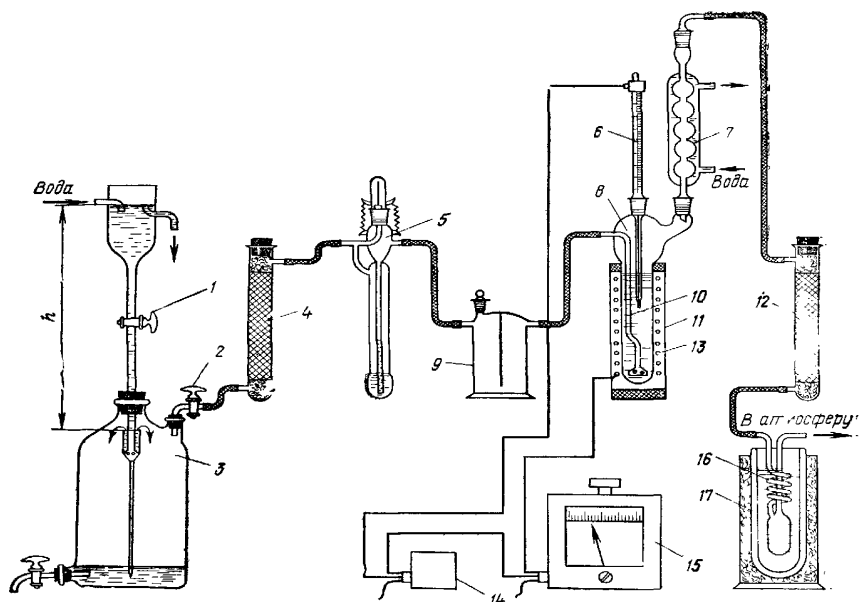
ацетон 700 мл;

куруқ муз.

Ацетиленни ацеталдегидга гидратлашни 3-расмда кўрсатилган қурилмада амалга оширилади.

Ушбу қурилма доимий босимли 3-газометр; 4 ва 12-сувсиз кальций хлориди солинган шиша қувурлар; 5-реометр; 6-контакт термометр; 7-қайтарма совутгич; 8-реактор; 9-дастлабки химоя склянкеси; 14-реле-регуляторнинг химоя қобиғи; 15- автотрансформатор; 16- йиғич ва 17- совитувчи аралашмали Дюар идиши кабилар билан жиҳозланган.

Тажрибани бажаришдан аввал барча қурилмаларнинг герметиклиги ва тўғри кетма-кетликда уланганлиги текширилади. Агарда аввал реометр градуирланмаган бўлса уни албатта ишдан олдин градуирланади. Реакторда берилган ҳароратни ушлаб туриш учун системанинг ишлаш ишончлиги текширилади.



3-Расм. Ацетиленни гидратлаш қурилмаси.

1,2 - жумраклар; 3-газометр; 4,12-сувсиз кальций хлорид тўлдирилган шиша қувурчалар; 5-реометр; 6-контакт термометр; 7-қайтарма совутгич; 8-реактор; 9- дастлабки химоялаш склянкеси; 10-барботер; 11-гиллоф; 13- электроспирал; 14-реле-созлагич; 15- автотрансформатор;

Реактор иссиқбардош шиша идишдан ясалган бўлаб, реакцион қисми диаметри 35 мм ва баландлиги 180 мм бўлган колонка кўринишга эга. У ацетиленни узатиб берувчи 10-барботер, реакцион массани қиздириш учун 13- электр спирали ва 6- контакт термометр билан қайтарма совитгични ўрнатиш учун иккита жилвирланган шиша оғизлар билан жиҳозланган. Реакция учун зарур бўлган миқдорда ацетилен олинади (189 бет, Одобашян Г.В., 1982 й.га қаранг) ва катализаторли эритма ҳамда йиғич асбобини совитиб туриш учун аралашма тайёрланади. Катализаторли эритма тайёрлаш учун 500 мл сиғимли иссиқликка бардошли туби текис шиша колбага $1,8 \pm 0,001$ г икки валентли симоб оксиди, $3,0 \pm 0,01$ уч валентли темир сулфат ва 150 мл дистилланган сувни солинади ҳамда эҳтиёткорлик билан аралаштириб турган ҳолда 15 мл концентрланган сулфат кислотасини томчилатиб қўшилади. Симоб оксиди ва темир сулфат эриб бўлгач, катализаторли эритмани реакторга аста қуйилади, сувни қайтарма совитгичга берилади ва қиздириш бошланади.

Реакцион ҳароратгача катализаторли эритмани қиздириш жараёнида йиғични совитиш учун аралашма тайёрланади. Бунинг учун 1 л сиғимли Дьюар идишига 700 мл ацетон солинади ва эҳтиёткорлик билан музнинг кичик бўлақларини (ҳимоя кўзойнагини тақиб иш бажарилади) ацетоннинг кўпириши тўлиқ тўхтагунича аста-секин қўшилади. Ҳосил бўлган аралашмага даставвал тайёрлаб олинган оғзи беркитилган йиғични туширилади ва оғзи очибю ташланиб йиғични қурилмага уланади.

Диккат!!!! Катализатор эритмаси ва совитувчи аралашмани тайёрлаш ишини мўрили шкафда резина қўлқоп ва ҳимоя кўзойнагини таққан ҳолатда амалга оширилади (бажарилади).

Катализатор эритмаси ҳарорати 95°C га этганида реакторга 8 литр ацетилен газини 70 мл/мин тезликда берилади. Ацетиленни узатиш тезлигини 1-жумракни тўлиқ очган ҳолда ва 2-жумракни аста бураш билан бошқариб турилади.

Керакли тезликда ацетиленни реакторга узатилиб туришини бир маромда ушлаб туриш учун газометрнинг напор қурилмасидаги устун баландлиги $H=800$ мм дан кам бўлмаслиги керак.

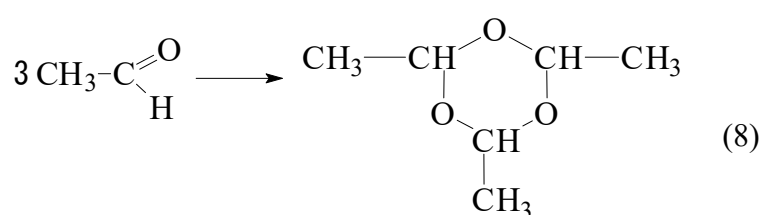
Ацетилен узатиш тугагач, реакторни қиздириш бошланади ва реактордаги катализатор аралашмаси атсетилан йўналишига сўрилиб кетмаслиги учун дарҳол барботердан ацетилен йўналиши узиб қўйилади.

Кейин қурилмадан йиғични ажратиб олинади, унинг тирқишлари беркитилиб Дьюар идишдан чиқариб олингач, йиғичнинг сиртида намликни конденсатланиши тўхтагунича

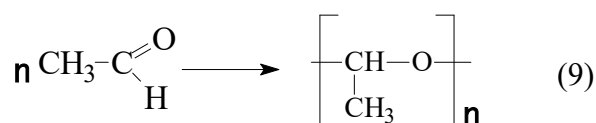
хона ҳароратида ушлаб турилади. Шундан сўнг, йиғични филтр қоғоз билан артилади ва 0,01 г аниқликда тортилади ва олинган ацеталдегиднинг массаси аниқланади.

Лабораторияда қуруқ муз бўлмаган тақдирда ацеталдегидни бошқа йўл билан ажратиб олиш мумкин (189 бет, Одобашян Г.В., 1982 й.га қаранг).

Ажратиб олинган ацеталдегидни парaldeгид ва металдегид аралашмасига айлантириш учун йиғични Дюар идишига на 20 минут тушурилади. техник тарози бир вақтнинг ўзида 1 томчи H_2SO_4 – концентрланганидан солинган 25 мл туби текис конуссимон оғзи берк колбани тортиб олинади ва чинни косачада муз билан совутилади. Кейин тезлик ва огоҳлик билан йиғичдаги ацеталдегидни конуссимон колбага солиб чайқатилади. Сўнггра музли идишда яна 20 дақиқа ушлаб турилади. Шу вақтда колбада қуйидаги реакциялар кетади:



Парaldeг
ид



Металдегид ($n = 4 \div 6$)

20 минутдан сўнг колбани музли идишдан олинади ва хона ҳароратигача исишга ушлаб турилади. Кейин колбани филтр қоғози билан намланган ерларини артиб қурилади. Сўнггра колбани реакцион масса билан тарозида тортиб парaldeгид ва металдегид аралашмаси массаси аниқланади.

Реакция учун олинган ацетилен миқдориға нисбатан ҳосил бўлган ацеталдегиди унуми ҳисоблаб топилади. Кейин парaldeгид ва металдегид унуми ҳисобланиб, ацеталдегиднинг йўқотилган унуми ҳисобланади.

Тажриба натижалари ва ҳисоблашлар қуйидаги тартибда ёзилади:

Реакция учун олинган ацетилен, литр.

Олинган моддалар граммларда:

Ацеталдегид

Металдегид ва парaldeгид аралашмаси

Ацетиленнинг конверсияланиш даражаси, %:

Унум, % (мол):

-ацеталдегидни

-ацеталдегидга асосан парaldeгид ва металдегид аралашмасини

Олигомерланиш жараёнида ацеталдегиднинг йўқотилган миқдори:

Граммда

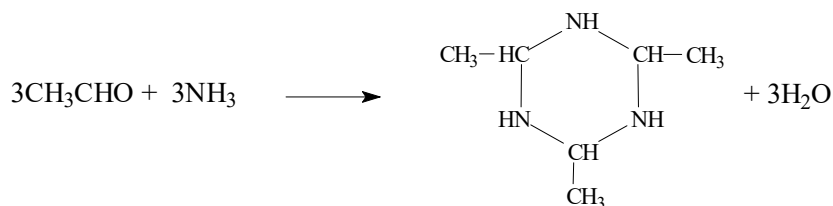
% (масс.) да

Тажриба натижалари таҳлил қилинади ва ўзи бажарган ишнинг хулосаларини дафтарга ёзилади.

Ацеталдегидни алдегидаммиак кўринишда ажратиб олиш

Реакцияга киришмган ацетилен билан ацеталдегид буғлари 12-сувсиз CaCl_2 солинган най орқали ўтгач (3-расмга қаранг), музли туз билан совитилиб турилган 150 мл курук диэтил эфири бўлган Дрексел идишдан ўтказилади.

Ацетилен узатилиб бўлингач, Дрексел идиши қурилмадан ечиб олинади ва идишдаги ацеталдегиднинг эфирли эритмаси орқали идишни совитиб турган ҳолда 40 минут давомида курук аммиак берилади. Аммиак эритмасини шундай тезликда оппоқ кристаллари эфирдан ажратилади.



филтр қоғозининг бир нечта қавати билан қуритилгач, тортилади. Алдегидаммиакнинг массасини билган ҳолда ҳосил бўлган ацеталдегиднинг массаси (G , г) қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$G = 1,023 \text{ г};$$

бу ерда, G - алдегидаммиакнинг 1 массаси, грамда; 1,023 – парaldeгид ва алдегидаммиакларнинг молекуляр массалари нисбати.

Назорат саволлари

1. Углеводородли газларни ва конденсатларни кимёвий қайта ишлаш, уни Ўзбекистон ва хориждаги аҳволи ва истикболий ривож.
2. Саноатга реализация қилинган углеводород газларни кимёвий қайта ишлаш жараёнлари. Углеводород газларни қайта ишлашнинг истикболий йўналишлари.
3. “Ўзбекнефтегаз” ХК корхоналарида газкимё, унинг ҳолати ва келажаги.
4. Ацетилен олиш мақсадида метанни пиролизи. Табиий газни пиролизи билан ацетилен олиш жараёнини иссиқлик олиб келиш усулига боғлиқ ҳолдаги турли кўринишлари:

кўзгалмас насадкали регенератив типли реакторларда, газ ҳолатдаги иссиқлик ташувчи оқимида пиролиз, оксидлаб пиролиз, электрокрекинг, қуйи ҳароратли плазма оқимидаги пиролиз. Пирогаз таркиби.

5. Пиролиз газларидан ацетиленни ажратиб олиш, ацетиленни қўлланилиш ҳудудлари, водород ва углеводород оксидини ишлатилиш йўллари.
6. Табиий газдан техник углевод (курум) ишлаб чиқариш технологияси. Курум ишлаб чиқариш учун хомашё, таркиби ва хоссалари. Курумни синфланиши. Курумни тузилиши ва хоссалари.
7. Ацетилен углеводородларини лаборатория ва саноат усулларида олиш усуллари.
8. Учбоғ тутган алкинларнинг кимёвий ўзгариш реакциялари: сувнинг бирикиши, Кучеров реакцияси. Ацетилендан кимёвий ўзгариш орқали олинадиган маҳсулотлар.
9. Курум заррачаларини ҳосил бўлиш механизми.
10. Турли услублар билан курум ишлаб чиқариш технологиясининг асослари. Ҳавосиз термик парчалаш билан курум ишлаб чиқариш. Диффузион алангадан чўктириб курум олиш.
11. Ишлаб чиқаришнинг печли услублари. Печли газ курум ишлаб чиқариш технологияси.
12. Курумни ушлаб қолиш ва тозалаш усуллари.

2–лаборатория иши

Углеводородли хомашёни термик пиролиз қилиш

Пиролиз – юқори ҳароратлар ($750 - 900^{\circ}\text{C}$) да кетувчи углеводород хомашёнинг парчалаш жараёнидир, у турли хил маҳсулотларни, шу жумладан, биринчи навбатда этилен ва пропиленларни органик ва нефткимёвий синтез саноати учун олишга мўлжалланган.

Пиролиз жараёни учун углеводород хомашёси сифатида газ Нолидаги углеводородлар: этан, пропан, бутан, ҳамда суюқ нефт фракциялари, энг тез–тез - тўғридан–тўғри хайдаб олинган бензин фраксияси ($\text{Қ.Б.} - 180^{\circ}\text{C}$) қўлланилади. Пиролиз шароитларида юқори ҳароратларда турли – туман реакциялар: крекинг, дегидрирлаш, конденсация ва бошқалар кетади ва оқибатда газ ҳолидаги тўйинмаган углеводородларни, ароматик углеводородлари юқори миқдорда бўлган суюқ маҳсулотлар (пиролиз смолалари) ни ва пиролиз печи қувурларининг ички юзасида жойлашувчи кокс ҳосил бўлишига олиб келади.

Пиролиз учун энг мақбул хомашё бу н–парафин углеводородлардир, энг номақбули – ароматик углеводородлардир. Илк хом ашё молекуляр массасининг ортиб бориши билан газ ҳолидаги маҳсулотларнинг чиқиши камаяди ва суюқлик ҳамда кокснинг чиқиш миқдорлари

ошади. Пиролиз жараёнига таъсир этувчи асосий факторлар – ҳарорат, контакт вақти ва босимдир. Қуйи олефинлар (этилен ва пропилен) нинг чиқишини ошириш учун пиролиз жараёнини максимал юқори ҳароратларда (850 – 900⁰С), минимал мумкин бўлган контакт вақтда (0,01 – 0,8 с) ва углеводород хомашёнинг минимал мумкин бўлган босимида олиб бориш лозим. Сўнгги кўрсаткични пасайтириш учун пиролиз сув буғи иштирокида олиб борилади. Сув буғининг миқдори қўлланилаётган хомашёга боғлиқ бўлиб, 30 – 40% ни (газ ҳолидаги хомашё учун) ва 50 – 100% ни (суюқ учун) ташкил қилади.

Ишдан мақсад

I – Вариант.

Пиролиз жараёнини ўқитувчи томонидан берилган жараён шароитларида (ҳарорат, H₂O: хомашё нисбати, тажриба олиб бориш вақти) олиб бориш, материал балансини тузиш.

II – Вариант.

Жараён параметрлари (ҳарорат, H₂O: хомашё нисбати, шартли контакт вақти) ни пиролиз мақсадий маҳсулотларининг чиқишига таъсирини ўрганиш. Ушбу ҳолда иш ўзгарувчи параметрларнинг уч лаборатория куни давомида бажарилади. Шу билан бирга ҳар бир тажриба материал баланси тузилади ва пиролиз мақсадий маҳсулотларнинг чиқишлари билан ҳарорат, H₂O: хомашё нисбатлари ёки шартли контакт вақти ораларидаги боғлиқлик графиги қурилади.

Тажрибани олиб бориш

Реактивлар

Хом ашё: тўғридан – тўғри ҳайдаб олинган бензин 37 – 187⁰С фраксияси;

Дистилланган сув;

Совитувчи аралашма – суюқ азотни изопропил спирти билан аралашмаси (суюқ азот бўлмаганда ош тузили “хўл муз”).

Талаба ўқитувчидан топшириқ олгандан сўнг қуйидагиларни ҳисоблайди:

1. Реакция зонасидаги хомашё ва сув буғларининг йиғма ҳажми Q_n ни:

$$Q_n = \frac{V_{з.р.} * K}{\tau}; \quad (10)$$

бу йерда: $V_{з.р.}$ – реакция зонасининг ҳажми

τ - шартли контакт вақти

K – ғоваклилик (катализатор доналари орасидаги бўш ҳажм).

Ғоваклилик тажрибада аниқланади.

2. Реакторга бир соат мобайнида берилаётган бензин ва сув буғининг умумий миқдори, $\sum Ni$ (мол/соат)

$$\sum Ni = \frac{Qn \cdot 273 \cdot 3600}{22,4 \cdot (273 + t) \cdot 1000}; \quad (11)$$

бу ерда: t – реакция ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$.

3. Сув:хомашё молли нисбати (n) – сув: хомашё = 0,7 : 1 массавий нисбатдан келиб чиққан ҳолда (олинган хомашё учун $M=100$ г/мол) :

$$n = \frac{0,7 \cdot M_{\text{бензин}}}{1 \cdot M_{\text{сув}}} = \frac{0,7 \cdot 100}{1 \cdot 18} = 3,88 \quad (12)$$

Яъни, 3,88 мол сув учун 1 мол бензин тўғри келади.

4. Реакторга берилаётган хомашё молларининг умумий миқдори, Σ :

$$\sum N = 1 + 3,88 = 4,88 \quad \text{мол}$$

5. Реакторга киришдаги бензин ва сувнинг сарфи

А) бензин сарфи (мол/соат):

$$N_{\text{бензин}} = \frac{\sum Ni \cdot n_{\text{бензин}}}{\sum N}; \quad (13)$$

Б) сувнинг сарфи (мол/соат):

$$N_{\text{сув}} = \frac{\sum Ni \cdot n_{\text{сув}}}{\sum N}; \quad (14)$$

Реакторга киришдаги бензин ва сувнинг сарфи ($\text{см}^3/\text{соат}$)

а) бензинни сарфи:

$$V_{\text{бензин}} = \frac{N_{\text{бензин}} \cdot M_{\text{бензин}}}{\rho_{\text{бензин}}}; \quad (15)$$

б) сувни сарфи:

$$V_{\text{сув}} = \frac{N_{\text{сув}} \cdot M_{\text{сув}}}{\rho_{\text{сув}}}; \quad (16)$$

Олиб борилган ҳисоблар асосида хомашё ва сув юбориш учун шкивлар 5 ва 6 – жадвал маълумотларидан танлаб олинади.

5-Жадвал

Хом ашё юбориш тезлигини шкив диаметрига боғлиқлиги (шприс ҳажми 100 см^3).

Шкив йўлакчаларини номери (шкив диаметри ошиб бориши тартибида)	Бензин сарфи, мл/соат
1	25,8
2	36,6
3	40,8
4	52,8
5	64,2
6	90,6
7	122,4

6 – жадвал

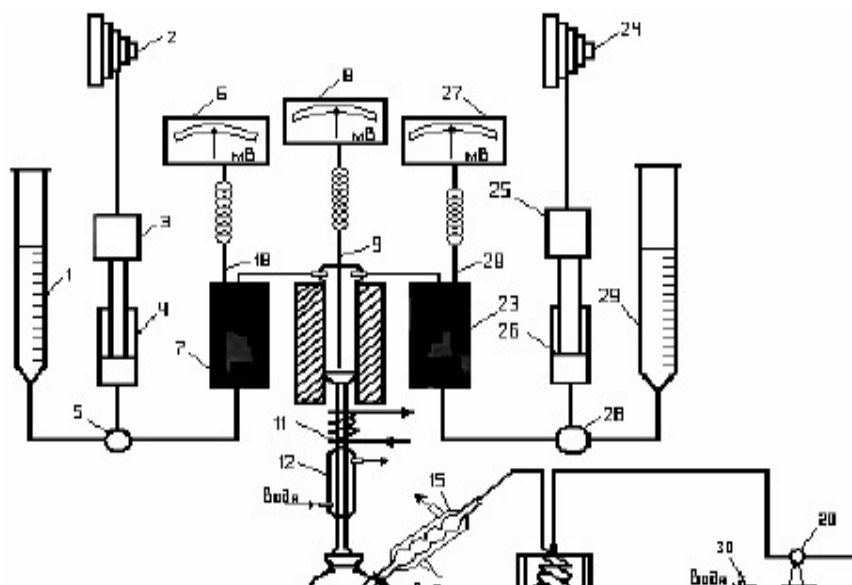
Сув юбориш тезлигини шкив диаметрига боғлиқлиги (шприц ҳажми 50см³)

Шкив йўлакчаларини номери	Сув сарфи, мл/соат
1	24,0
2	34,8
3	46,8
4	55,8
5	67,2
6	81,0

Ўқитувчи барча ҳисобларни текширгач талабалар тажриба ўтказишга киришадилар.

Углеводород хомашёни термик пиролизи қурилмаси

Углеводород хомашёни термик пиролизи атмосфера босимида кварс реакторли оқимли қурилмада амалга оширилади. Углеводород хомашёни термик пиролиз қурилмаси 3 – расмда келтирилган.



4 – Расм. Углеводород хомашёни пиролизи қурилмаси схемаси:

1,29 – бюреткалар; 2,24 – шкивлар – дозаторлар; 3,25 – юклар; 4,26 – шприслар; 5,14,21, 28, 30 – жумраклар; 6, 8, 27 – ўлчагичлар – созловчилар; 7 – бензин буглатгич; 9, 18, 22- термопаралар; 10 – реактор; 11 – совутгич; 12, 15 – сув билан совутгичлар; 13 – қабул колбаси; 16 – ушлаб қолгич; 17 –

“Дюар” идиши; 19 – газометр; 20 – уч йўлли жумрак; 23 – сув буғлатгич.

7, 10 ва 23– Печларни электриситгичига, 12 ва 15–совутгичларга эса сув уланади. Реактор 10 даги (50°C га пиролиздагидан юкори ҳарорат), бензин буғлатгич 7 даги (400°C) ва сув буғлатгич 23 даги (500°C) ҳароратлар ўрнатилади. ҳарорат ҳарорат–ўлчагичлар – созловчилар 6, 8, 27 ва термопаралар 18, 9, 22 билан ўлчанади.

Жумраклар 5 ва 28 ни бураш билан шприс 4 ва 26 лар бюреткалар 1 ва 29 билан боғлайдилар. Шкив 1 – дозаторлар 2 ва 24 нинг тўхтатгич – гайкалари бўшатилади ва эҳтиёткорлик билан шприслар 4 ва 26 мос ҳолда хомашё ва сув билан тўлдирилади. Шприслар тўлғазилган шкивларнинг тўхтатгич – гайкалари тортиб қўйилади ва жумраклар 5 ва 28 буралади. Газометр 19 нинг жўмраги 21 ёпиқлигига ишонч ҳосил қилинган (унинг ўзи эса сув билан тўлган), уч йўлакчали жумрак 20 ни газни ташлаб юбориш ҳолатига ўтказилади ва сувни бериш дозатори уланади. Бу ерда оғирлик кучи таъсирида юк 25 пастга (трос нотўғри ўралган бўлса у кўтарилади) тушиши ва шприс 26 поршенини ҳаракатга келтиради. Қабул колбаси 13 да конденсат кўринган хомашёни бериш дозатори ишга туширадилар.

Хомашё ва сув юбориш амалга оширилган, одатда реакторда белгиланган (ўрнатилган) ҳарорат доим пасаяди, пиролиз газини биринчи 5 – 15 минутда йиғмайдилар, газ ташлаб юборишга йўналтирилади. Ушбу вақтда ушлаб қолгич 7 Дюар идишидан ташқарида бўлади. Режим барқарорлашган жумрак 14 очилади ва қабул колбаси 13 даги сувли конденсат ва смола тўкиб ташланади, жумрак 21 очилади, жумрак 14 тезда ёпилади, секундомер ишга туширилади, хомашё ва сувнинг бошланғич ҳажмлари шприслар 4 ва 26да ўлчанади ва ушлаб қолгич 16 совитувчи аралашмали Дюар идишига туширилади. Тажриба вақти давомида қурилма иш режими кузатиб турилади.

Тажриба якунланган (давомийлиги 15 – 20 л пиролиз газини йиғиб олиш учун кетган вақт) дозатор ўчирилади, газометр 20 жўмраги газни ташлаб юбориш ҳолатига ўтказиб ёпилади. Сўнг қабул қилгич 13 га маҳсулот шлифли колбага, сувли конденсатнинг асосий массаси аввалдан тўкиб ташланиб, қўйилади. Колба ва суюқ реакция маҳсулотлари ушлаб қолгич 16 (олдиндан тортиб олинган) тортилади, улар массаларининг тажрибадан аввал ва ундан сўнгги фарқи бўйича ҳосил бўлган реакция суюқ маҳсулотларнинг йиғма миқдори $G_{\text{суюқ}}$ (колба ва ушлаб қолгич 16 га йиғилади) аниқланади. Шприслар 4 ва 26 даги хомашё ва сувларнинг қолдиқ ҳажмлари ва йиғилган газ миқдори V ўлчанади. Тажриба боши ва охиридаги ҳажмлар фарқи бўйича мл да ўтказилган хомашё ва сувнинг миқдорлари топилади, шундан сўнг хомашё ва сувнинг граммдаги миқдорлари ҳисобланади:

$$G_{x,a} = Q_{x,a} \times d_{x,a}; \quad GH_2O = QH_2O \times dH_2O;$$

Олинган газ ҳажмини нормал шароитларга келтирилади. Бунинг учун тажриба жараёнида ҳарорат ва атроф–муҳитнинг босими ўлчаниши лозим. Йиғилган пиролиз газни таҳлил учун босимли склянкали шиша бюреткага олинади. Бунинг учун газометр учун газометр 10 га мўл босим ҳосил қилиш учун жумрак 10 ни очиш билан сув берилади. Сўнг жумрак 20 газни ташлаб юбориш чизиғига бураб ўтказилади ва газни ташлаб юбориш чизиғига босимли склянкали шиша бюретка тезлик билан уланади. Босимли склянка сув билан, бюретка эса газ билан тўлгач жумрак 20 ни нейтрал ҳолатга ўтказилади. Пиролиз газининг қолган қисми шкаф остига чиқариб юборилади, газометр эса сув билан тўлатилади. Реактор деворидагиларни ёқиб юбориш мақсадида сувни бериш дозатори буғлатгич 4 га уланади ва сув буғи 10 минут давомида берилади. Сўнг қайтарма жумрак орқали реакторга 20 л/соат тезликда 800°C дан юқори бўлмаган ҳароратда ҳаво берилади. Реактордан чиқаётган регенерация газлари 20л йиғиб олингач, регенерациянинг тўлиқлиги текширилади. Бунинг учун газни атмосферага ташлаш чизиғидаги шланг боритни сувли эритмасига тушириб қўйилади. Агарда сув хиралашса, регенерация ўтган бўлади. Сувни юбориш дозатори ўчирилади. Реакторга ҳаво яна 1 минут давомида бериб турилади. Бундан сўнг печларнинг электроиситгичи ўчирилади ва сувни совитгичлар 5 га бериш тўхтатилади. Йиғилган регенерация газини таҳлилга олиш методикаси пиролиз газларники кабидир.

Тажриба маълумотларига ишлов бериш мисоли

Лаборатория ишига тайёргарликда талаба 7–жадвални расмийлаштиради. Ушбу жадвал тажриба вақтида олинadиган маълумотлар билан тўлдириб борилади.

7–Жадвал

Тажриба шароитлари ва кузатиш натижалари

Хомашё	Тўғридан – тўғри Найдаб олинган бензин 37 – 187°C фраксияси
Хомашё молекуляр массаси	100
Хомашёни 20°C даги зичлиги, г/см^3	702
Пиролиз ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$	800 – 850
Шартли контакт вақти, с	0,4
Сув: хомашё массавий нисбати	1:1
Реакцион зона эркин ҳажми, см^3	20
Хомашё сарфи, $\text{см}^3/\text{соат}$	
Сув сарфи, $\text{см}^3/\text{соат}$	
Тажриба давомийлиги, мин	
Тажриба вақтида юборилган хомашё миқдори, г	
Тажриба вақтида юборилган сув миқдори, г	
Пиролиз газни ҳажми, л	
Теварак – атроф ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$	
Атмосфера босими, мм.с.м.уст.	

Тўғридан – тўғри ҳайдаб олинган бензин фракциясининг пиролизи тажрибасини материал баланси 8 – жадвалда келтирилган.

Бензинни термик пиролизи жараёнининг материал баланси

Келди		Сарф бўлди	
Модда	Миқдори, г	Модда	Миқдори, г
Бензин		Газ ҳолидаги маҳсулотлар	
Сув		Суюқ конденсат Кокс Сув Йўқотилишлар	
Жами		Жами	

Термик пиролиз билан олефин углеводородлар олиш ишини бажаришда аҳамиятли босқич – хроматографик таҳлил усули билан амалга оширилувчи пиролиз газ таркибининг таҳлилидир. Шу боис қуйида газ аралашмаларни таҳлил қилишнинг хроматографик усулининг физик – кимёвий асоси баён этилди, хроматографни тузилиши, хроматограммаларни ҳисоблашлар ёритилади.

Газ аралашмаларни хроматографик таҳлили

Хроматографиянинг исталган турли қўринишини ажратилувчи компонентларни икки ўзаро аралашмовчи фазалар орасида тақсимланишига асосланган физик – кимёвий усул деб аниқлаш мумкин, бунда ушбу фазалардан бири қўзғалмас, иккинчиси эса ҳаракатчандир.

Қўзғалмас фаза қаттиқ адсорбент, ёки адсорбентни суюқликдаги суспензияси, ёки қаттиқ ёювчи (ташувчи) юзасига жойлаштирилган суюқликдир. Ҳаракатчан фаза (газ ёки суюқлик) қўзғалмас фаза қатлами бўйича оқиб ўтади (шамоллатилади).

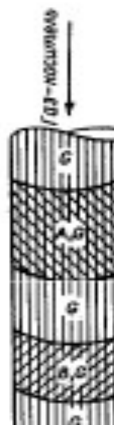
Газли хроматография тушунчаси ҳаракатчан фаза газ ҳолатда (бўғ ёки газ ҳолатида) бўлган хроматографияни барча методик вариантларини бирлаштирилади.

Газоадсорбсион хроматография (ГАХ) қўзғалмас фазаси фаол дисперс жисм (адсорбент): писта кўмир, силикагел, сеолит бўлган газли хроматографиянинг барча методик вариантларини ўз ичига олади.

Газсуюқликли хроматография (ГЖХ) га қўзғалмас фаза сифатида қаттиқ ёювчи (тушувчи) юзасига жойлаштирилган суюқлик қатлами қулланилувчи газли хроматографиянинг барча методик вариантларикиради.

Газохроматографик таҳлил олиб боришнинг энг тарқалган вариантыни принципиал схемаси қуйидагича тушунтирилади.

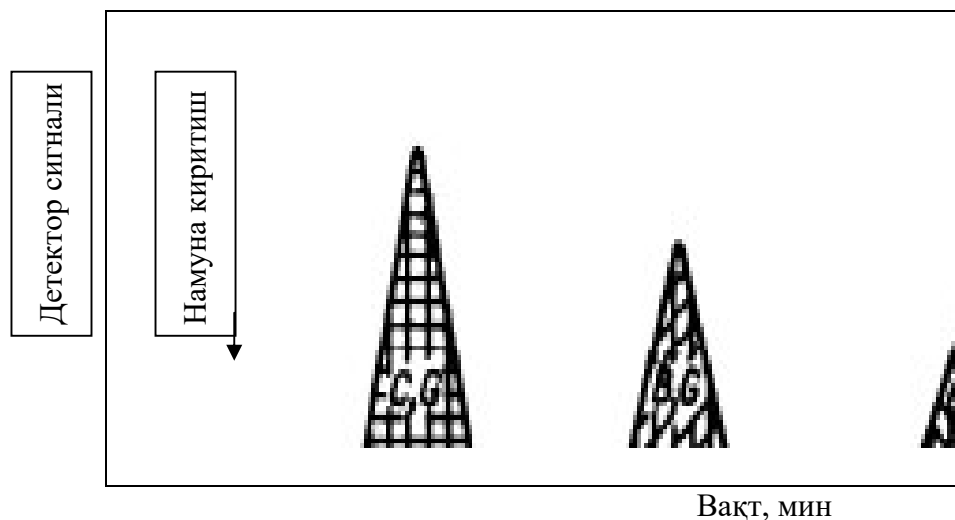
Таҳлилни бошлашдан аввал қўзғалмас фаза сақловчи хроматографик колоннани (4-расм) узлукчиз ушбу фазада амалда сорбиланмайдиган газ (инерт) билан ювиб ташланади ва ушбу ташувчи – газга колонкага киришда таҳлил қилинувчи компонентлар аралашмаси, масалан А, В ва С нинг катта бўлмаган муайян бир миқдори (порция) киритилади.



Компонентлар қўзғалмас фаза қатлами бўйлаб ҳаракатда сорбсия ёки эрувчанликдаги специфик фарқланишлар оқибатида бир – биридан инерт ташувчи газ билан ажратилган зоналарга гуруҳланади (4 - расм).

4 – расм. Хроматографик колонна.

Агарда колоннадан чиқишда газ оқимининг қайси бир физик хоссасини (дифференцирланган детектирлаш деб номланган) вақт бўйича ўзгаришини рўйхатга олинса, хроматограмма деб аталувчи чиқиш хроматографик эгри чизиғи нулли (базавий) чизикдан қўтарилиб турувчи кўпроқ ёки камроқ ўткир чўққи кўринишида ёзилади. Унинг сатҳи таҳлил сўнгида, одатда таҳлил бошидаги унинг ҳолатига мос келади (5 - расм).



5 – расм. Хроматограмма кўриниши

Шундай қилиб, колонна бир таҳлил сўнгида автоматик тарзда кейингисини бажаришга тайёр бўлиб қолади.

Намуна киритиш моментидан чўққи баландлигини рўйхатга олиш моментигача бўлган компонентларни чиқиш вақти – таҳлил қилинаётган моддаларни сифат характеристикасини беради.

Хроматографик чўққилар юзаларини (ёки баландликларини) солиштириш юқори аниқлик билан миқдорий аниқлашларни олиб бориш имконини беради.

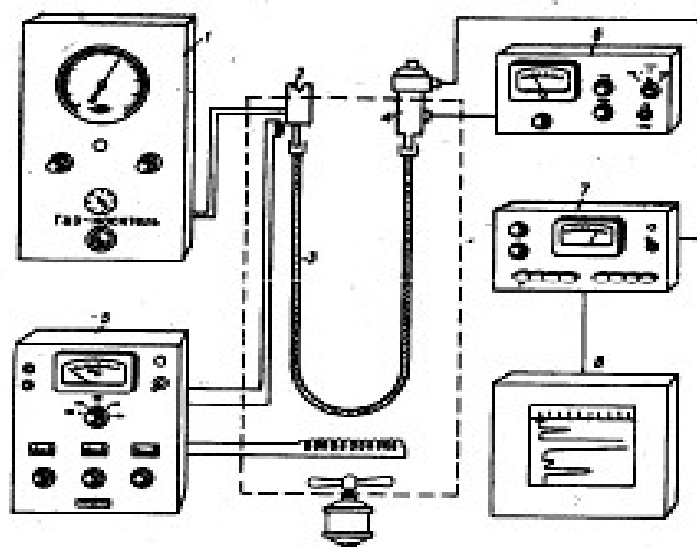
Хроматографининг асосий системалари ва тугунлари

Газли таҳлилий хроматограф ўзаро таъсирлашувчи системалар жамланмасидан иборат бўлиб, таркибини аниқлаш мақсадида изланилаётган аралашманинг оптимал хроматографик ажралиш режимида таҳлилни олиб боришга мўлжалланган.

Таҳлилий газ лаборатория хроматографининг принципитал схемаси 6 – расмда келтирилган.

Газли функционал алоқалар иккиланган чизиклар билан, электриклар – бир чизик билан, термостатланувчи элементлар пунктир (узук-юлук) ли контур ичига олинган.

Ташувчи–газ ва қўшимча газлар (агарда улар детекторни суғориш учун лозим бўлса) оқимларини ўрнатиш, барқарорлаштириш ва тозалаш газларни тайёрлаш системаси томонидан бажарилади. Дозаловчи тузилма ташувчи– газ оқимиغا бевосита колонка олдидан газ ҳолидаги таҳлил қилинувчи аралашманинг маълум миқдорини киритиш имконини беради.



6 – расм. Таҳлилий газ лаборатория хроматографини схемаси:

1 – газларни тайёрлаб олиш системаси; 2 – дозаловчи тузилма;
3 – колонка; 4 – детектор; 5 – терморегулятор; 6 – детекторни суғориш блоки; 7 – кучайтиргич; 8 – регистратор.

Ташувчи-газ оқими аралашмани алоҳида ташкил қилувчи компонентларга ажратиш амалга оширилувчи колоннага таҳлил қилувчи намунани олиб киради. Компонентлар ташувчи-газ билан детекторга берилади ва у бинар аралашмалар (компонент - ташувчи-газ

ни тоза ташувчи-газга таққослаб) физик ёки физик – кимёвий хоссаларини мос ҳолдаги ўзгаришларини электр сигналга айлантиради. Сигналнинг катталиги нафақат компонентнинг табиатига, унинг таҳлил қилинаётган аралашмадаги миқдорига ҳам боғлиқдир. Детектор мос равишдаги суғориш блоки билан детекторлаш системасини ташкил қилади. Колонка, детектор ва дозаловчи тузилмаларни лозим бўлган ҳароратий режимлари, терморегулятор билан бошқарилувчи мос ҳолдаги термостатларга жойлаштириш билан амалга оширилади. Таҳлил жараёнида колонка ҳароратини кўтариш лозим бўлса, ҳароратни программалаш қўлланилади. Термостатлар ва программалашли терморегулятор термостатлаш системасини ташкил этади. Унинг таркибига ҳароратни ўлчаш тузилмаси ҳам кириши мумкин.

Кучайтиргич билан айлантирилган детектор сигнали автоматик потенциометр билан хроматограмма кўринишида ёзиб олинади. Айрим детекторлар учун сигнал аввалдан кучайтирилмасдан ёзиб олиниши мумкин.

Хроматограммага миқдоран ишлов бериш қўлда ёки чўкки юзаси ва унинг чиқиш вақтини автоматик белгиловчи интегратор ёрдамида амалга оширилиши мумкин.

Хроматографнинг барча функционал системалари ўзаро боғлиқдир, шунинг учун асбобнинг иши, агарда алоҳида – алоҳида ҳар бир системанинг аниқ ва тўғри ишлаш шарти билан қониқарли бўлиши мумкин.

Хроматограммани интеграторлар ва ЭХМ лар билан ишлов бериш

Ҳозирги вақтда энг кенг тарқалган ва хроматограммаларга ишлов бериш учун нисбатан оддий тузилмалар – хроматографик чўккилар юзаларини ва уларнинг ушланиш вақтини ўлчашга мўлжалланган электрон интеграторлардир. Интеграторларда детектор сигнали частотали аналогли филтр орқали ўтказилади ва у берилган частотали барча сигналларга эзиб ташлайди (йўқотади). Шундай қилиб шовқин ва халақит берувчи сигналларнинг анчагина қисми олиб ташланади. Сўнг аналог – рақамли ўзгартиргичлар (АТСП) ёрдамида сигнал импульслар кетма – кетлигига ўзгартирилади.

“Углеводород хомашёни термик ва каталитик пиролизи” лаборатория ишлари хроматограммаларини ҳисоблаш

Тажриба йўли билан олинadиган газ “Кристаллюкс – 4000” ва “ЛХМ – 80” хроматографларида (ёки бошқаларда) таҳлил қилинади.

“ЛХМ – 80” хроматографида пирогаз водород миқдорига таҳлил қилинади.

Таҳлил шароитлари:

Детектор – катарометр;

Колонка – металик, 3м х 3мм, қўзғалмас фаза цеолит СаХ;

Ташувчи–газ – азот;

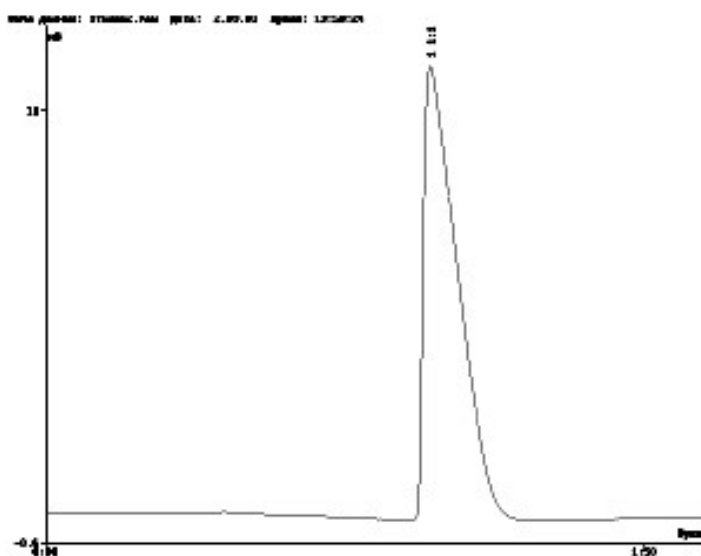
Ташувчи–газ тезлиги 30мл/мин;

Ҳароратий режим – изотермик, 30 – 35⁰С.

Пирогазни водородга таҳлил қилиш хроматограммаси 7 – расмда кўрсатилган.

Талаба водороднинг миқдори ҳақидаги маълумотни рақамли қиймат кўринишида олади (водородни намунадаги миқдори ҳажмий (молли) фоизларда).

Пирогаздаги СО, СО₂ ва углеводородлар таркибий қисмларга “Кристаллюкс - 4000” хроматографида таҳлил қилинади. Бунинг учун икки кетма–кет колонка қўлланилади.

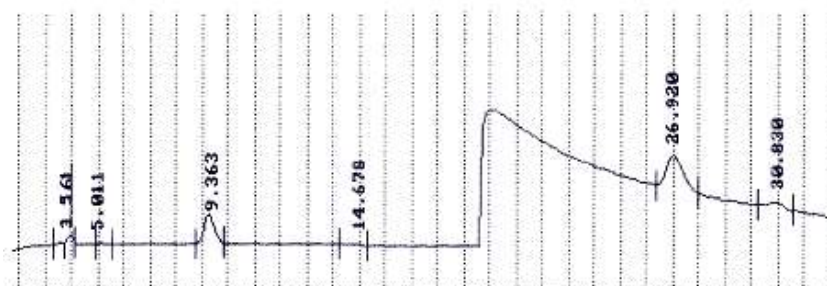


7 – расм. Пирогазни водородга таҳлил қилиш хроматограммаси

Ташувчи газ тезлиги 30 мл/мин;

ҳароратий дастурланган режим, 30 – 180⁰С, (иситиш режими 7⁰С/мин).

8 – расмда пирогазни СО ва СО₂ миқдорларига таҳлилининг хроматограммаси кўрсатилган.



8 – расм. Пирогазни СО ва СО₂ миқдорига таҳлилининг хроматограммаси.

Чўққиларнинг чиқиш тартиби: 1, 2 – ҳаво (ҳаво икки чўққилар ҳолида чиқади, чунки у колонкада кислород ва азотга ажралади; 3 – CO; 4 – CO₂; 5 – этилен; 6 – этан.

9 – жадвалда пирогаздаги CO ва CO₂ ларнинг миқдорлари ҳақида маълумотлар келтирилган, у лаборант томонидан маълумотларнинг умумий варағида олиб берилади.

9– Жадвал

Пирогазлардаги CO ва CO₂ миқдорлари маълумотлари

Ҳисоблаш усули – нормаллаштириш; Детектор – ДТП							
№	Вақт, мин.	Баландлик мВ	Юза, мВ•мин.	Баландлик, %	Юза, %	Тип	Компонент Номи
1	3,511	1,48	0,262	2,513	0,6787	Б	
2	3,864	7,52	2,1800003	12,715	5,6404	Б-Б	Ҳаво
3	5,011	0,33	0,088	0,561	0,2279	Б-Б	CO
4	9,363	15,46	11,904	26,138	30,7461	Б-Б	Метан
5	14,678	0,35	0,222	0,605	0,5754	Б-Б	CO ₂
6	26,920	30,02	21,421	50,747	55,3248	Б-Б	Этилен
7	30,830	3,97	2,635	6,721	6,8068	Б-Б	Этан
		59,16	38,719	100,000	100,0000		

Пирогазни углеводород қисмини таҳлили

Детектор – катарометр;

Колонка – шишадан, 3м х 3мм, қўзғалмас фаза γ - Al₂O₃, NaHCO₃ билан промоторланган;

Ташувчи–газ – водород;

Ташувчи–газ тезлиги 30мл/мин;

Ҳароратий режим дастурланган 30 – 180°C (иситиш тезлиги 7о/мин).

Пирогаздаги CO ва CO₂ таркиби бўйича маълумотлар

Нетчром В1.5 Вақт: 11:53:00. Сана: 04/21/04.

Хроматограя рақами 1

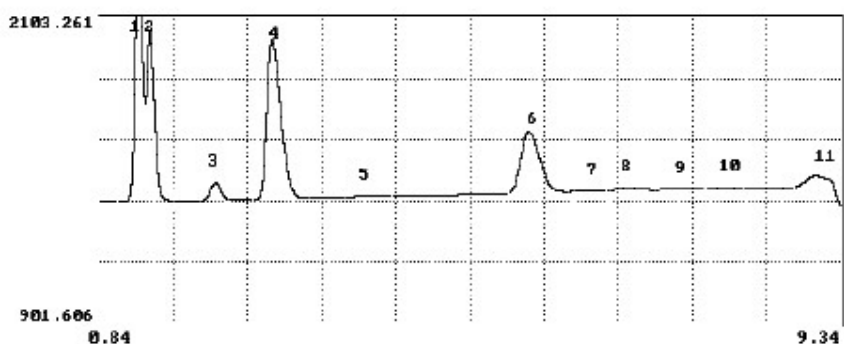
Хроматограф номи 1

Хроматограмма файлини номи CO 680. Чр

Ҳисоблаш усули Нормаллаш

Детектор–ДТП–1.

9 – расмда пирогазнинг углеводородли қисми таҳлилини хроматограммаси кўрсатилган.



9 – расм. Пирогазнинг углеводород қисми таҳлили хроматограммаси.

Чўққилларнинг чиқиш тартиби: 1 – ҳаво (ушбу колонкада ҳаво компонентлари ажратилмайди), 2 – метан, 3 – этан, 4 – этилен, 5 – пропан, 6 – пропилен, 7 – изо-бутан, 8 – н-бутан, 9 – изо-пентанлар, 10 – н-пентан, 11 – бутадиен.

10-Жадвалда пирогаздаги углеводородларнинг миқдори маълумотлари берилган, у лаборант томонидан маълумотларнинг умумий варағида босмалаб берилади.

10 – Жадвал

Пирогаздаги углеводород миқдорлари ҳақида маълумотлар, ҳисоблаш усули – нормализация, детектор – ДТН.

№	Вакт, мин	Баланд- лик, мВ	Юза, мВ• мин	Баланд- лик %	Юза %	тип	Компонент номи
1	1,508	71,34	6,716	6,496	3,348	Б	Наво
2	1,684	327,14	49,490	29,79	24,6694	Б-Б	CH ₄ +CO
3	2,625	54,55	8,037	4,968	4,0062	Б-Б	Этан
4	3,562	338,80	66,797	30,851	33,2959	Б-Б	Этилен
5	4,581	8,29	1,621	0,755	0,8081	Б-Б	Пропан
6	6,261	244,48	54,808	22,263	27,3199	Б-Б	Пропилен
7	7,004	10,58	2,166	0,964	1,0798	Б-Б	и-Бутан
8	7,540	0,03	0,001	0,0029	0,000836	Б-Б	н-Бутан
9	7,884	0,13	0,029	0,012	0,0146	Б-Б	н-, и-Бутен
10	8,478	15,13	1,764	1,378	0,8794	Б-Б	цис-Бутен
11	8,662	7,88	0,909	0,718	0,4534	Б-Б	транс-Бутен
12	8,996	5,57	0,623	0,508	0,3109	Б-Б	Σ н-С ₅
13	12,729	9,76	2,502	0,89	1,2475	Б-Б	Бутадиен
14	17,398	2,94	2,383	0,268	1,1879	Б-Б	Σ С ₅
15	21,398	0,83	0,916	0,076	0,457	Б-Б	1С ₆
16	29,640	0,66	1,848	0,061	0,9212	Б-Б	2С ₆
		1098,19	200,616	100,000	100,000		

Шундай қилиб, пиролиз гази таркибини ҳисоблаш учун талабага икки жадвалдан иборат (10, 11 ва 12 -жадваллар) маълумотлар умумий варағи (11-жадвал) ва ҳажмий (молли) фоизларда водороднинг миқдори (рақамли қиймати) берилади. Биринчи жадвалда СО –

хроматограмма учун чўққилар юзалари (ЭХМда ишлов берилган), иккинчисида – СН – хроматограмма учун берилган.

Ҳисоблаш учун қуйидаги маълумотларга ҳам эга бўлиш лозим:

Тажриба ҳарорати (амалда реактордаги ҳарорат), °С - $T_{\text{тажр}}$

Атмосфера босими, мм.с.м.уст. - $P_{\text{атм}}$

Хона ҳарорати, °С - T

Юборилган хомашё миқдори, мл - $V_{\text{х.а.}}$

Хомашё зичлиги, г/мл - $\rho_{\text{х.а.}}$

Олинган пиролиз миқдори, л - $V_{\text{пг}}$

Пирогаздаги водород миқдори, % ҳажмий - УН_2

Ҳисоблаш методикаси

11-Жадвал

Пиролиз таркиби бўйича маълумотларнинг умумий варағи

Детектор – ДТП-1. Ҳисоблаш усули – нормализация

№	Вақт мин	Баландлик мВ	Юза мВ, мин	Баландлик % мВ	Юза % мВ, мин	Тип	Компо- нентлар номи
1	2	3	4	5	6	7	8
1	4,324	0,67	0,133	1,13	0,3992	Б	Кислород
2	4,630	1,62	0,399	2,707	1,1929	Б	Азот
3	5,987	0,25	0,054	0,422	0,1638	Б-Б	СО
1	2	3	4	5	6	7	8
4	10,434	24,69	10,774	41,112	32,1679	Б-Б	Метан
5	14,678	0,35	0,222	0,605	0,5754		СО ₂
6	28,282	28,11	19,190	46,209	56,7214	Б-Б	Этилен
7	32,082	4,69	2,940	7,815	8,7793	Б-Б	Этан
8		60,41	33,515	100,00	100,00		Жами

1. Реакторга берилган хомашё (ха) массаси, г:

$$M_{\text{ха}} = V_{\text{ха}} \times \rho_{\text{ха}}$$

2. Газнинг нормал шароитлардаги ҳажми, л:

$$V_{\text{нг}}^{\text{н.ш}} = \frac{P_{\text{атм}} \cdot V_{\text{нг}} \cdot T_0}{P_0 \cdot (t + T_0)}; \quad (17)$$

Детектор – ДТП-2. Ҳисоблаш усули – нормализация

№	Вақт мин	Баландлик мВ	Юза мВ, мин	Баландлик % мВ	Юза % мВ, мин	Тип	Компонентлар номи
1	1,492	4,31	0,367	1,445	0,6111	Б	Хаво
2	1,644	101,64	11,998	34,045	19,9308	Б	Метан+СО
3	2,658	9,88	2,369	3,312	3,9413	Б - Б	Этан
4	3,566	73,83	19,764	24,728	32,8817	Б - Б	Этилен
5	4,510	3,02	0,567	1,012	0,9445	Б - Б	Пропан
6	6,217	71,95	17,825	24,1	29,6555	Б - Б	Пропилен
7	7,026	3,42	0,811	1,147	1,35	Б - Б	И – бутан
8	7,461	0,16	0,026	0,054	0,0443	Б - Б	Н – бутан
9	7,940	0,29	0,050	0,1	0,0843	Б - Б	Транс– бутен
10	8,483	11,67	3,388	3,911	5,6374	Б–Б х	Бутен – 2
11	8,611	2,19	0,285	0,736	0,475	Н	Цис – бутен
12	9,004	5,49	1,031	1,84	1,7164	Б - Б	И - пентан
13	9,333	6,18	0,926	0,07	1,5416	Б – Б	Н - пентан
14	9,696	4,47	0,694	1,498	1,1559	Б – Б	бутадиен
15		298,56	60,109	100,000	100,000		Жами

Водороднинг миқдори – 13%.

3. Чўққиларнинг ҳақиқий юзаси.

Газ таркибини ҳажмий фоизларда олиш учун компонентлар чўққиларининг ҳақиқий юзаларини ҳисоблаш, яъни чўққилар юзаларини коэффициентлар (ҳар бир компонент учун) ни ҳисобга олиб:

$$S_i^I = S_i \cdot K_i \quad (18)$$

бу ерда, S_i^I – и – компонент чўққисининг ҳақиқий юзаси;

S_i – и – компонент чўққиси юзаси (маълумотнома варағидан);

K_i – и – компонент учун тўғрилаш коэффициенти (15 – жадвалга қаралсин!).

Яхши кўриниш учун, олинган маълумотлар 13 – жадвалга киритилиши мумкин, бундан аввал компонентлар йиғма ҳолда: бутанлар, бутенлар, C_5 , C_6 , C_7 (йиғма учун коэффициент – ўртача арифметик) ёзиб олинади, бироқ бензол ва толуолни алоҳида ёзамиз.

Газ таркибини ҳисоблаш учун олинган маълумотлар (натижалар)

Компонент	Чўққи юзаси S_i , мВ.мин	Тўғрилаш коэффициенти, K	K Нисобга олинган чўққи юзаси, S_i'
-----------	-------------------------------	-------------------------------	--

СО – хроматограмма

Ҳаво			
СО			
СО ₂			
Метан			

СН – хроматограмма

Наво			
Метан			
этан			
этилен			
Пропан			
Пропилен			
Бутанлар			
Бутенлар			
ΣC_5			
ΣC_6			
ΣC_7			
Бензол			
Толуол			

4. Бундан кейин икки жадвал маълумотлари (натижалар) умумийлаштирилади (бирлаштирилади).

Бунинг учун СО ва СО₂ чўққиларини ҳақиқий юзалари аниқланади.

$$S^{II}CO = (S'CO \text{ (хроматограммадан)} \times S'C_2H_4$$

$$\text{(СН – хроматограммадан)}) / SC_2H_4 \text{ (СО - хроматограммадан)}.$$

Бундан кейин СО – хроматограммадан метанни чўққиси ўз ичига СО чўққисини ҳам олган, яъни метан ва СО бир чўққи ҳолида чиққан (хроматографик колоннани ўзига хослиги). Метанни миқдорини аниқлаш учун СО чўққиси юзасини СН₄ чўққиси юзасидан (СН – хроматограмма бўйича) олиб ташлаймиз.

$$S_{CH_4}^{II} = S_{CH_4}' - S_{CO}^{II} \quad (19)$$

бу ерда, $S_{CH_4}^{II}$ – метан чўққиси юзаси (СО чўққи юзаси ҳисобга олинмай);

S_{CH_4}' – метан чўққиси юзаси, СН – хроматограммадан; S_{CO}^{II} – СО чўққининг ҳақиқий юзаси.

Кейинги ҳисоблар қулай бўлиши учун 14 – жадвал тўлдирилиши лозим.

Пирогаз таркибини таҳлили натижалари

Тартиб №	Компонент	Чўкки юзаси, Si'	Газ таркиби, % Нажм.			Компонент ҳажми, л Vi	Компонент мас-саси, г ми	Хомашёга нисбатан чиқиш миқдори, % масс.
			H ₂ -сиз Yi	Ҳавосиз Y'i	H ₂ -ни ҳисобга олиб Y''i			
1	2	3	4	5	6	7	8	1
1	Ҳаво			-	-			
2	H ₂		-	-	Y _{H2}			
3	CO							
4	CO ₂							
5	Метан							
6	Этан							
7	Этилен							
8	Пропан							
9	Пропилен							
10	Бутанлар							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Бутенлар							
12	Σ C ₅							
13	Σ C ₆							
14	Σ C ₇							
15	Бензол							
16	Толуол							

5. Ҳар бир компонент ҳажмий фоизини ҳисоблаймиз (4 - устун):

$$y_i = \frac{S_i^I}{\sum S_i^I} \cdot 100\% \quad (20)$$

6. Ҳаво реакцияда иштирок этмаган, у намуна олишда кириб қолиши боис, ҳавони тушириб қолиб, ҳажмий фоизларни қайта ҳисоблаб чиқамиз (5 - устун).

$$y_i^I = \frac{y_i \cdot \sum y_i}{\sum y_i - y_{\text{хаво}}}; \quad (21)$$

7. Водородни ҳисобга олиб ҳажмий фоизларни ҳисоблаймиз (6 - устун).

$$y_i^{II} = \frac{y_i^I \cdot (\sum y_i^I - y_{H_2})}{100}; \quad (22)$$

8. Ҳар бир компонент ҳажми, л (7 - устун):

$$V_i = \frac{y_i'' \cdot V}{100}; \quad (23)$$

9. Ҳар бир компонент массаси, г (8 – устун, 15 – жадвалга қаранг!):

$$m_i = V_i \cdot \rho_i \quad (24)$$

10. Хомашёга ҳисоб қилингандаги чиқиш миқдори, массавий фоизларда (9 - устун):

$$x_i = \frac{m_i}{m_c} \cdot 100 \% \quad (25)$$

15 – жадвал

Тўғрилаш коэффициентлари ва зичликлар

Компонент	Тўғрилаш коэффициенти	Нормал шароитлардаги (0° ва 760мм.симоб уст.) зичлик, г/л
1	2	3
Ҳаво	2,04	1,29
H ₂	–	0,0893
CO	2,02	1,25
CO ₂	1,77	1,9643
CH ₄	2,36	0,714
C ₂ H ₆	1,66	1,339
C ₂ H ₂	1,77	1,08
C ₂ H ₄	1,77	1,250
C ₃ H ₈	1,31	1,964
C ₃ H ₆	1,35	1,875
C ₄ H ₁₀	1,00	2,589
C ₄ H ₈	1,03	2,500
C ₄ H ₆	1,06	2,321
C ₅ H ₁₂	0,80	3,214
C ₅ H ₁₀	0,86	3,125
C ₆ H ₁₄	0,809	3,839
C ₆ H ₁₂	0,809	3,750
Бензол	0,85	3,482
Толуол	0,73	4,107

3–лаборатория иши

Углеводородли хомашёни каталитик пиролиз қилиш

Каталитик пиролиз термик пиролиз жараёнининг бир туридир. Хозирги вақтда саноатда термик пиролиз жараёни қўлланилади, унинг камчиликлари:

- жараённинг қуйи селективлиги;
- юқори ҳароратлар ($900 - 950^{\circ}\text{C}$).

Шунинг учун пиролиз жараёнининг истиқболий йўналишларидан бири – гетероген катализаторларни қўллашдир. Катализатор илк углеводородларни парчаланиш реакциялари тезлигини оширишнинг ва қуйи олефинларни, бутадиен – 1, 3 ни ва бошқа қимматли маҳсулотларни ҳосил бўлишига имкон беради. Гетероген – каталитик пиролиз шароитларида олефинлар бўйича жараённинг кўтаринки селективлигига ва этиленни термик крекиндагига нисбатан юқорироқ миқдорда чиқишига (бир ўтишда) эришилади. Ундан ташқари, углеводородларни парчаланиш реакциялари тезлигининг тезлашиши ҳисобига бир хил ҳароратларда катализаторлар қўлланилганда нисбатан юқорироқ ўзгаришлар даражасига эришишга имкон беради. Бунинг оқибатида энергиянинг нисбий истеъмоли пасаяди.

Кўпчилик ишлаб чиқилган ва тавсия этилган пиролиз катализаторлари ичида энг кўп тадқиқот қилингани ва оптимали – қуйидаги каталитик системалардир: калий метаванадат, индий, калсий ва магний оксидлари, айрим цеолитлар. Калий оксиди қўшилган темир – хром катализаторлари ҳам қизиқиш уйғотади. Изланиш олиб борилган катализаторларда энг катта фаолликни калий ванадати ва индий оксиди кўрсатди. Тўғридан – тўғри ҳайдаб олинган бензинга нисбатан 38 – 40% масс. га этувчи этиленни юқори чиқиш миқдори 780°C ҳароратда олиниши мумкин. Бунда $\text{C}_2 - \text{C}_4$ - қуйи олефинларни йиғма чиқиш миқдори 60 – 63% ни ташкил қилади, қаттиқ шароитлардаги (ҳарорат $830 - 840^{\circ}\text{C}$) термик крекинг эса этилен, пропилен ва бутенларни 52,9% йиғма чиқиш миқдорини олиш имконини беради.

Ишдан мақсад

1 – вариант.

Пиролиз жараёнини ўқитувчи топшириқ ҳолида берган жараён шароитларида (ҳарорат, H_2O : хомашё нисбатлари, тажриба олиб бориш вақти - давомийлиги) олиб бориб, уни материал балансини тузиш.

2 – вариант.

Жараён параметрларини (ҳарорат, H_2O : хомашё нисбати, шартли контакт вақти) пиролиз мақсадий маҳсулотларининг чиқиш миқдорига таъсирини ўрганиш. Ушбу ҳолда иш

ўзгарувчи параметрнинг уч турли қийматларида ва бошқа параметрларнинг ўзгармас қийматларида уч лаборатория куни давомида бажарилади. Бунда ҳар бир тажриба учун материал баланслар тузилади ва пиролиз мақсадий маҳсулотлари чиқишларининг ҳароратга, H_2O : хомашё га ёки шартли контакт вақтига боғлиқлик графиги қурилади.

Тажрибани ўтказиш

Реактивлар: Хомашё: $37 - 187^{\circ}C$ тўғридан тўғри ҳайдаб олинган бензин фракцияси; Дистилланган сув; Катализатор: мулито–корунддаги калий ванадати; Совитувчи аралашма – изопропил спирт билан суюқ азот аралашмаси. (Суюқ азот йўқлигида “Хўл муз” ош тузи билан қўлланилади).

Талаба ўқитувчидан топшириқ олгач қуйидагиларни ҳисоблайди:

1. Реакция зонасидаги хомашё ва сув буғларининг йиғма ҳажмини ($cm^3/c.$), ғоваклик K ни (катализатор доналари орасидаги бўш ҳажм) ҳисобга олган ҳолда. Ғоваклик тажрибада аниқланади. Ушбу ҳолда $K=0,38$, реакция зонаси ҳажми – $15cm^3$, шартли контакт вақти эса $0,15 c.$
2. Реакторга берилаётган бензин ва сув буғини умумий миқдори (мол/соат);
3. Сув : хомашё (тўғридан–тўғри ҳайдаб олинган бензин фракцияси) молли нисбати ва реакторга берилаётган сув ва бензин молларини умумий миқдори;
4. Реакторга киришдаги бензин ва сувни сарфи ($г-мол/соат$);
5. Реакторга киришдаги бензин ва сувни сарфи (мл/соат).

Қилинган ҳисоблар асосида 16- ва 17–жадвал маълумотларидан хомашё ва сувни юбориш шкивлари танлаб олинади.

16-Жадвал

Хомашёни бериш тезлигини шкив диаметрига боғлиқлиги (шприс Нажми $100 cm^3$)

Шкив йўлакчасининг номери (шкив диаметри ошиб бориши тартибида).	Бензиннинг сарфи, мл/соат
1	24,0
2	36,0
3	42,8
4	45,0
5	60,6
6	87,6
7	118,2

Сувни бериш тезлигини шкив диаметрига боғлиқлиги

Сув йўлакчасининг номери (шкив диаметри ошиб бориши тартибида)	Сувни сарфи, мл/соат
1	22,6
2	27,6
3	40,2
4	50,0
5	59,1
6	81,0

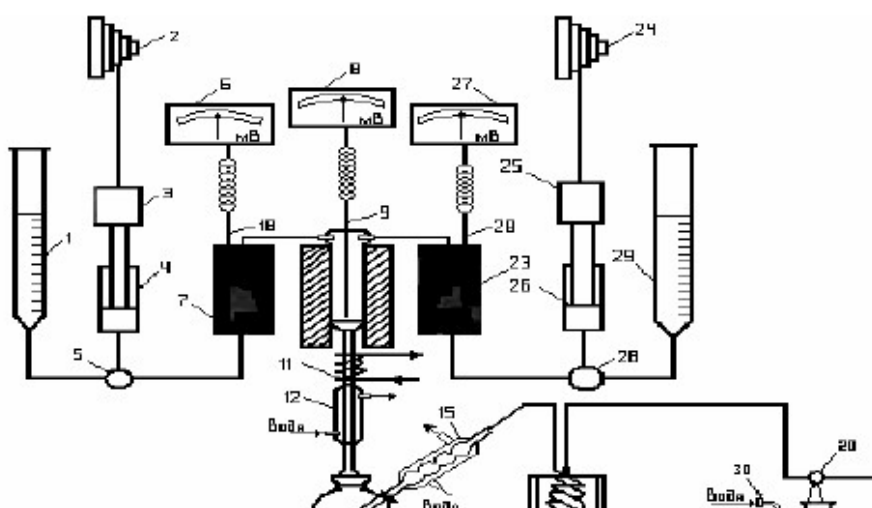
(шприц ҳажми 50см³)

Барча ҳисоблашлар ўқитувчи томонидан текширилгач, талаба тажрибани ўтказишга киришади.

Углеводород хомашёнинг каталитик пиролиз қилиш қурилмаси

Углеводород хомашёни каталитик пиролиз қилиш атмосфера босимида квардан тайёрланган реакторли қурилмада оқимда олиб борилади.

Углеводород хомашёни каталитик пиролиз қилиш қурилмасининг схемаси термик пиролиз қурилмасиники кабидир (10 - расм).



10-Расм. Углеводород хомашёсини пиролиз қурилмасининг схемаси

1,29–бюреткалар; 2,24–шкив-дозаторлар; 3,24–юкламалар; 4,26– шприслар; 5,14,21,28,30– жумраклар; 6,8,27–ўлчов-регуляторлари; 7–бензинни буглатувчи мослама; 9,18,22–термопаралар; 10–реактор; 11–совутгич; 12,15–сувли совутгичлар; 13–йиггич колбаси; 16– ушлаб қолувчи мослама; 17– Дюар идиши; 19–газаметр; 20– уч тармоқли жумрак; 23–сувни буглатгич.

Кварс реактори 10 га 15см³ 0,2–0,3 мм фракцион таркибли катализатор жойланади. 7, 10, 23 – печларни электроиситгичга ва совутгичлар 12 ва 15 га сув уланади. 10 – Реакторда (пиролиз ҳароратидан 50⁰С юқори), бензинни буғлатгич 7 да (400⁰С) ва сув буғлатгич 23 да (500⁰С) берилган ҳароратлар ўрнатилади.

Ҳарорат ўлчагич–созлагичлар 6, 8, 27 билан ва термопаралар 18, 9, 22 билан ўлчанади. Кранлар 5 ва 28 ни бураб шприс 4 ва 26 лар эҳтиётлик билан, мос ҳолда хомашё ва сув билан тўлдирилади. Шкив–дозаторлар 2 ва 24 нинг қотириш гайкалари бўшатилади ва эҳтиёткорлик билан шприслар 4 ва 26 мос ҳолда хомашё ва сув билан тўлдирилади. Шприцлар тўлатиб бўлингач шкивларни қотириш гайкалари тортилади ва жумраклар 5 ва 28 буралади.

Газометр 19 нинг жўмраги 21 ёпиқлигига ишонч ҳосил қилинган (унинг ўзи сув билан тўлатилади) уч йўлли жумрак 20 ни газни ташлаб юбориш ҳолатига ўтказилади ва сувни бериш дозатори ишга туширилади.

Бунда оғирлик кучи таъсири остида юк 25 пастга туша бошлаши лозим (троси нотўғри ўралган бўлса у кўтарила бошлайди) ва шприс 26 ни поршенини ҳаракатга келтиради. Қабул колбаси 13 да конденсат кўриниши билан хомашёни бериш дозатори ишга туширилади.

Хомашёни ва сувни бериш тизими ишга туширилган реактордаги ҳарорат доимо пасайганлиги боис, пиролиз газини биринчи 5 – 15 минут давомида йиғмайдилар, у газни ташлаб юбориш линиясига йўналтирилади.

Ушбу вақтда ушлабқолгич 15 Дюар идиши 17 дан ташқарида туради.

Режим барқарорлашгач жумрак 14 очилади ва қабул колбаси 13 даги сув конденсати ва смола тўкиб ташланади, дўмрак 21 очилади, жумрак 14 эса тезлик билан ёпилади, секундомер ишга туширилади, шприслар 4 ва 26 даги хомашё ва сувнинг бошланғич ҳажмлари ўлчанади ва ушлаб қолгич 16 совитувчи аралашмали Дюар идиши 17 га туширилади.

Тажриба сўнгида (бу эса 15 – 20 л пиролиз гази йиғиш учун лозим бўлган вақт билан аниқланади) дозаторлар ўчирилади, газометр 20 жўмраги газни ташлаб юбориш ҳолатига ўтказиб, ёпилади. Сўнг қабул килгич 13 даги модда оғзи яхши ёпиладиган колбага сувли конденсатнинг асосий массаси тўкиб ташлангач қуйиб олинади.

Суюқ реакция маҳсулотларили колба ва ушлаб қолгич (аввалдан тортиб олинган) тарозида тортилади, тажрибадан кейинги ва ундан олдинги массалари фарқи бўйича колба ва ушлаб қолгич 16 да йиғилган ҳосил бўлган реакция суюқ маҳсулотларнинг йиғма миқдори Гж аниқланади.

Шприцлар 4 ва 26 даги хомашё ва сувнинг сўнги ҳажмлари ва йиғилган газнинг ҳажми ўлчанади. Тажриба бошида ва сўнгидаги ҳажмлар фарқи бўйича ўтказилган хомашё ва сувларнинг мл даги миқдори топилади, бундан сўнг хомашё ва сувларнинг грамлардаги миқдорлари ҳисобланади:

$$G_c = Q_c \cdot d_c; \quad G_{H_2O} = Q_{H_2O} \cdot d_{H_2O}; \quad (25)$$

Олинган газни ҳажми нормал шароитларга келтирилади. Бунинг учун тажриба жараёнида атроф–муҳитнинг ҳарорати ва босим ўлчаниши лозим. Йиғилган пиролиз газни таҳлил қилиш учун босимли склянкали шиша бюреткага олинади.

Бунинг учун газометр 19 га жумрак 30 ни очиш йўли билан сув киритилади. Сўнг жумрак 20 газни ташлаб юбориш линиясига ўтказилади ва у зудлик билан газни ташлаб юбориш линиясига босимли склянкали шиша бюреткага уланади. Босимли склянка сув билан, бюретка эга газ билан тўлгач жумрак 20 нейтрал ҳолатга ўтказилади. Пиролиз газининг қолган қисми мўрили шкафга чиқариб юборилади, газометр эса сув билан тўлатилади.

Катализаторни регенерирлаш ва кокснн ёқиб юбориш мақсадида сувни бериш дозаторни буғлатгич 23 га уланади, ёндан чиқариб юбориш жўмраги 5 орқали эса реакторга 20 л/соат (реометрдаги суюқлик устунининг баландлиги 10 см) тезликда 800⁰С дан юқори бўлмаган ҳароратда ҳаво берилади. Реактордан чиқаётган регенератсия газлари пиролиз газлари йиғилган ўша газометрда 20 л миқдорда йиғилади. Регенерация газлари 20 л миқдорда йиғилгач, дозатор ўчирилади. Реакторга ҳаво бериш яна 1 минут давомида амалга оширилади.

Сўнг печларни электроиситиш тизими ва сувни совутгичлар 12 ва 15 га бериш тўхтатилади. Регенерация газларини таҳлил учун босимли склянкали бюреткага олинади. Регенерация газларини таҳлил учун олиш методикаси айна пиролиз газлариники кабидир.

Олинган пиросмола ўлчагич – мензуркага қуйилади, сувли ва оғир қисмлар ўлчанади, сўнг ажратгич воронкага ўтказилади ва сувли қисм углеводородликдан ажратилади. Углеводородли қисм CaCl₂ билан қуритилади ва материал биланснн тузиш учун тарозида тортилади.

Тажриба маълумотларга ишлов бериш мисоли

Талаба лаборатория ишига тайёрланишда 18 – жадвални расмийлаштиради, уни тажриба давомида олинган маълумотлар билан тўлатади.

Тажриба шароитлари ва кузатиш натижалари

Хомашё	Тўғридан – тўғри ҳайдалган бензин 37 – 187 ⁰ С фракцияси.
Хомашёнинг молекуляр массаси	100
Хомашёнинг 20 ⁰ С даги зичлиги, ⁰ С	
Шартли контакт вақти	760 – 780
Сув: хомашё массавий нисбати	
Реакция зонасини эркин ҳажми	0,15
Хомашёни сарфи, см ³ /соат	1:0,7
Тажриба давомийлиги, мин	
Тажриба вақтида юборилган сувни миқдори, г	
Пиролиз газини ҳажми, л	15
Атроф–муҳит ҳарорати, ⁰ С	
Атмосфера босими, мм.сим.уст.	

Пирогаз таркиби ҳисоблангач тажриба материал балансини ҳисоблашга ўтилади (19 - жадвал).

Бензинни каталитик пиролиз қилиш жараёнини материал баланси.

Киритиш	Сарфланиш
Модда миқдори, г	Модда миқдори, г
Бензин	Газсимон маҳсулотлар
Сув	Суюқ конденсат
	Кокс
	Сув
	Йўқотишлар
Жами	Жами

Назорат саволлари

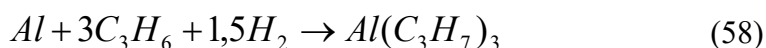
1. Газ ҳолидаги тўйинмаган углеводородларни ишлаб чиқариш. Пиролиз – қуйи тўйинмаган углеводородларни асосий ишлаб чиқариш жараёни.
2. Пиролиз жараёнига таъсир этувчи факторлар. Жараён химизми. Принципиал технологик схема.
3. Пиролиз газини тозалаш ва ажратиш оқимли схемаси. Этилен ва пропиленни концентрлаш.
4. Пиролизнинг янги кўринишлари: гетероген катализаторлар, инитсиирловчи қўшимчалар иштирокида, гидропиролиз.
5. Термик ва каталитик пиролиз жараёнларида олингадиган маҳсулотлар.
6. Пиролиз жараёнларида ҳосил бўладиган моддаларнинг тозалигини аниқлашнинг хроматографик усули. Хроматограммаларни аниқлаш усули.
7. Термик ва каталитик пиролиз жараёнларининг бир-бирига нисбатан камчиликлари ва қулайликлари.

8. Очiq ва ёпиq занжирли углеводородларнинг термик ва каталитик пиролиз жараёнларида ҳосил бўладиган маҳсулотлари.
9. Термик ва каталитик пиролиз жараёнларининг саноат қурилмалари.

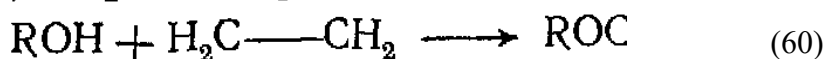
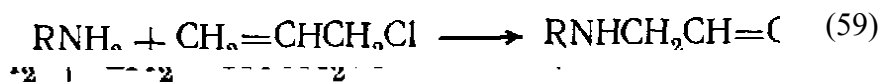
4–лаборатория иши Алкиллаш жараёнлари

Алкиллаш реакциялари органик синтез орқали кўплаб муҳим маҳсулотларни ишлаб чиқариш асосидир. Бу маҳсулотлар кейинги синтезлар учун фақатгина дастлабки моддалар бўлибгина қолмай, балки улардан кенг миқёсда мотор ёқилғилари компонентлари, эритувчилар, пластификаторлар, мойларга қўндирмалар ва бошқа мақсадларда фойдаланилади.

Алкиллаш маҳсулотларининг хилма-хиллиги шу билан билинадики, алкиллаш реакциясини фақатгина углевод атомигагина эмас, балки кислород, олтингугурт, кремний, қўрғошин ва бошқа кўплаб бошқа элементлар атомларига ҳам амалга ошириш мумкин:



Чунки алкиллаш жараёнларида алкилланаётган модда молекуласига қуйидаги турли функционал гуруҳларни киритиш мумкин, масалан:

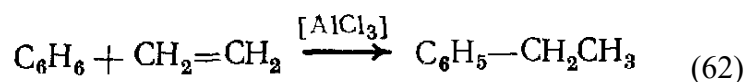


Саноатда алкиллаш жараёнларини турли алкилловчи реагентлардан ва катализаторлардан фойдаланиб ҳароратнинг (0 – 600⁰С) ва босимнинг (0,1 – 7 МПа) кенг оралиғида суюқ ва газ фазаларда амалга оширилади. Кўпинча алкилловчи моддалар сифатида олефинлардан,

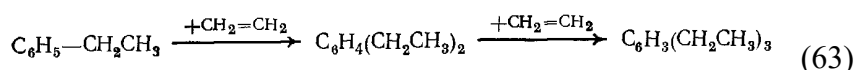
Ацетилендан, спиртлардан, этилен оксидидан ва алкилхлоридлардан, катализатор сифатида минерал кислоталар (H_2CO_4 , HF) ва апротон кислоталар (AlCl_3 ва BF_3), ишқорлардан фойдаланилади.

А. Бензолни этилен билан алкиллаш

Нефткимёвий синтез маҳсулотлари ичида этилбензол асосий ўринни эгаллаб, у синтетик каучук, пластик массалар ва бошқа полимер материаллар ишлаб чиқаришда қимматбаҳо мономер бўлган стирол (винилбензол) ишлаб чиқаришда оралиқ маҳсулотдир. Этилбензолни ишлаб чиқаришнинг асосий саноат методи алюминий хлориди асосидаги катализаторли комплекс иштирокида бензолни суяқ фазада алкиллаш жараёни Нисобланади:

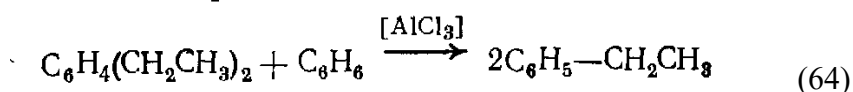


Шунингдек, изопропил бензол ҳам нефткимёвий синтезда муҳим маҳсулот ҳисобланади. Унинг асосида саноатда саноатда α -метилстирол ва фенол ҳамда ацетоннинг асосий миқдори олинади. Бензолни пропилен билан алкиллаб изопропилбензол олинади. Бензолни этилен (пропилен) билан алкилланганда ҳосил бўлаётган моноалкилбензолни алкиллашни янада давом эттириш натижасида асосий оралиқ маҳсулот сифатида ди- ва полиалкилбензоллар ҳосил бўлади.:



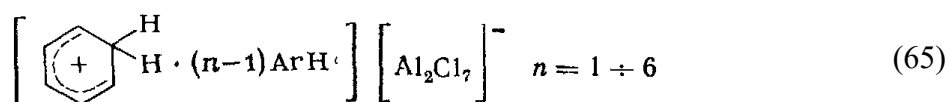
ва ҳоказо.

Полиалкилбензолларнинг чиқиш миқдори олефинни бензолга мол нисбатига боғлиқ. Бироқ шуни айтиш муҳимки, полиалкилбензоллар алюминий хлориднинг бензол билан ҳосил қилган комплекси иштирокида тескари реакцияга учраб, моноалкилбензол (диспропорционирланиш ёки қайта алкилланиш) ҳосил бўлади:

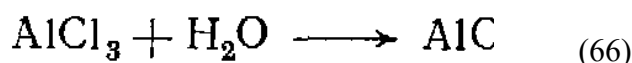


Шунинг учун бензолни алюминий хлориди иштирокида алкиллашда бензолнинг этиленга нисбатини 0,3 – 0,4 гача этказилади, қўшимча ҳосил бўлаётган полиалкилбензолларни эса (10-15% масс.) ажратиб олиниб, жараёнга қайтарилади ҳамда у ерда уларни алюминий хлориди комплекси ва бензол иштирокида деалкилантирилиб ялпи маҳсулот ҳосил қилинади.

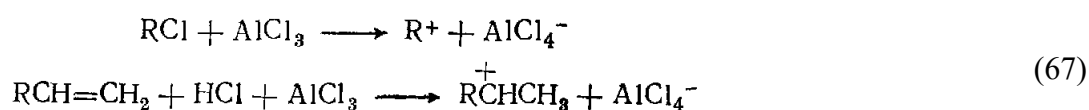
Қаттиқ куруқ алюминий хлориди углеводородларда амалда эримади, шунинг учун унинг каталитик хоссаси жуда кучсиздир. Бироқ, алюминий хлоридини алкил-ароматик углеводородларда водород хлориди иштирокида қиздирилса, ортиқча миқдор углеводородларда эримайдиган тўқ рангли суюқ модда (Густавсон комплекси) ҳосил бўлиб, у юқори каталитик фаолликни намоён қилади:



Катализаторли комплексни олиш учун эркин водород хлорид ўрнига алюминий хлориди билан таъсирлашиб водород хлоридини генерациялайдиган алкилхлоридларни ёки озгина сувни ишлатиш мумкин бироқ, сувни ишлатиш шарт эмас, чунки у алюминий хлоридини қисман дезактивлайди:

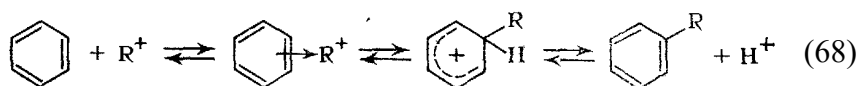


Алкиллаш реакцияси учун зарур бўлган карбоний иони турли йўллар билан ҳосил бўлиши мумкин:



Ёки олефиннинг катализаторли комплекс таркибига кирувчи α -комплекснинг протони билан таъсирлашувида.

Ушбу йўлларнинг бирида ҳосил бўлган карбоний ионни ароматик ядрога хужум қилиб аввал π -комплекс ҳосил қилади, кейин эса σ -комплексга (карбоний иони) ўтади, карбоний иони (σ -комплекс) эса тезда алкилароматик бирикма ва протонга парчаланади:



Ишнинг мақсади

Олефинни бензолга ютилган моли нисбатини реаксион масса таркибига ва селективликка таъсирини моноалкилбензол бўйича алюминий хлорид катализатор комплекси иштирокида ўрганиш [бензолни этилен (пропилен) билан алкиллашда].

Ишнинг бажарилиши

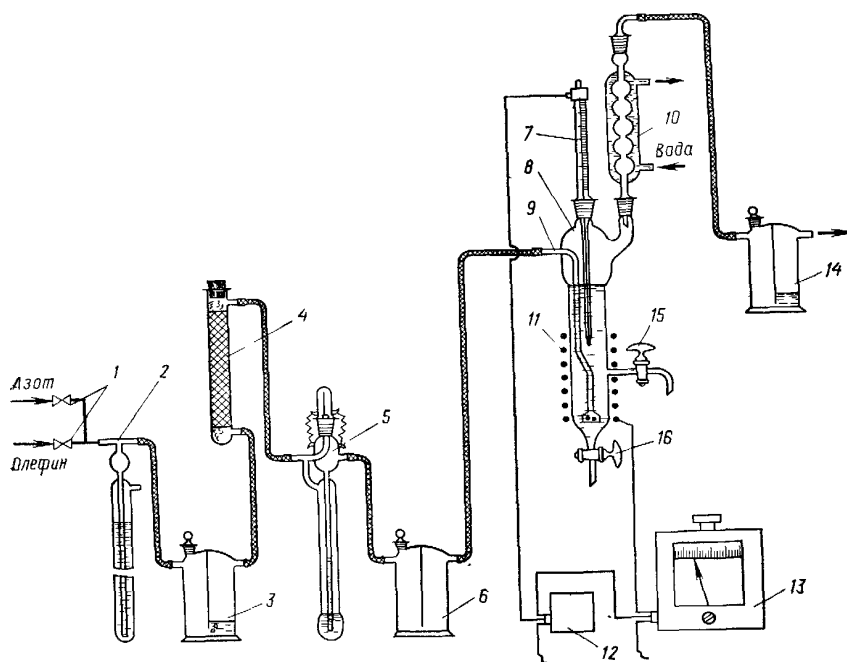
Реактивлар:

Азот (баллондан)

Бензол	97,5 г;
Этилен ёки пропилен (баллондан)	23 л;
Алюминий хлорид комплекси	28 мл;
Хлорид кислотасининг - 5% -ли эритмаси	200 мл;
Кальций хлорид сувсиз	60 г.

Қурилма игнасимон вентиллар 1, 2 гидравлик затвордан, концентр-ланган сульфат кислотасили Тищенко склянкаси 3, қаттиқ қуритгич тўлдирилган қувурча 4, 5 реометр, 6 муҳофаза қилувчи склянкаси, 7 контактли термометр, 8 реактор, қайтарма совутгич 10, 12 созловчи реле, 13 автотрансформатор ва пуфакчалар санагич 14 лардан ташкил топган (18-расм) .

Тажрибаларни бошламасдан аввал қурилма тўғри йиғилганлиги, барча уланишларнинг герметиклигини текширилади. Созловчи- реле ишини ишончлилиги ва газни уни ташлаб юбориш линиясига ташлаш тизимига эркин ўтиб кетишиги ишонч ҳосил қилинади



18-расм. Бензолни алкиллаш учун қурилма:

1 – вентил; 2 – гидравлик тўсиқ; 3 – Тищенко склянкаси; 4 – қуритувчи қувурча; 5 – реометр; 6 – муҳофаза қилувчи склянка; 7 – контактли термометр; 8 – реактор; 9 – барботёр; 10 – қайтарма совутгич; 11 – электроспирал, 12 – созловчи-реле; 13 – автотрансформатор, 14 – пуфакчалар ҳисоблагичи; 15, 16 – вентиллар.

Реактор реакцион зонаси диаметри 30 мм ва баландлиги 200 мм бўлган иссиққа чидамли шишадан тайёрланган. У 9 барботер, 11 электроспирал, 15 жўмраги бўлган чиқариб юбориш найи ва реакцион массани чиқариб олиш жўмраги 16 билан таъминланган.

Алкиллашни 70⁰С ҳароратда 4–5 соат давомида 23 литр олефин реакцион массани ютиб олингунча давом эттирилади.

Бензолни суяқ фазада этилен (пропилен) билан алкиллаш 53-схемада кўрсатилган қурилмада олиб борилади.

Контактли термометр ўрнига воронка қўйилади ва реакторга 97,5 грамм қуруқ бензол ва 28 мл алюминий хлориди комплекси юкланади. Контактли термометрни ўз жойига ўрнатилади, қайтарма совутгичга сув ва қурилмага 50 мл/минут тезлигида азот берилади ва реактор иситгичи ёқилади.

Реактор тегишли ҳароратга чиққач, азотни бериш тўхтатилади ва этиленни (пропилен) бериш бошланади. Олефинни бериш баҳяси- тажрибанинг бошланиши вақти деб қабул қилинади. Олефинни бериш тезлигини шундай созланадики, бутун тажриба давомида олефинни бериш тезлиги билан ютилиш ўртасида тенглик ушланиб турилсин. Бу эса қолдиқ газни пуфакчалар сечтиги орқали ўтишини (газнинг бир пуфакчаси ҳар 3-5 сонияда) назорат қилиб туриш орқали амалга оширилади.

Тажриба давомида ҳар 30 минутда 2 мл реакцион масса таҳлил қилиб учун олиб турилади. Намуна олишдан аввал 15 кранли чиқариб юбориш найи резина нок ёрдамида ҳаво билан пуфлаб юборилади. Намуна 10-15 мл ли градуирланган ажратгич воронкасига олинади, катализатор комплексида ажратилади, тенг ҳажмлардаги 5%-ли хлорид кислота ва сув билан юиб ташланади.

Органик қатлам колбага қуйиб олинади, сувсиз калсий хлориди билан қуриштилади ва хроматографда таҳлил қилинади.

Реакторга 23 л олефинни бериш тугаганиден сўнг тажрибани тўхтатилади. Реакторни қиздириш билан олефин беришни тўхтатилади олефин линияси барботердан, реакцион массани газ линиясига сўрилишини олдини олиш мақсадида узиб ташланади. Реакцион массани хона ҳароратигача совитилади, катализатор массасидан ажратилади, сиғими 250 мл бўлган ажратгич воронкасига қуйиб ўтказилади ва навбат билан тенг ҳажмдаги 5%-ли хлорид кислотаси эритмаси ва сув билан ишлов берилади.

Органик қатлам тоза колбага қуйиб олинади, сувсиз кальций хлорид билан қуриштилади. Органик қават қуригач, уни кальций хлориддан ажратилади, массаси аниқланади, хроматографда таҳлил қилинади ва ҳайдаб олинади.

Ректификацияда қуйидаги фракциялар ажратиб олинади: ҳарорат 78°C гача—бензолнинг сув билан азеотроп аралашмаси (яхши қуриштиришда ушбу фраксия амалда бўлмайди); 78-81°C - бензол; 81-135°C - оралик аралашма (бензолни этилбензол билан аралашмаси); 135-137°C — этилбензол; 137°C дан юқори - қолдиқ масса (полиалкилбензоллар деб қабул қиладилар) ҳайдалади.

Олинган этилбензолнинг массаси ва синдириш кўрсаткичи аниқланади. Ҳайдаш учун олинган реакция маҳсулотларидаги этилбензолнинг миқдорини ва маҳсулотлар массасини билгач, этилбензолнинг ректификациялаш жараёнида йўқотилиши ҳисобланади.

Олинган натижалар асосида реакция массанинг таркиби ва жараён селективлиги билан бензолга ютилган олефиннинг мол нисбати боғлиқликларининг графиги тузилади.

21-жадвал

Реакцион масса намуналарининг хроматографик таҳлил натижалари қуйидаги жадвалга ёзилади:

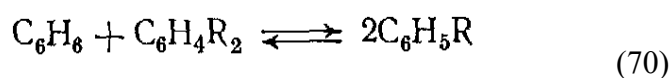
Намуна №	* Олефинни бензолга мол нисбати	Намуна таркиби, % (мол)				Бензолни конверсия даражаси, % (мол)	Этил бензол бўйича жараён селективлиги, % (мол)
		Бензол	Этил бензол	Диэтил бензол	Триэтил бензол		

*)олефиннинг бензолга ютилган мол нисбатини хроматографик таҳлил маълумотлари қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\beta = \frac{C_1 + 2C_2 + 3C_3}{100} \quad (69)$$

бу ерда, C_1 , C_2 , C_3 — мос равишда этилбензол, ди- ва триэтилбензол концентрациялари, % (мол.). Бу ердаги 2 ва 3 стехиометрик коэффициентлар бўлиб, берилган бирикмани олишда мос олефинларни зарурий моллари сонини аниқлатади.

Реакцион массани мувозанат таркибига эришилади деб, бир неча нуқталар бўйича реакциянинг мувозанат константасини ҳисобланади:



$$K_p = \frac{[C_6H_5R]^2}{[C_6H_6][C_6H_4R_2]} \quad (71)$$

Тажриба натижасида олинган натижалар муҳокама қилинади ва бажарилган иш бўйича ўз хулосалари шакллантирилади.

Реакция маҳсулотлари таҳлили

Реакцион массани иссиқлик ўтказувчанлик детекторили хроматографда таҳлил қилинади. Хроматограммалар расшифровка қилинаётганида тўғрилаш коэффициентлари билан ички

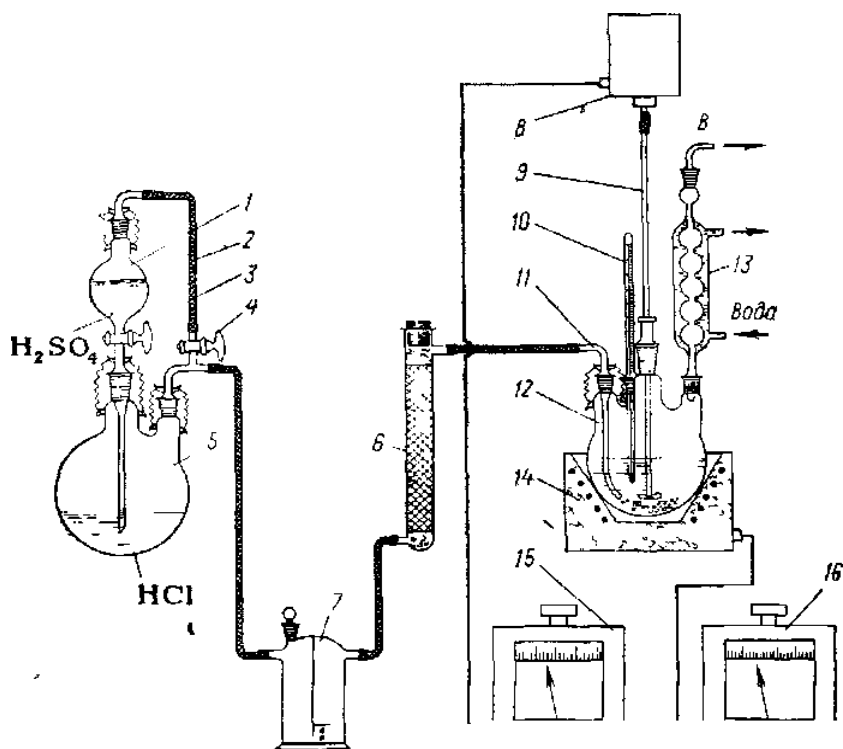
нормаллаштириш усулини қўлайдилар. Тўғрилаш коэффициентларини аниқлашда стандарт модда сифатида этилбензол қабул қилинади.

Хроматография шароитлари:

Колонка, мм	2000 x 4
Қаттиқ фаза – хроматон-N, заррача ўлчамлари, мм	0,20-0,25
Суюқ фаза – апиэзон-L, % (масс.)	15
Ҳарорат, °C:	
Колонкани	100
Буғлатгични	250
Детектор токи, мА	100
Ташувчи газ (гелийнинг) тезлиги, мм/мин	40
Диаграмма лентаси (қоғози) тезлиги, мм/мин	10

Хроматографик таҳлилнинг қолган параметрлари асбобни ишга тушириш жараёнида танлаб олинади.

Алюминий хлориди асосидаги катализаторли комплексни схемаси 19-расмда келтирилган қурилмада олинади.



19-Расм. Алюминий хлорид катализатор комплексини олиш қурилмаси:

1 — томизгич воронкаси; 2 — тенглаштирувчи линия, 3, 4 — жумраклар, 5 — водород хлорид генератори, 6 — сувсиз калсий хлоридли қувурча, 7 — Тищенко склянкаси; 8 — электромотор; 9 — аралаштиргич; 10 — термометр; 11 — барботер; 12 — реактор; 13 — қайтарма совутгич; 14 — электр иситгич; 15, 16 — автотрансформаторлар.

Қурилма 1-томчилаш воронкаси, 2-тенглаштирувчи линия, 3 ва 4-жумраклар, 5-водород хлорид генератори, 6 сувсиз кальций хлоридли қувурча, 7-концентрланган сульфат кислотали Тищенко склянкаси, 8-электромотор, 9-аралаштиригич, 10-термометр, 11-барботер, 12-комплекс олиш реактори, 13-қайтарма совутгичдан, 14-электроиситгич, 15 ва 16-автотрансформаторлардан иборат.

Қурилма яхши ишлайдиган, амалда ҳавоси сўриб олинадиган шкаф остида йиғилади. Иш бошлашдан аввал қурилманинг барча бирикмалари қисмларини тўғри ва мустаҳкамликлари ҳамда герметикликларини текшириб чиқилади. Механик аралаштиригични ҳолати соزلанади (реактор туби илан аралаштиригичнинг тугалланган қуйи қисми орасидаги масофа 5-8 мм чегарасида бўлиши лозим) ва унинг яхши ишлаши ҳақида ишонч ҳосил қилинади.

Реактор иссиққа чидамли шишадан тайёрланган бўлиб, 300 мл ҳажмли тўрт томоқли юмалоқ тубли колбадан иборат. Водород хлориди генератори ҳам иссиққа чидамли шишадан тайёрланган бўлиб, 800 мл ҳажмдаги икки томоқли юмалоқ тубли колбадир.

Водород хлориди генераторига 150 мл концентрланган хлорид кислота ($d_4^{20} = 1,198$) қуйилади, томизгич воронкасига эса 50 мл концентрланган сульфат кислота ($d_4^{20} = 1,836$) қуйилади.

Диққат! 3-Жумрак мустаҳкам ва зич ёпилган бўлиши керак!

Реакторга қуриштиш системаси ва барботер орқали азот берилади, термометр ўрнига воронка қўйилади ва реакторга 40 г алюминий хлориди (янги ҳайдаб олинган), 106 г этилбензол ёки мос миқдордаги изопропилбензол юкланади (уни ҳаво билан минимал контактига эришилган ҳолда).

[Алюминий хлоридни реакторга солишдан ва тарозида тортишдан аввал уни ҳаво билан озгина вақт контактланиши учун ушлаб турилади].

Термометрни ўз жойига ўрнатилади, қайтарма совутгичга сув юборилади, механик аралаштиригични ишга туширилади ва реакторни иситгичи уланади. Механик аралаштиригичнинг айланишлар сони шундай соزلанадики, алюминий хлорид колбанинг тубига чўкиб қолмасин. Бунинг учун тенглаштирувчи линияни 1-томизгич воронкаси билан бириктирилади, жумрак-4 ни тўлиқ очадилар ва эҳтиёткорлик билан жумрак-3 ни шундай томчилатиб очиладики, сульфат кислотасини хлорид кислотасига то то 7-Тищенко склянкаси орқали ўтувчи ҳаво пуфакчаларни санаш имкониятини берсин.

Реактор ҳароратини 60°C гача кўтарилади ва шу ҳароратда алюминий хлориди тўлиқ эриб кетгунича реакцияни давом эттирилади. Алюминий хлорид эригач, водород хлориди

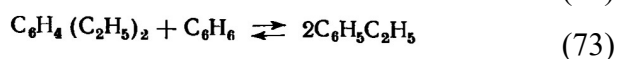
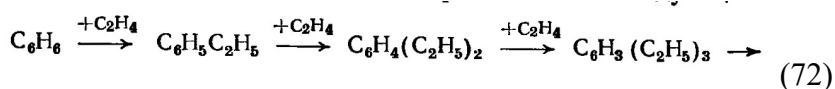
беришни тўхтатилади ва реактордан барботерни узиб қўйилади. Барботер бўғизи шиша тиқин билан ёпилади.

Реакцион массани иситиш ва аралаштириш яна 30 минут давом эттирилади. Сўнг электроиситиш ўчирилади ва олиб қўйилади. Реакцион масса хона ҳароратигача совутилади, ажратгич воронкасига қуйиб ўтказилади ва яхши тиндириш учун оз вақтга қолдирилади.

Катализатор комплекси тайёрлаб олинган қуруқ ва тоза колбага қуйиб олинади, оғзини тиқин билан беркитилади, тиқин ва колба бўғзига бармоқ резинаси кийгазилиб қоронғу хонада сақланади.

Б. Бензолни олефинлар (этилен, пропилен) билан алкиллаш

Бензолни олефинлар билан алюминий хлориди асосидаги комплекс билан катализида алкиллаш реакцияси қуйидаги схема билан содир бўлади:



ва

хоказо

Алкиллаш реакциясининг асосий маҳсулоти қоидага асосан моноалкилбензол бўлиб, унинг унуми бензолга алмашинаётган олефиннинг мол нисбатига (β) боғлиқдир. Ҳарорат 50-70⁰С олалиғида ва катализатор комплексини итшлатилиш миқдорида олинганида (72) реакцияси шиддат билан кетади ва берилган (β) катталигида маҳсулотлар таркиби (73) тенгламанинг мувозанати билан аниқланади. Бу реакцияни барботажли колоннали реакторда ёки аралаштиргичли реакторда олиб борилади. Этиленни (пропиленни) сарфланиши реометр билан ўлчаган ҳолда баллондан ёки газометрдан берилади ҳамда узатилган газни миқдорини газ соати ёки газометрдаги суюқлик сатхи ўзгариши бўйича ўлчанади. Қайтарма совутгичдан кейин реактордан чиқиш қисмига реактор оркали газнинг ўтиб кетишини назорат қилиб туриш сув солинган учун Тищенко склянкаси ўрнатилади. Реакторга қуруқ (Na- метали билан сувсизлантирилган)бензол ва анашу дастлабки бензолга нисбатан 25% (ҳажмий улушда) миқдорда алюминий хлорид комплексидан солинади. Механик аралаштиргични ишга туширилади ва колоннасимон реакторга азот бериш бошланади ҳамда реакторни берилган ҳароратга (50–60⁰С) термостатланади.

Реакторда берилган ҳароратга эришилганида азотбериш тўхтатилади ва этилен (пропилен) узатишни бошланади. Олефинни узатиш бошланган вақтни- тажриба бошланган

вақт деб қабул қилинади. Олефинни бериш тезлигини шундай созланадики, бунда тажрибанинг охиригача олефиннинг берилиши ва ютилиши тезликлари орасида тенглик ушлаб турилиши керак. Бу тезликни эса реактордан чиқиш қисмига ўрнатилган Тищенко склянкаси билан (ҳар 3–5 секундда газнинг бита пуфакчаси ўтиши керак) назорта қилиб турилади. Реакторда механик аралаштиргичнинг яхши аралаштирилиши таъминланса газнинг пуфакча ҳолатида ўтиши бўлмаслиги мумкин. Бундай ҳолатда газнинг сарф миқдорини тажрибанинг 4-5 соат давомийлигининг ва (β) нинг берилган охириги 0,2/0,5 қиймати билан созланади.

Тажриба давомида реаксион массадан таҳлил учун 7-10 марталиб намуна 2 мл дан олинади. Реактордан ҳар бир намуна олишдан аввал намуна олинadиган жумракни груша ёрдамида ҳаво билан пуфлаб туриш керак. Намуна 10-15 мл га граудирланган ажратгич воронкасига олинади, уни катализаторли комплексдан ажратилади, тенг ҳажмдаги хлорид кислотасининг 5%-ли эритмаси билан ювилади. Органик қаватни колбага қуйиб олинади, сувсиз калсий хлорид билан қуригилади ва газ-суюқ хроматографияси ёрдамида таҳлил қилинади.

Таҳлил натижалари асосида реаксион массадаги бензол, этилбензол ва диетилбензоллар концентратсияларининг бензол билан реакцияга киришган олефин миқдорининг мол нисбати-(β) орасидаги боғлиқлик олинади. Турли (β) қийматлардаги мувозанат константалари ҳисобланади.

(β) қийматининг охириги берилган қийматига эришилганидан сўнг реакторни қиздириш ва олефин бериш тўхтатилади, олефин тармоғини эса газ тармоғига реакцион массанинг сўрилиб кетишини олдини олиш мақсадида барботердан узиб қўйилади. Реакцион массани ҳона ҳароратигача совитилади, катализаторли комплексдан ажратилади, ажратгич воронкасига қуйиб олиниб навбат билан тенг ҳажмда 5%-ли хлорид кислотаси эритмаси ва сув билан ишлов берилади. Органик қаватни тоза колбага қуйиб олинади, сувсиз калсий хлорид билан қуригилади ва хайдаб олинади.

Ректификациялашда қуйидаги фраксиялар ажратиб олинади:

- 78⁰С ҳароратгача, бензолнинг сув билан азеотроп аралашмаси (агар органик қават яхши қуригилган бўлса бу фракция амалда бўлмаслиги мумкин);
- 78–81⁰С ҳароратгача, бензол;
- 81-135⁰С ҳароратгача, орлик фраксия (бензол, этилбензол аралашмаси);
- 135-137⁰С ҳароратгача, этилбензол;
- 137⁰С дан юкори ҳароратларда полиалкил бензоллар.

Этилбензолнинг нурни синдириш кўрсаткичи ва массаси аниқланади ҳамда реакциянинг материал баланси тузилади.

Индивидуал топшириқлар вариантлари:

Берилган ҳароратда реакция маҳсулотларининг бензол билан реакцияга киришган олефин миқдорининг мол нисбати ўртасидаги боғлиқлик топилсин.

- Моноалкил бензолни ажратиб олинсин ва мувозанат константасининг қийматини ҳисоблансин.

Реакция маҳсулотларини таҳлил қилиш

Реакцион массани иссиқлик ўтказувчанликка асосланган детекторли хроматографда таҳлил қилинади. Олинган хроматограммани ўқишда тўғрилиқ коэффицентидан фойдаланиб меъёрлаш (методидан) усулидан фойдаланилади.

Тўғрилиқ киритиш коэффицентини аниқлаш учун стандарт модда сифатида этилбензолдан фойдаланилади.

Хроматограммалаш шароити:

Колонка, мм	2000 x 4;
Қаттиқ фаза-хроматон-N, заррача ўлчами, мм	0,20-0,25;
Суюқ фаза-апиэзон-L, % (масс.)	15;
Нарорат кўрсаткичлари, °C:	
-колонка ҳарорати	100,
-буғлатгич ҳарорати	250;
Детектор токи, мА	100;
Газ-ташувчисининг (гелий) тезлиги, мл/мин	40;
Диаграмма лентасининг тезлиги, мм/мин	10.

Хроматографик таҳлилнинг қолган параметрларини асбобни ишга тушириш жараёнида танланади.

Катализатор комплексини тайёрланиш

Алюминий хлориди асосидаги катализатор комплекси 37-расма кўрсатилган реакторда олинади. Синтез учун керакли бўлган водород хлориди 42-расмда келтирилган қурилма ёрдамида олинади, кейин эса олинган водород хлориди қуритишдан сўнг 37-расмдаги реакторнинг барботерига уланади.

Водород хлорид генераторига 150 мл концентранган ($d_4^{20} = 1,198$) водород хлоридидан, томизгич воронкасига эса 50 мл концентранган ($d_4^{20} = 1,836$) сульфат кислотасидан қуйилади.

Диққат! 3-кран зич ёпилган бўлиши керак!

Қуритиш системаси ва барботер орқали реакторга азот берилади, термометр ўрнига воронка ўрнатилиб, реакторга 40 грамм алюминий хлорид (янги ҳайдалган ёки чда маркалисидан), 106 г (1-мол) этилбензол ёки мос келувчи миқдорда изопропилбензолдан солинади.

Алюминий хлоридини тарозида тортиш ва реакторга юклашда унинг ҳаво билан контакти вақти иложи борица камроқ бўлишига эришиш керак (акс ҳолда ҳаво билан унинг фаоллиги пасайиши мумкин).

Термометрни ўз жойига ўрнатилгач, қайтарма совутгичга сув берилади, механик аралаштиргични ишга тушириб реакторни қиздиришни бошланадию механик аралаштиргичнинг айланиш тезлигини шундай мосланадики, бунда алюминий хлориди колбанинг тубига чўкиб қолмаслиги керак. Шундан сўнг, азот беришни тўхтатилади ва водород хлорид беришни бошланади. Бунинг учун эса тенглаштирувчи тармоққа 2-томизгич воронкасини уланади (42-расмга қаранг), 3-кранни тўлиқ очилади ва асталик билан томизгич воронкасининг кранини очган ҳолда томчилатиб туриб сульфат кислотасига хлорид кислотасини шундай тезликда томизиладики, бунда 4-Тищенко склянкасидан ўтувчи газ пйфакчаларини санаш мумкин бўлиши керак.

Реактордаги ҳароратни 60°C гача кўтарилади ва шу ҳароратда реакцияни алюминий хлорид тўлиқ эриб кетгунича давом эттирилади. Алюминий хлорид эриб бўлгач, хлороводоро беришни тўхтатилади ва реактордан барботерни ажратиб ташланади. Барботернинг оғзини шиша тикин билан ёпиб қўйилади. Реакцион массани қиздириш ва аралаштиришни яна 30 минут давом эттирилади. Кейин электр иситгични ўчириб олиб қўйилади. Реакцион массани ҳона ҳароратигача совитилади ва ажратгич воронкасига солиб тиндириш учун қолдирилади. катализаторли комплексни қуруқ ва тоза колбага қуйиб олиниб оғзини тикин билан беркитилиб унинг устидан резина бармоқ кийгазилади ҳамда қоронғу жойда сақланади.

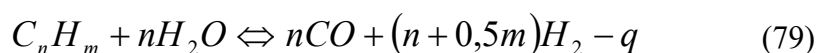
Назорат саволлари

1. Алкиллаш реакцияларида қўлланиладиган катализаторлар. Бензолни ва унинг гомологларини ҳамда унинг функционал Носилаларини галогеналканлар ҳамда олефинлар билан алкиллаш жараёнлари катализаторлари.
2. Полиолефинлар ва бошқа полимерларни пластмассалар учун ишлаб чиқариш. Юқори молекуляр бирикмалар (ЮМБ ёки ВМС) Нақида умумий маълумотлар. ЮМБ олиш усуллари: полимеризатсия ва поликонденсатсия.
3. Қуйидаги механизмлар бўйича полимеризатсия жараёнларини синфланиши: радикал полимеризатсия, ионли полимеризатсия (катионли, анионли, ион–координатсионли).
4. Полимеризатсия типлари: блокли, эритмада, эритувчида, эмулсион полимеризатсия, газофаза полимeриза́тсия.
5. Юқори молекуляр бирикмалар (ЮМБ) ишлаб чиқариш жараёнини аппаратуралар билан расмийлаштирилиши.
6. Юқори босимдаги қуйи зичликли ва қуйи босимдаги юқори зичликли полиэтиленлар ишлаб чиқариш.
7. Турли усуллар билан олинган полиэтиленлар хоссаларини таққослаш.
8. Пропиленни полимеризатсиялаш шароитлари, полипропиленни стереорегуляр формалари, уларни тавсифлари. Полипропиленни қўлланилиш областлари.

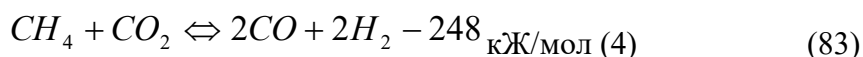
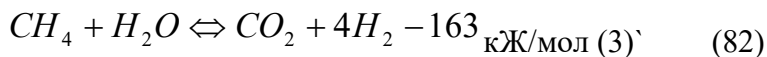
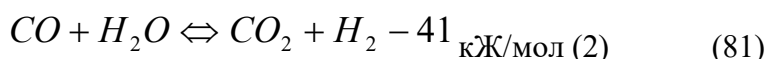
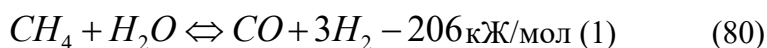
5–лаборатория иши.

Метанни конверсиялаб синтез-газ олиш

Углерод оксидининг водород билан аралашмасини мавжуд саноат усулида олишнинг муҳим аҳамияти - бу метан ва унинг гомологлари сув буғи билан, сув буғи ва кислород аралашмаси билан ёки сув буғи, кислород ва углерод диоксидининг никел катализатори устида конверсияси жараёнларидир. Углеводородли газларнинг сув буғи билан конверсияси асосий реакциясини умумий кўринишда қуйидагича ёзиш мумкин:



Саноатда асосий таркибий қисми метан бўлган табиий газ конверсияланади. Метан сув буғи билан конверсияланганда қуйидаги асосий реакциялар кетади:



Углеводородли газлар конверсиясида қўлланиладиган энг самарали саноат катализаторларидан бири ҳозирги вақтда Al_2O_3 алюминий оксидига суртилган (юттирилган) никел метали ва фаол қўшимчалари бўлган металл оксидлари (MgO , Cr_2O_3 , ThO_2 ва босим) ҳисобланади.

Конверсия жараёнининг оптимал шароитлари қуйидагичадир: ҳарорат $800-900^\circ\text{C}$, босим 2 МПа гача, газни узатишнинг ҳажмий тезлиги 600 соат^{-1} (дастлабки куруқ газга нисбатан) ва $H_2O : CH_4$ ларнинг (2–3) : 1 га тенг молли нисбати. Ҳароратни, босимни ва ортиқча сув буғини танлаш термодинамик факторлар билан боғлиқдир.

Конверсияланишга киритилаётган углеводородли газлар олтингугурт бирикмаларидан яхшилаб тозаланган бўлиши керак, чунки олтингугурт ва унинг бирикмалари никел катализаторлари учун кучли контакт заҳарлари ҳисобланади. Углеводородли газларда олтингугуртли бирикмаларнинг бўлиши 1 м^3 газ ҳисобида 2–3 мг дан ошмаслиги керак.

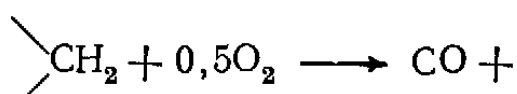
Конверсиялаш усули билан углерод оксиди ва водороддан иборат синтез-газни турли нисбатларда олиш мумкин, масалан, суюқ углеводородларни конвертирлаш билан ёки углерод диоксидига сув буғини қўшиш билан олиш мумкин.

25-жадвал

Углеводородларни деструктив қайта ишлашнинг муҳим усуллари

Жараёнлар	Дастлабки хомашё	Жараён ҳарорати, °C	Жараённинг асосий маҳсулотлари
Конверсия	Газсимон ва суюқ углеводородлар	800-1400	Водород ва углерод оксиди (синтез-газ)
Каталитик крекинг	Ўрта ва оғир дистиллатлар	500-550	Таркибида пропилен ва бутиленлар қўп бўлган газсимон углеводородлар
Риформинг	60-200°C орали-ғида қайнайдиغان суюқ нефт маҳсулотлари	500-550	Юқори- ароматлаштирилган суюқ маҳсулотлар ва водород
Пиролиз	Углеводородли газлар; суюқ, ўрта ва оғир нефт маҳсулотлари	600-1500	Олефинлар ва ароматик углеводородлар; Ацетилен

Охирги вақтларда каталитик конверсиялашдан ташқари кислород билан сув буғи қўшиш билан термик конверсия усулидан фойдаланиш ҳам йўлга қўйилган:



Ишнинг мақсади

Метанни конверсиялаш даражасига ва реакция маҳсулотлари таркибига ҳароратнинг, метаннинг сувга нисбатан молли нисбатнинг ва метанни бериш ҳажмий тезлигининг таъсирини ўрганиш.

Ишнинг бажарилиш тартиби

Реактивлар:

метан (баллондан);)

катализатор Ni/Al₂O₃ (саноатда қўлланиладиган) 20 мл;

азот (баллондан);

аскарит (асбестдаги қаттиқ NaOH) 300 см³;

дистилланган сув;

метанни олтингугурт бирикмаларидан тозалайдиган контакт (саноатда қўлланиладиган) -300 см³.

Метанни конверсияси 23-расмда кўрсатилган лаборатория қурилмасида амалга оширилади. Қурилма 1-гидравлик затвордан, 2-жумракдан, 3-аскаритли найчадан (кувурчадан), 4-контакт массали қувурчадан, 5-милливолтметрдан, 6-реометрдан, 7- ва 12-термопаралардан, 8-томизгич воронкасида, 9-реактордан, 10-электропечдан, 11-ўта қиздириб-буғлатгичдан, 13-ўтказгичдан, 14-катализатордан, 15-инерт насадкадан, 16-термопара учун чўнтакдан, 17-музли хаммомдан, 18- ва 19-автотрансформа-торлардан, 20-қайтарма совутгичдан, 21- ажратгичдан, 22-уч йўлакли крандан, 23-газ соатидан иборат. Тажриба ишини бошлашдан аввал қурилманинг тўғри йиғилганлигига ишонч ҳосил қилиниб, қурилмадаги барча уланишларнинг мустаҳкамлиги ва герметиклиги текширилади.

Шундан сўнг 9-реакторга 2-жумрак орқали водородни 50 мл/минут тезликда берилади. Реакторни иситадиган 1-элект печи токка уланади ва реактор ҳарорати $380 \pm 5^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилади. Шу ҳароратда водородни берилиш тезлиги 100 мл/минутгача тезлаштирилади ва 14-катализаторни қайтаришни реактордан сув чиқиши тугагунча давом эттирилади. Қолдиқ газни 22-уч йўлакли кран орқали 23-газ соатига уламасдан мўрили шкаф тагига чиқариб юборилади.

Катализаторни қайтариш тугатилгач, водород бериш тўхтатилади, реактор қиздиришни кучайтирилади ва 11-ўта қиздириб-буғлатгични ишга туширилади. 18- ва 19-автотрансформаторлар (ёки терморегуляторлар) ёрдамида реакторда конверсияланишни берилган ҳароратда $\pm 5^{\circ}\text{C}$ аниқликда ва ўта қиздириб-буғлатгичдаги ҳарорат эса $450 \pm 5^{\circ}\text{C}$ оралиғида ушлаб турилиши керак. Шундан сўнг, тажриба учун олдиндан ҳисобланган тезликларда конверсиялаш учун сув ва метан бериш бошланади. Сувни берилиш тезлиги 8-градуирланган томизгич воронкаси ёрдамида ўрнатилади (ёки механик дозатор билан), метанни берилиш тезлиги эса 6-реометр билан соланади. Қурилманинг барқарор ишлаш режимига эришилгач эса 21-ажратгичдан сув тўкиб ташланади ва конвертирланаётган газ оқими 22-уч йўналтиргичли кран ёрдамида тезда газ соати томон йўналишига буриб қўйилади. Худди шу буриб қўйилган лахзани тажрибанинг бошланиши деб қаралади. Масаланинг шартига кўра конверсия жараёнининг учта вариантыни бажариш кўзда тутилади, айниқса:

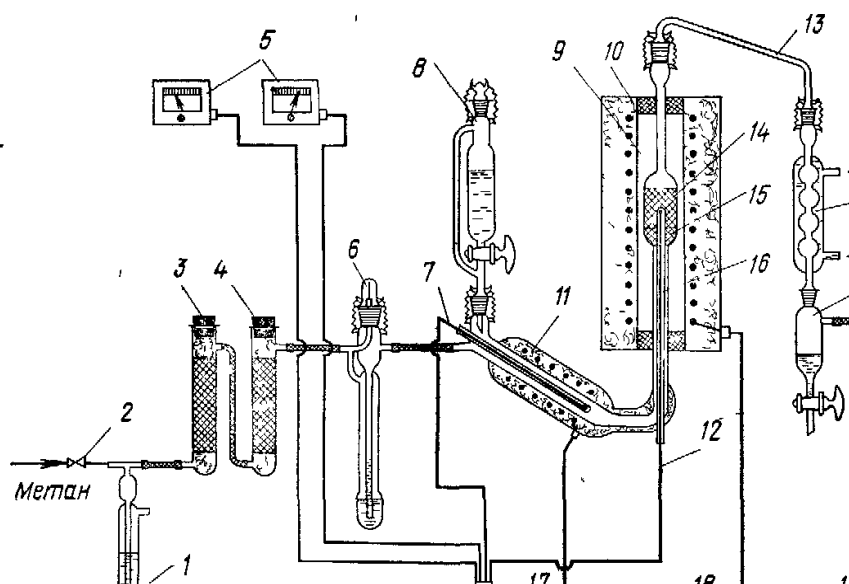
1) доимий ҳароратда (800°C) метаннинг сувга нисбатан иккита турли молли қийматларида (1:1,5 ва 1:3) метанни бериш ҳажмий тезлиги соланади (400, 600 ва 800 соат⁻¹) - жами 6 тажриба;

2) метаннинг сувга нисбатан доимий молли нисбатида (1:2) ҳар хил ҳароратлар учун (500 ва 700°C) метаннинг ҳажмий бериш тезлиги соланади (400, 600 ва 800 соат⁻¹) - жами 6 та тажриба;

3) ҳароратнинг 750 ва 850⁰С оралиғидаги, метанни ҳажмий бериш тезлигини (500 ва 700 соат⁻¹) ва метаннинг сувга бўлган молли нисбатларини (1:1,5 ва 1:3) таҳлил қилиб, жараёни - тажрибани режалаш усули билан тадқиқ қилинади, жами 8 та тажриба.

Топшириқлардаги вариантларга боғлиқ ҳолда талабалар тажриба ишларини бошлашларидан аввал реагентларни минутига бериш тезлигини ҳисоблайдилар, 3-вариант бўлганида эса тажрибанинг матритсаси тузилади (75 бетга қаралсин!).

Тажриба учун ҳисобланган тезликда метан баллондан 3-аскаритли қувурчадан қуритилиш учун ўтади, 4-контакт массали қувурчадан олтингугурт бирикмаларидан тозаланиш учун ўтади, ундан 6-реометр ва 11-қиздириб-буғлантиргичда сув буғининг ҳисобланган миқдорида аралашиб 9-реакторга берилади. Реактор кварс қувурчадан ясалган бўлиб, ён томонида термopа учун 16-чўнтак мавжуд, унинг марказий қисми эса кенг бўлиб, шу эрга 14-катализатор солинади.



23-расм. Углеводородларни конверсиялаш қурилмаси:

1 – гидравлик затвор; 2 – жумрак; 3 – аскаритли найча (қувурча); 4 – контакт массали қувурча (найча); 5 – милливольтметрлар; 6 – реометр; 7, 12 – термopалар; 8 – томизгич воронка; 9 – реактор; 10 – электропеч; 11 – ўта қиздирувчи-буғлатгич; 13 – ўтказгич; 14 – катализатор; 15 – инерт насадка; 16 – термopа учун чўнтак; 17 – музли ҳаммом; 18, 19 – автотрансформаторлар; 20 – қайтарма совутгич; 21 – ажратгич; 22 – уч йўлакли жумрак; 23 – газ соати.

Назорат саволлари

1. Синтез-газ ва у асосидаги кимёвий маҳсулотлар. Метанни сув буғи билан конверсиялаб синтез-газ олиш. Жараёни шароитлари, технологик схемаси.
2. Метанни карбонат кислотали конверсияси, қўлланиладиган катализаторлар. Метанни парциал оксидлаш – гомоген- ва катализаторда. Синтез-газ олиш жараёнининг янги модификациялари.
3. Синтез-газни кимёвий қайта ишлаш асосий йўналишлари.
4. Синтез-газ асосида Фишер-Тропш усули билан синтетик мотор ёнилғисини ишлаб чиқариш. Реакция маҳсулотлари таркибини қўлланилган катализаторларга, ҳароратга ва

босимга боғлиқлиги. Жараёни технологик бежалиши. Углеводород ёнилғиларни олиш мобил–жараёни.

5. Синтез–газдан метил спирт ишлаб чиқариш. Жараён химизми, катализаторлари ва юқори ҳамда қуйи босимларда олиб бориш шароитлари, реактор тузилишлари, технологик схемаси. Метанолни қўлланилиш областлари.

6. Метанолни оксидлаб конверсиялаб чумоли алдегид олиш. Металик ва оксид катализаторлар, жараён шароитлари. Чумоли алдегид олишнинг усуллари: табиий газни ва бошқа қуйи парафинларни оксидлаш, метанолни дегидрирлаш.

7. Чумоли алдегиддан фойдаланишнинг асосий йўналишлари.

8. Метанолни карбониллаб сирка кислота олиш. Метилучламчи бутил эфирини метанолни изобутилен билан ўзаро таъсирлаб олиш.

6–лаборатория иши.

Пропиленни сульфат кислотаси билан гидратациялаб изопропил спирт олиш

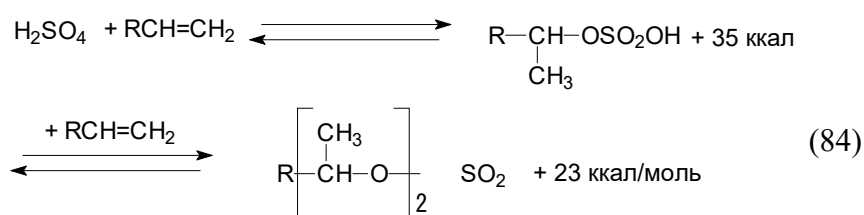
Спиртлар нефткимёвий саноатнинг энг аҳамиятли ва йирик тоннали маҳсулотларидан биридир. Турли областларда ўзига хос қўлланилишига боғлиқ ҳолда кенг турли-туманлиги – уларни ишлаб чиқариш усуллари хам турли бўлишини белгилайди.

Ҳозирги вақтда этил-, изопропил-, изобутил- ва учламчи-бутил спиртларни асосан саноатда олиш усуллари қуйидагилардир:

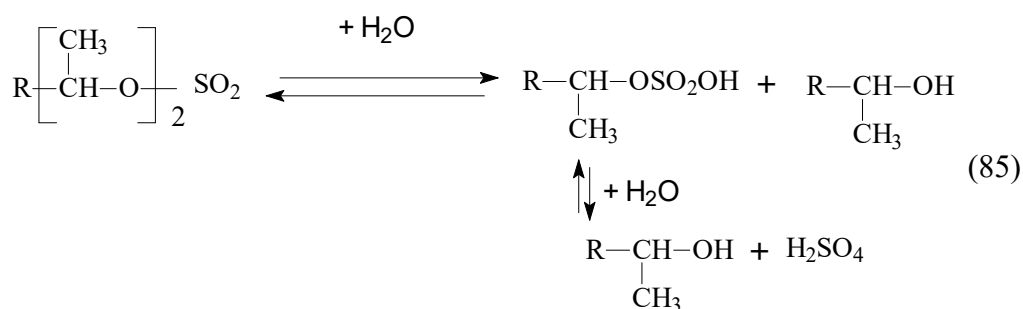
1. Олефинларни тўғридан-тўғри гидратацияси (этиленни ва пропиленни);
2. Олефинларни сульфат кислота ёрдамида гидратацияси (этилен, пропилен, бутиленларни).

Нозирги вақтда этил спирти этиленни тўғридан-тўғри гидратациялаб, изопропил спирти эса – сульфат кислота услуби билан олинмоқда. Жараён қайтар ва икки босқичда боради:

- сульфат кислота билан олефинларни абсорбцияси ва алкилсульфатларни гидролизи:

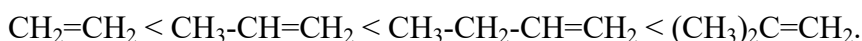


Иккинчи босқичда ҳосил бўлган алкил сульфатлар сув билан гидролизга учрайди, натижада спирт ҳосил бўлади ва сульфат кислота регенерирланади:



Биринчи босқичда сулфат кислотада олефинни абсорбцияси 90⁰С гача ҳароратда амалда қайтмас амалга ошади, бироқ моно- ва диалкилсулфатларнинг чиқиш миқдорлари олефин:сулфат кислота нинг молли нисбатларига боғлиқдир. Ушбу нисбат бирдан ошмаганда ва сулфат кислота сув сақласа, реакциянинг асосий маҳсулоти моноалкилсулфат бўлади. Газ ҳолидаги олефинлар ичида сулфат кислота билан этилен қийинроқ, пропилен ва бутилен осонроқ ҳамда изобутилен жуда осон реакцияга киришади (пропилен ва н-бутиленларга нисбатан 500 марта тезроқ кислотага ютилади).

Олефин молекуляр массаси ошиши билан уни сулфат кислота билан ютилиш тезлиги қуйидагича тартибда ошиб боради:



Худди шу тартибда олефинларнинг полимеризация реакциясидаги фаоллиги ўсиб боради.

Сулфатланиш реакцияси шароитларини танлаш нафақат олефинларни сулфат кислота билан абсорбциялаш тезлиги билан боғлиқ, балки ёнаки реакциялар – олефинлар полимеризациясининг ривожланиши билан ҳам боғлиқ. Шунинг учун ҳар бир олефин учун ўз шароитлари - сулфат кислота концентратсияси, ҳарорат ва босим танлаб олинади.

Жараён ҳароратининг оширилиши олефинлар полимеризациясини ҳам кетишига йўл очиб беради. Шунинг учун абсорбция шароитлари турли олефинлар учун турличадир. Масалан, изоолефинлар 60% ли сулфат кислота билан 0-60⁰С гача ҳароратларда ютилади, этилен эса 98% ли сулфат кислота билан 70-80⁰С да абсорбцияланади.

Олефин молекуляр массасининг ошиши билан абсорбция ҳарорати пасаяди. Масалан, этилен учун абсорбция ҳарорати 65-75⁰С, пропилен учун 65-70⁰С, н-бутилен учун 45⁰С, изобутилен учун 30⁰С дир;

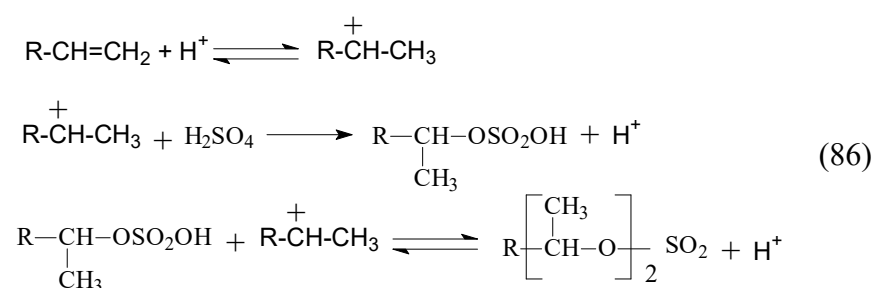
Ўша олефинлар учун мос равишда босим ҳам пасаяди: 25, 0,8, 0,3 ва 0,3 МПа.

Бошқа аҳамиятли кўрсаткич – олефинни сулфат кислота билан тўйиниш даражасидир. Моно- ва диалкилсулфатларни миқдори шунга боғлиқдир. Олефин мўллигида

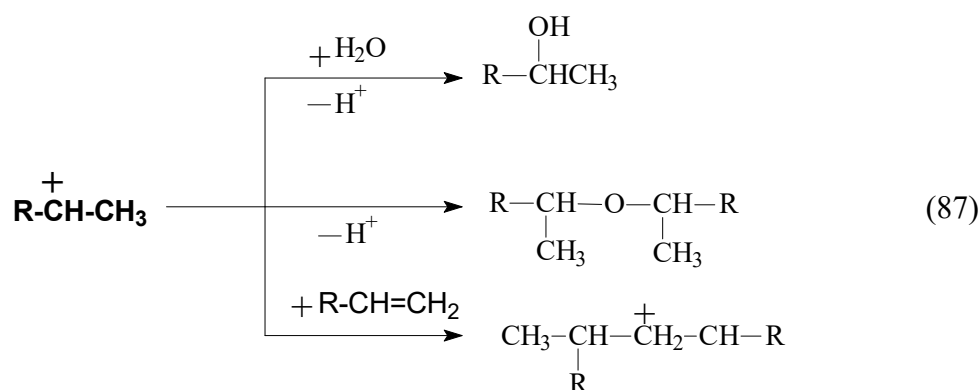
диалкилсулфатлар миқдори ортади, аммо кислота сарфи пасаяди. Бу аҳамиятлидир, чунки гидролиздан сўнг сулфат кислота эритма кўринишида бўлади ва унинг сарфини камайтириш ишлаб чиқариш иқтисодиётига ўз таъсирини ўтказди. Шунинг учун сулфат кислота:олефин нисбати одатда 1-1,2:1,4 га тенг қилиб олинади.

Олефинларни сулфат кислота билан абсорбцияси тезлиги босимга боғлиқ. 50-60%-этилен сақловчи этан-этилен фракцияси қўлланилганида системанинг умумий босими 2,5 – 3 МПа дир. Босим этиленни сулфат кислота билан ютилиш тезлигини ошишига олиб келади. Абсорбция вақти - 3 соат.

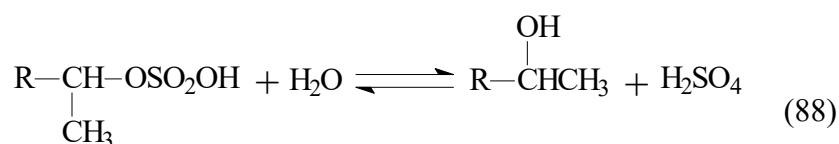
Олефинларни сулфатлаш реакцияси типик электрофил бирикеш реакциясидир. Сулфатланиш жараёнида сулфат кислота ҳам реагент, ҳам катализатор вазифасини ўтайди. Реакция карбоний ионининг оралик ҳосил бўлиши орқали қуйидаги схема бўйича кетади:



Карбоний иони ёнаки маҳсулотлар ҳосил бўлиши учун ҳам жавобгар:



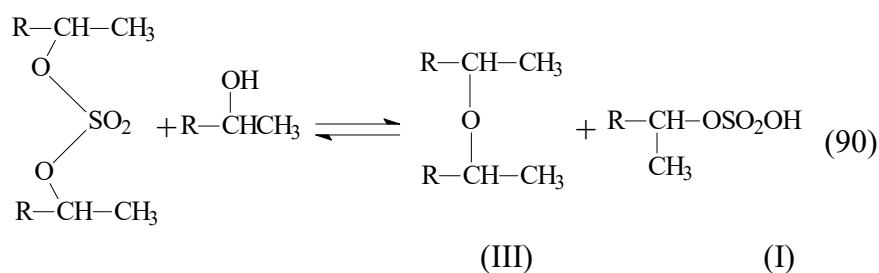
Иккинчи босқичда спиртни олиш жараёни алкил (I)- ва диалкилсулфатлар (II) ни гидролизидир. Гидролизда қуйидаги реакциялар кетади:



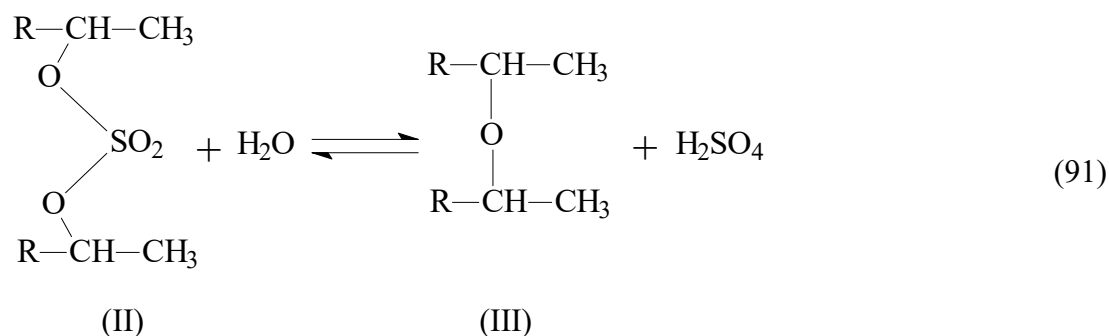
(I)

(II)

Ундан ташқари, (II) реакция зонасида ҳосил бўлган спирт билан реакцияга киришиши ва оддий эфир (III) ва алкилсулфат (I) ҳосил қилиши мумкин:



Оддий эфирнинг (III) ҳосил бўлиши (II) ни сув билан ўзаро таъсири йўли билан ҳам бўлиши мумкин:



Гидролизни 0,4-0,5 МПа босимда ва 92-95⁰С ҳароратда олиб борилади. Эфир (III)ни чиқиш миқдорини камайтириш учун гидролизни имкони борица тез олиб борилади ва ҳосил бўлган спиртни аралашмадан тезда ҳайдайдилар (эритмадаги концентрация катта бўлмаслиги мақсадида). Бошқача амал қилиш ҳам мумкин: реаксион аралашма сув билан суюлтирилади, сулфат кислота ва алкилсулфатлар эритмага ўтадилар, диалкилсулфат эса қуйи қатлам кўринишида ажралади. Спиртларни чиқиш миқдори 96-97%, оддий эфирники 1-2%.

Сулфат кислота ёрдами билан гидратлаш усулининг камчилиги – жараёнда катта ҳажмдаги сулфат кислотанинг иштироки, унинг суюлишидир, бунинг оқибатида эса у буғлатилиши, катта ҳажмдаги суюқликни насос билан ҳайдаш зарурати ва оқибатда

аппаратура коррозияси, заводни қуриш учун катта капитал сарф-харажатлар талаб қилиниши билан боғлиқлигидир.

Сулфат кислота ёрдамида олефинларни гидратация қилиш реакцияси концентрланган олефинлар (тозалик даражаси 95-98%) билан эмас, концентрланмаганлари билан олиб бориш имкониятини беради (тўғридан-тўғри гидратациядан фарқли ўлароқ), реакцияни олефинлари 30-50% бўлган фракциялар билан ўтказиш амалиётини беради. Бу эса сулфат кислота ёрдамидаги гидратация жараёнининг асосий афзаллигидир.

Ишдан мақсад

Пропиленни сулфат кислота ёрдамида гидратациялаб изопропил спиртини олиш, пропилен конверсиясини, спирт миқдорини ўтказилган пропилен ва реакцияга киришган пропиленларга нисбатан аниқлаш.

Ишнинг олиб борилиш тартиби

Талаба лаборатория ишига тайёрланишда 25-жадвални расмийлаш-тиради, уни тажриба давомида олинган маълумотлар билан тўлатади.

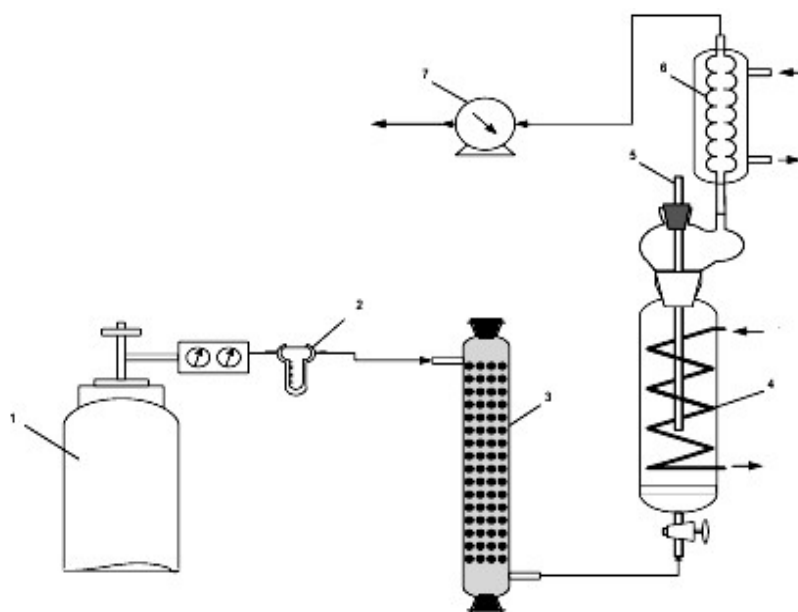
25-Жадвал

Тажрибани олиб бориш шароитлари ва кузатиш натижалари

Пропиленни пропилен сақловчи газдаги миқдори, % ҳажмий	
Ҳарорат, °C	
Тажриба давомийлиги, соат	
Ўтказилган пропилен миқдори, мол	
Ўтказилган пропилен сақловчи газ миқдори, литр	
Реакцияга киришмай қолган пропилен сақловчи газ миқдори, литр	
Реакцияга киришмай қолган газдаги пропилен миқдори, % ҳажмий	
Пропилен сақловчи газнинг сарфи, мл/мин.	

Изопропил спирти олиш қурилмаси

Тажриба ишлари схемаси 24-расмда келтирилган қурилмада олиб борилади.

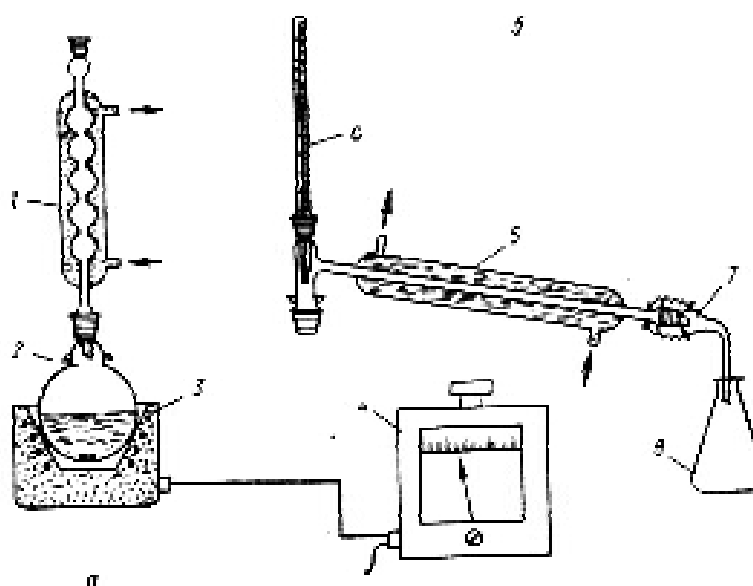


24-Расм. Изопропил спиртини олиш қурилмасининг схемаси:

1 - пропилен сақловчи баллон; 2- реометр; 3-қуритгич; 4-реактор; 5-термо-метр; 6-совитгич; 7- газ ҳисоблагич.

Пропилен сақловчи газ баллонлардан реометр-2, қуритгич-3 орқали реактор-4 га юборилади. Реактор шиша цилиндрик идиш бўлиб, пастки қисмига газни тирқиш бўйича бир текис тарқатилишини таъминлаш учун ғовак пластина пайка қилинган. Реактор ичида реакция иссиқлигини олиб чиқиб кетиш учун илон-изи қувурча жойлашган.

Реактор марказига термометр-5 ўрнатилган. Реактордан чиқишда қайтарма совитгич-6 ва газни ютилиш тўлиқлигини назорат қилиш учун газ ҳисоблагич-7 ўрнатилган. Реакцияга кирмаган газ газометрга йиғилади.



5 расм. Сув ва спиртнинг азеотроп аралашмасини гидролиз қилиш ва Найдаш қурилмаси:

1-қайтар совитгич; 2- реактор; 3-электроиситгич; 4-автотрансформатор; 5- тўғри совитгич; 6-термометр; 7-аллонж; 8-конуссимон колба; а-гидролиз учун қурилма; б- азеотроп аралашмани ҳайдаш тугуни.

26-жадвал

Барча тажриба натижалари қуйидаги жадвалга киритилади:

Кўрсаткичлар	
Сулфат кислотанинг илк реакцион массадаги миқдори, % (масс.).	
Пропилен ҳажми, л ўтказилган ютилган	
Реакция давомийлиги, соат	
Реакцион массанинг тажриба охиридаги: ҳажми, мл массаси, г.	
Массаси, г: ҳайдалган аралашмани бош фракцияни олинган изопропил спиртини	
Изопропил спиртини абсорберланган пропиленга нисбатан чиқиш миқдори, % (мол.),	
Олинган изопропил спиртини тавсифи: қайнаш ҳарорати, °C тажрибадаги адабиёт маълумотлари бўйича	
Синдириш кўрсаткичи n_D^{20} : тажрибадаги адабиёт маълумотлари бўйича	

Тажрибани олиб бориш

Реакторга 60 мл 87% ли сулфат кислота қўйилади (24-расм). Тубус орқали реактор марказига термометр 5 шундай ўрнатиладики, симоб шарчаси реакцион аралашмага ботиб турсин ва сўнг пропилен сақловчи газни шундай тезликда ўтказиш керакки, у тўлиқ ютилиб қолсин. Пропиленни пропилен сақловчи газдаги миқдорини билган ҳолда пропилен сақловчи газнинг лозим бўлган миқдорини ҳисоблайдилар ва газ сарфини мл/минут да аниқлайдилар. Газнинг сарфини реометр 2 кўрсаткичи бўйича ўрнатадилар. Реактор 4 да ҳарорат 15-20°C қилиб ушлаб турилади, бунинг учун илон-изи қувурчага сув бериб турилади.

Пропилен сақловчи газнинг ҳисоб қилинган миқдори ўтказиб бўлингач, тажриба тўхтатилади, ўтказиб юборилган ва реакцияга киришмай қолган газ миқдори ёзиб қўйилади. Реакцион масса эса гидролиз учун думалоқ тубли колбага ўтказилади. Колбадаги массага 4 ҳажм сув қўйилади ва аралашма қайтарма совитгичли колбада 30 минут қайнатилади. Сўнг

қайтарма совитгич тўғриси билан алмаштирилади ва колбадан 150 мл спирт ва сув азеотроп аралашмаси ҳайдалади.

Аралашмага 54 г ош тузи қўшиб яна Вюрс колбасидан ҳайдалади (21-расм). Бунда 80-84⁰С фракция аввалдан тортиб олинган колбага ажратиб олинади ва спиртнинг синдириш кўрсаткичи аниқланади (тоза изопропил спирти – характерли спирт ҳидили рангсиз суюқлик, $t_{\text{қайн}} = 82,4^0\text{C}$, $d_4^{20} = 0,7887$, $n_D^{20} = 1,3775$. Спирт сув билан азеотроп аралашма ҳосил қилади).

Олинган спирт тортилади ва ўтказилган ва реакцияга киришган пропиленга нисбатан унинг чиқиш миқдори ҳисобланади.

Пропиленни реакцияга киришмаган газдаги миқдори хроматографик усул билан аниқланади. Бу эса пропилен конверсиясини аниқлаш имкониятини беради.

Олинган натижаларга ишлов бериш

1. Тажриба учун лозим бўлган пропилен сақловчи газнинг ҳажми (нормал шароитда):

$$V_0 = \frac{N \cdot 22,4}{y_1} \cdot 100 \text{ л.} \quad (92)$$

бу ерда, y_1 - пропиленни илк пропилен сақловчи газдаги миқдори, % ҳажмий;

N- тажриба шароитларида реакцияга берилиши лозим бўлган пропиленнинг моллари сони.

2. Тажриба шароитларидаги пропилен сақловчи газнинг ҳажми:

$$V_1 = \frac{V_0 \cdot (273 + t)}{273} \text{ л.} \quad (93)$$

3. Бутун тажриба давомида пропилен сақловчи газнинг ушланиб турувчи сарфи:

$$Q_1 = \frac{V_1}{\tau} \text{ мл/мин} \quad (94)$$

бу ерда, τ - тажриба давомийлиги, минут.

4. Реакцияга киришган пропиленнинг ҳажми:

$$V_3^* = \frac{V_1 \cdot y_1 - V_2 \cdot y_2}{100} \quad (95)$$

бу ерда, $V_1\gamma$, $V_2\gamma$, $V_3\gamma$, -мос ҳолда ўтказилган, реакцияга киришмай қолган ва реакцияга киришган пропиленни ҳажми, л.

γ_1 ва γ_2 – мос равишда илк ва реакцияга киришмай қолган пропилен сақловчи газдаги пропиленнинг миқдори, % ҳажмий.

5. Реакцияга киришган пропилен ҳажми (нормал шароитларда):

$$V_3 = \frac{V_3^1 \cdot 273}{(273 + t)}, \text{ л.} \quad (96)$$

6. Реакцияга киришган пропилен миқдори:

$$G_2 \approx \frac{V_3}{22,4} \cdot M, \text{ г.} \quad (97)$$

7. Пропиленни конверсияси:

$$K = \frac{G_2}{G_1} \cdot 100 \text{ \% массавий} \quad (98)$$

бу ерда: G_1 – ўтказилган пропилен миқдори.

8. Изопропил спиртининг чиқиш миқдори:

А) ўтказилган пропиленга нисбатан:

$$B = \frac{G_3}{G_4} \cdot 100, \text{ \% массавий,} \quad (99)$$

Б) реакцияга киришган пропиленга нисбатан:

$$G = \frac{G_2}{G_5} \cdot 100, \text{ \% массавий.} \quad (100)$$

бу ерда, G_2 , G_3 , G_4 , G_5 – мос равишда ҳосил бўлган ҳамда ўтказилган ва реакцияга киришган пропиленга нисбатан назарий мумкин бўлган изопропил спиртининг миқдори, г.

Реакция маҳсулотини таҳлили

Реаксион масса таҳлили аланга-ионизатсион детекторли хроматографда қилинади. Хроматограммаларни расшифровка қилиш учун ички стандарт усули қўлланилади. Ички стандарт сифатида н-пропанол ишлатилади.

Хроматографиялаш шароитлари:

Колонка, мм	1000x4
Қаттиқ фаза – хроматон N, заррачалари ўлчами, мм	0,15 – 0,35
Суюқ фаза – ФФАР	5% (масс)
Колонка Нарорати, °C	100
Буғлатгич Нарорати, °C	100
Ташувчи – газ (азот) тезлиги, мл/мин	60

Назорат саволлари

1. Оксосинтез усули билан алдегидлар ва спиртлар ишлаб чиқариш. Оксидлаш босқичи химизми, механизми ва термодинамикаси, қўлланиладиган катализаторлар. Жараён шароитлари ва жараёнга таъсир этувчи технологик факторлар.
2. Гидроформиллаш босқичини технологик расмийлаштириш вариантлари.
3. Алдегидларни спиртларга гидрирлаш, шароитлар ва катализаторлар. Бирламчи спиртларни қўлланилиш областлари.
4. Газ ҳолидаги олефинларни гидратациялаб спиртлар ишлаб чиқариш.
5. Қуйи олефинларни сульфат кислота иштирокида гидратациялаш, жараён кимёси ва механизми. Жараён шароитларини (ҳарорат, босим, кислота концентратсияси) илк хомашё характерига боғлиқ ҳолда танлаш. Абсорбция ва гидролиз босқичларини олиб боришнинг ўзига хосликлари, жараёнларни афзалликлари ва камчиликлари.
6. Олефинларни тўғридан-тўғри гидратацияси. Этиленни тўғридан-тўғри гидратациялаб этанол ишлаб чиқариш, жараённи химизми, термодинамикаси ва механизми. Жараён катализаторлари. Этанол ишлаб чиқариш технологик схемаси.
7. Пропиленни тўғридан-тўғри гидратациялаш, жараён катализаторлари ва шароитлари.

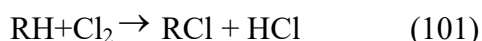
7–лаборатория иши

Этиленни хлорлаш усулида дихлорэтан олиш

Галогенорганик бирикмалар қимматли полимер материаллар, эритувчилар, заҳарли химикатлар ва бошқаларни катта миқдорларда ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Шунинг учун галогенлаш реакциялари асосий органик синтезнинг энг аҳамиятли реакцияларига киради. Хлорлаш жараёнларини ҳароратнинг кенг оралиқларида (20-500⁰С) катализатор ва инициаторларнинг иштирокида ёки йўқлигида амалга оширилади. Жараён шароитлари шундай танлаб олинадики, бунда керакли бўлган хлорорганик бирикмалар берилган илк углеводороддан чиқиш миқдори максимал бўлсин.

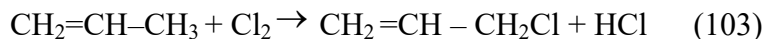
Парафин углеводородлар молекуляр хлор таъсирида асосан ўрин олиш реакциясига киришади:



Олефин углеводородлар молекуляр хлор билан ўрин олиш реакциясига ҳам, бирикиш реакциясига ҳам ўзаро таъсирлашувга киради, бунда қуйи ҳароратларда бирикиш реакциялари афзалроқ кетади



юқори ҳароратларда эса ўрин олиш реакциялари кетади:

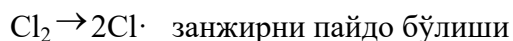


Углеводородларни молекуляр хлор билан барча хлорлаш реакциялари амалда икки асосий механизм бўйича кетади: эркин радикал ва электрофил.

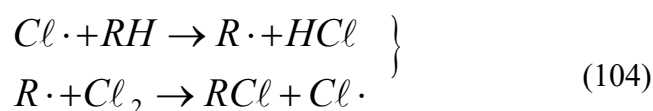
Эркин радикал реакцияларда парафин, олефин углеводородлардаги водород атомларининг хлор атоми билан ўрин алмашилиш жараёнлари характерлидир.

Ушбу реакциялар ёруғлик, юқори ҳарорат таъсирида ёки радикал реакциялар инитсиаторлари иштирокида кетади.

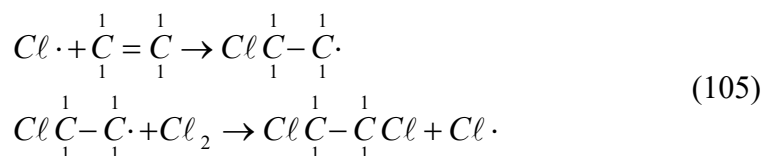
Органик бирикмаларни молекуляр хлор билан эркин радикал механизм бўйича хлорлаш умумий схемасини қуйидаги асосий реакциялар билан ифодалаш мумкин:



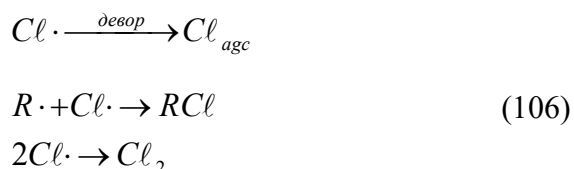
ўрин алмашилишдаги занжирни давом этиши:



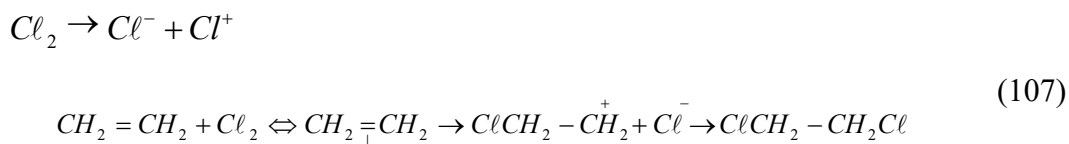
бирикишдаги занжирни давом этиши:



занжирни узилиши:



Олефинларни тўйинмаган боғи бўйича хлорни бирикиш электрофил реакциялари мусбат зарядланган ионларни ва кутбланган молекулаларни ҳосил бўлиши орқали кетади:



Ушбу реакциялар Люис кислоталари (FeCl_3 , AlCl_3 ва бошқалар) билан катализланади.

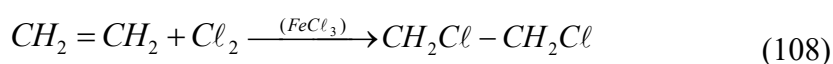
Органик бирикмаларни хлорлаб олиб бориладиган тажрибаларда кўпчилик хлорорганик бирикмалар (1, 2-дихлорэтан, 1, 1, 2-трихлорэтан ва бошқ.) ўз токсиклиги бўйича хлорга бўш

келмайди. Ундан ташқари, хлор кислород каби органик бирикмалар билан портлашга хавфли аралашмалар ҳосил қилади. Парафинлар ва олефинларни хлор билан ҳосил қилган портлашга хавфли концентратсиялари 5 дан 60% (ҳажмий) гачадир.

1,2 – Дихлорэтан олиш

1,2 – Дихлорэтан яхши эритувчи бўлгани ҳолда, ушбу мақсад учун ўз этарли юқори токсиклиги боис кам қўлланилади. У аҳамиятли бирикмалар бўлмиш винилхлорид, винилиден хлорид ва бошқаларни катта миқдорларда олиш учун ишлатилади.

1,2 – Дихлорэтан этиленни 40-80⁰С да суюқ фазада реакция маҳсулоти муҳитида кўп бўлмаган темир (III) хлорид иштирокида хлорлаб олинади. Бундай шароитлар хлорни этиленга электрофил бирикишини таъминлайди:



Реакторга стехиометрика нисбатан бир мунча (5%) кўпроқ этилен берилади (қимматроқ бўлган хлорни маҳсулотга айланиш даражасини кўтариш учун).

Ишдан мақсад

Этиленни 1,2 – дихлорэтанга хлорлаш жараёнини ўрганиш, материал балансни тузиш ва олинган 1,2 – дихлорэтан характеристикасини ўрганиш.

Ишнинг бажарилиши

Реактивлар:

Этилен (баллондан)

Хлор (баллондан ёки хлор генераторидан, 129 бетга қаранг!)

1,2 – Дихлорэтан 70мл

Темир хлорид $FeCl_3$ 0,5г

Натрий гидроксид, 5% -ли сувли эритма 50мл

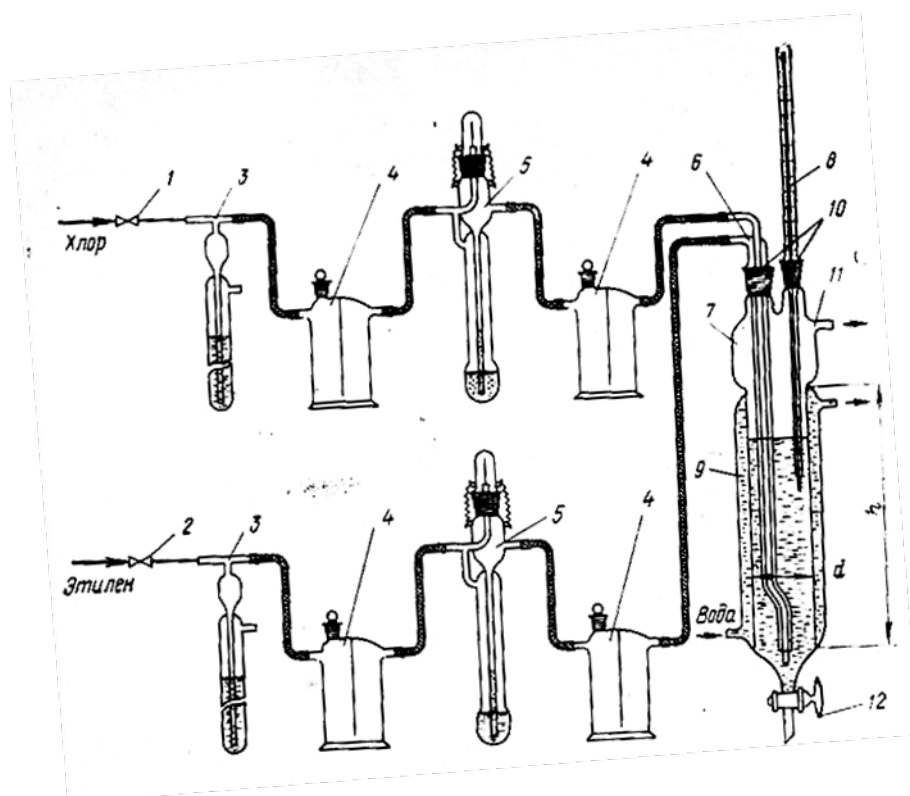
1,2 – Дихлорэтанни олиш 26-расмда келтирилган қурилмада оширилади. Қурилма яхши тортишга эга бўлган шкафта йиғилади.

Диққат! 1,2 – Дихлорэтан кучли токсик модда. У организмга тери қоплама орқали энгил кириб, жигар, буйрак ва бошқа аъзоларда қайтмас ўзгаришларни чақиради. Шунинг учун 1,2

– дихлорэтан билан тажрибалар ўтказишда заҳарли моддалар билан ишлаш қоидаларига қатъий риоя қилиш лозим.

Тажрибани бошлашдан илгари қурилманинг барча бирикиш элементларининг герметиклигини, йиғилишининг ишончлигини ва тўғрилигини текширилади.

Реактор диаметри 28 мм ва баландлиги 200 мм бўлган шиша колонкадан иборат. У иссиқбардош шишадан тайёрланган бўлиб, совитишга мўлжалланган “қўйлак” 9 билан, шлиф бирикма 10 ни икки томоғи – бири барботёр учун, иккинчиси термометр учун мўлжалланган. Чиқариб юбориш қувурчаси 11 ва реакцион массани тўкиб олиш учун жумрак 12 мавжуд.



26-Расм. 1,2 – Дихлорэтан олиш қурилмаси:

1, 2-иғнасимон вентиллар; 3-гидравлик затвор; 4-эҳтиёт склянкалари; 5-реометрлар; 6-барботёр; 7-реактор; 8-термометр; 9-“қўйлак”; 10-шлифли бирикма; 11-чиқариб юбориш қувурчаси; 12-жумрак.

Барботёр ўрнига ўрнатилган воронка орқали реакторга 40мл 1,2 – дихлорэтан қуйилади, сувсиз темир хлориддан 0,5 г юкланади ва яна 30 мл 1,2 – дихлорэтан солинади. Барботерни ўз ўрнига ўрнатади, этиленни 200 мл/мин тезликда бериш уланади, сўнг эса хлор 180 мл/мин тезликда берилади. Хлорни бериш баҳясини тажрибани бошланиши деб қабул қилинади.

Реаксион массанинг ҳарорати 45°C га етиши билан реактор “қўйлаги” га эҳтиётлик билан сув берилади. Сув бериш тезлиги шундай соланадики, бунда реактор ҳарорати 40°C га яқин бўлиб турсин. Тажриба давомида газларнинг тезлиги ва реактордаги ҳарорат қатъий ушлаб турилиши лозим. Тажрибанинг давомида (3-4соат) – реакторда суюқлик ҳажми тахминан 40% (кўзда чамалаб аниқланади) гача қўтарилиши керак. Тажриба тугагач аввал хлор берилиши тўхтатилади, сўнг эса этиленни ва ўша заҳоти реактордан газ тармоғи узиб қўйилади (реаксион массани ушбу линияларга сўрилишини олдини олиб). Реактор “қўйлаги” га сув бериш тўхтатилади, реактордаги модда 150 мл сиғимли ўлчов силиндрига қуйиб олинади. Тажриба давомида йиғилган 1,2-дихлорэтанни миқдори аниқланади (мл да ёки г да). Ўтказилган хлор ва этиленни миқдори ҳисобланади. 1,2 – Дихлорэтанни чиқиши (хлор бўйича) ва этиленни конверсия даражаси ҳисобланади.

Реакцион масса 200 мл сиғимли ажратгич-воронкага қуйиб олинади, бирин-кетин 50мл совуқ сув билан 50мл 5%-ли NaOH эритмаси билан ва яна 50мл сув билан ювилади.

1,2 – Дихлорэтан сувдан ажратилади, сувсиз калсий хлорид устида 2-соатдан кам бўлмаган вақтда қурилади ва шиша насадкали ректификатсион колоннада ҳайдалади. Олинган тоза 1,2 – дихлорэтанни массаси, синдириш кўрсаткичи, зичлиги, молли рефракцияси ва тозалаш жараёнида йўқотилган 1,2 – дихлорэтанни миқдори аниқланади. Тажриба ва ҳисоблаш натижалари қуйидаги тартибда ёзиб қўйилади:

Реакцияга берилди

1,2 – дихлорэтан, г.....

хлор, л.....

этилен, л.....

Реаксион масса олинди (1,2 – дихлорэтан – “хом”), г.....

1,2 – Дихлорэтан ажратиб олинди, г.....

Этиленни конверсия даражаси, %

1,2 – Дихлорэтанни чиқиш миқдори (хлор бўйича), % (мол.)....

1,2 – Дихлорэтанни тозалашдаги йўқотишлар:

г.....

% (масс.).....

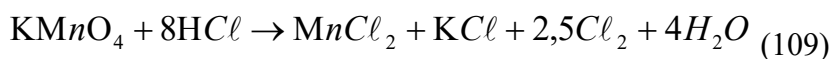
Олинган маҳсулотнинг хараактеристикаси

Кўрсаткич	Тажриба маълумоти бўйича	Адабиёт(ёки хисоблаш) маълумотлари
Қайнаш ҳарорати, °C (МПа) d_4^{20} Нисбий зичлиги, Синдириш кўрсаткичи, n_D^{20} Молли рефракция $MР_D$		

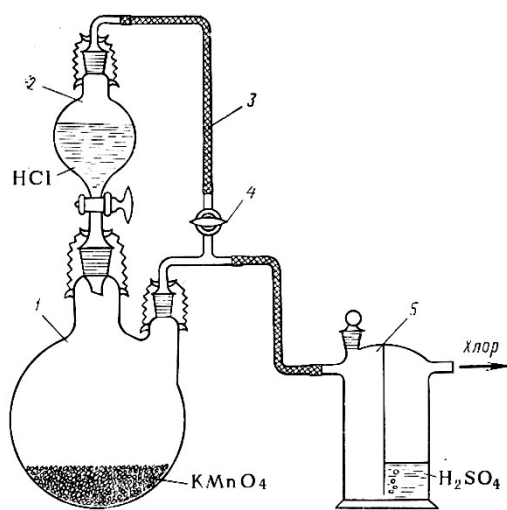
Тажриба натижалари таҳлил қилинади ва бажарилган иш бўйича ўз хулосалари шакллантирилади.

ХЛОР ОЛИШ ҚУРИЛМАСИ

Лабораторияда хлорли баллон йўқлигида калий пермаганатни водород хлорид билан реакциясидан фойдаланиб хлор олиниши мумкин:



Хлорни олиш қурилмасининг схемаси 27-расмда кўрсатилган.



27-Расм. Хлор олиш қурилмаси:

1-реактор; 2-томчилаш воронкаси; 3-тенглаштириш тизими; 4-уч йўлакча жумрак билан; 5-Тищенко склянкаси.

Қурилма реактор 1, томчилаш воронкаси 2, тенглаштириш линияси, уч йўлакча (жумрак билан) ва Тищенко склянкаси 5 дан ташкил топган. Реактор иссиқбардош шишадан тайёрланган бўлиб, Нажми 1 литр икки бўғизли юмалоқ тубли колбадан иборат.

Хлор олиш қурилмасини ҳавони амалда сўриб олувчи шкаф остида этиленни хлорлаш қурилмаси ёнгинасида йиғилади.

Диққат! Тажрибани резина кўлқопда заҳарли моддалар билан ишлаш қоидаларига қатъий амал қилган ҳолатда бажарилади.

Қурилма барча бирикмалари йиғилишининг тўғрилиги ва герметиклиги текширилгандан сўнг, реакторга куруқ KMnO_4 нинг ҳисоб қилинган миқдори солинади, томчилаш воронкасига концентрланган хлорид кислота қуйилади, ҳимоялаш склянкасига эса-концентрланган сулфат кислота солинади. Тенглаштирувчи линияни томчилаш воронкаси билан хлор линиясини – этиленни хлорлаш қурилмасига уланади ва уч йўлкачали жумрак очилади. Хлор ажралиб чиқиш тезлигини хлорид кислотани калий перманганатга тушиш тезлиги билан созланади. Агарда томчилаш воронкасига бир-бор жойланган хлорид кислотанинг миқдори тажрибани яқунлаш учун этмаса, унинг миқдори заҳира ҳисобига тажриба вақтида тўлатилади. Бунинг учун томчилаш воронкаси ва уч йўлкачали жумраклари ёпилади, сўнг эса томчилаш воронкасига хлорид кислота қуйилади.

Адабиётлар

1. Туробжонов С.М., Азимов О.Ф., Обидов Б.О. Нефткимёвий синтез асослари.-Т.: ТошДТУ, 2005. – 162 с.
2. Адельсон С.В., Вишнякова Т.П., Паушкин Я.М. Технология нефтехимического синтеза.- М.: Химия, 1985. – 608 с.
3. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1998. – 592 с.
4. Арутюнов В.С., Крылов О.В. Окислительные превращения метана. –М.: Наука, 1998. -361 с.
5. Шелдон Р.А. Химические продукты на основе синтез-газа. –М.: Химия. 1987, - 248 с.
1. Брагинский О.Б., Шлихтер Э.Б. Перспективы химической переработки природных газов. Обзорная информация. –ЦНИИТЭнефтехим, 1991, вып.6. -62 с.
2. Новые процессы органического синтеза / Под ред. С.П. Черных. – М.: Химия, 1989. -400 с.
3. Газохимия в XXI веке. Проблемы и перспективы: Сборник научных трудов / Под ред. А.И. Владимирова, А.Л.Лapidуса. – М.: ГУП издательство “Нефт и газ” РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. -288 с.
4. Н.А. Плате, Е.В. Сливинский. Основы химии и технологии мономеров. Учебное пособие. – М.: Наука / Интерпериодика, 2002, - 696 с.

ИЛОВА.

Физик – кимёвий катталиклар ва халқаро система (СИ) бирликлари

Катталик	СИ бирлиги
Атом массаси (нисбий), A_r	Массанинг атом бирлиги, а. Э. м.
Ички энергия,	Жоул, Ж
Тўлқин сони, ν	Метр минус биринчи даражада, m^{-1}
Вақт, t	Сония, с
Босим, p	Паскал Па
Дипол моменти, μ	Кулон – метр, Кл* м
Диэлектрик ... (нисбий) ϵ_r	-
Узунлик, l	Метр, м
Тўлқин узунлиги, λ	Метр, м
Импульс, p	Килограмм – метр сония, кг* м/с
Модда миқдори, n	Мол, мол
Ҳаракат миқдори (импульсга қаранг)	-
Иссиқлик миқдори, Q	Жоул, Ж
Электр миқдори, q	Кулон, Кл
Магнит моменти, μ	Ампер – квадрат метр, А*м ²
Масса, m	Килограмм, кг
Массавий улуш, ω	-
Массавий концентрация, ρ	Килограмм куб метрга, кг/м ³
Молекуляр масса (нисбий), M_r	Массанинг атом бирлиги, а. Э. м.
Мол (моляр) улуш, χ	-
Мол (моляр) масса, M	Килограмм молга, кг/мол
Молли (моляр ҳажм), V_m	Метр куб метр, м ³ /мол
Моляр концентрация, C_m	Мол килограммга, мол/кг
Моляр концентрация, C	Мол метр кубага, мол/м ³
Қувват, P	Ватт, Вт
Ҳажм, V	Метр куба, м ³
Ҳажмий улуш, ν	-
Давр, T (вақтга қаранг)	-
Зичлик, ρ	Килограмм метр кубга, кг/м ³
Нисбий зичлик, d	-
Юза, A (С)	Метр квадрат, м ²
Сирт таранглик, δ	Жоул метр квадратга, Ж/м ²
Иш, W (А)	Жоул, Ж
1 сут (сутка)	8,64 * 10 ⁴ с,
1 йил (йил)	365,242 сут = 3,1557 * 10 ⁷ с.
Босим бирликлари: 1 атм (физик атмосфера, белгиланган) 1мм.сим.уст (миллиметр симоб устуни, белгиланган) 1 Торр (торр, белгиланган) 1 ат (техник атмосфера, бел)	1,01325 * 10 ⁵ Па, 1,33322 * 10 ² Па, 1,33322 * 10 ² Па, 9,80665 * 10 ⁴ Па,

1 кгс/м ² (килограмм-куч метр квадратга, бел) 1мм.сув.уст. (миллиметр сув устуни, белг.)	9,80665 Па, 9,80665 Па
Дипол моменти бирликлари: 1 Д (дебай)	3,33564 * 10 ⁻³⁰ Кл*м.
Узунлик бирликлари: 1 мк (микрон, белг.) 1 А° (ангстрем, белг.)	1 * 10 ⁻⁶ м, 1 * 10 ⁻¹⁰ м.
Масса бирликлари: 1 т (тонна) 1 кар (карат)	1 * 10 ³ кг, 2 * 10 ⁻⁴ кг.
Ҳажм бирликлари: 1л (литр)	1 * 10 ⁻³ м ³ .
Текис бурчак бирликлари: 1° (градус) 1 (минут) 1 (секунд)	(p/180) рад = 1,745329 * 10 ⁻² рад, (p/10800) рад = 2,908882 * 10 ⁻⁴ рад, (p/648000) рад = 4,848137 * 10 ⁻⁶ рад.
Куч бирликлари: 1 кгс (килограмм куч, белг.) 1 дин (дина, белг.)	9,80665 Н 1 * 10 ⁻⁵ Н.
Энергия бирликлари: 1 эВ (электронвольт) 1 кал _{тх} (термохимий колория, белг.) 1 эрг (ерг, белг.) 1 кгс*м (килограмм-куч-метр, белг.) 1л*атм (литр-атмосфера, белг.) 1 Вт*соат (ватт-соат, белг.)	1,60215 * 10 ⁻¹⁹ Ж, 4,1840 Ж, 1 * 10 ⁻⁷ Ж, 9,80665 Ж, 3,60 * 10 ² Ж, 3,60 * 10 ³ Ж.
Энтропия бирликлари: 1 э.в. (энтропиявий бирлик, белг.)	4,1840 Ж/К.