

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG‘LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI
ORGANIK SINTEZ KAFEDRASI



ORGANIK SINTEZ
FANIDAN
O‘QUV-USLUBIY MAJMUA

Bilim sohalari: 500000 · Sog‘liqni saqlash va ijtimoiy ta’minot

Ta’lim sohasi: 510000 - Sog‘liqni saqlash
320000 - Ishlab chiqarish texnologiyalari

Ta’lim yo‘nalishi: 5320500 -Biotexnologiy (Farmatsevtik
biotexnologiya)



TOSHKENT-2021

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI

ORGANIK SINTEZ KAFEDRASI

«TASDIQLAYMAN»

Toshkent farmatsevtika instituti

O'quv ishlar bo'yicha prorektor

Z.A. Yuldashev

2021 yil « »



ORGANIK SINTEZ

FANIDAN

O'QUV-USLUBIY MAJMUA

Bilim sohalari:	500000	- Sog'liqni saqlash va ijtimoiy ta'minot
Ta'lim sohasi:	510000	- Sog'liqni saqlash
	320000	- Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi:	5320500	- Biotexnologiya (farmatsevtik biotexnologiya)

Toshkent – 2021

Mazkur O'quv-uslubiy majmua O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining 2021 yil "4" iyundagi "121"- sonli buyrug'ining 1-ilovasi bilan tasdiqlangan "Organik sintez" fani dasturi asosida tayyorlangan.

Tuzuvchi:

F.O.Po'latova	"Organik sintez" kafedrası mudiri, kimyo fanlari nomzodi, dotsent
Yu.R.Yaxshiyeva	"Organik sintez" kafedrası assistenti
X.Sh.Davletova	"Organik sintez" kafedrası assistenti

Taqrizchilar:

H.S.Tojimuhamedov	O'zbekiston Milliy universiteti kimyo fakulteti "Organik kimyo" kafedrası professori, kimyo fanlari nomzodi
X.R.To'xtaev	Noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrası professori, farmatsevtika fanlari doktori

Modulning O'quv-uslubiy majmuasi kimyo fanlari bo'yicha soxa uslubiy kengashining 2021 yil 21.06. dagi 11-son yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

Soxa uslubiy kengashi raisi:



X.R.To'xtaev

Modulning O'quv-uslubiy majmuasi institut Markaziy uslubiy kengashining 2021 yil 28.06. dagi 11-son yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

Markaziy uslubiy kengash raisi:



Z.A. Yuldashev

Modulning O'quv-uslubiy majmuasi institut Kengashining 2021 yil 29.06. dagi 11-son yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

Kengash ilmiy kotibi:



V.R. Xaydarov

MUNDARIJA

1. O‘QUV MATERIALLARI.....	5
1.1. MA‘RUZA MASHG‘ULOTLARI.....	5
1.2. LABORATORIYA MASHG‘ULOTLARI.....	72
2. MUSTAQIL TA‘LIM MASHG‘ULOTLARI.....	96
3. GLOSSARIY.....	96
4.ILOVALAR.....	99
4.1. FAN DASTURI.....	99
4.2. ISHCHI O‘QUV DASTURI	106
4.3. ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....	115
4.4. Testlar.....	117

1. O'QUV MATERIALLARI

1.1. MA'RUZA MASHG'ULOTLARI

1-ma'ruza

Mavzu: Fanga kirish. Organik sintez fani va uning rivojlanish istiqbollari. Organik sintez sanoati tarmoqlari. Organik sintezda kimyo-farmatsevtika sanoati uchun qo'llaniladigan xom ashyolar va katalizatorlar.

Ma'ruza rejasi:

1. Organik moddalar sintezi sanoati rivojlanishining asosiy tendensiyalari.
2. Organik moddalar texnologiyasi turlari.
3. Organik sintez uchun qo'llaniladigan xom ashyo manbalari.
4. Asosiy texnologik kursatgichlar.
5. Organik sintezda qo'llaniladigan katalizator turlari.

Organik sintez fanining **maqsadi**– organik moddalar olish reaksiyalari kimyosi va texnologiyasini talabalarga o'rgatish, hamda egallangan bilimlar bo'yicha, ko'nikma va malakalarni shakllantirishdan iborat.

Fanning **vazifasi**: talabalarga organik moddalar olish jarayonlari bo'yicha nazariy va amaliy masalalarini yecha olishga yetarli bo'lgan kimyoviy texnologiyalarni egallashga va uni qo'llashga, shuningdek, organik moddalar ishlab chiqarish texnologiyasi sxemasini tuzish va kimyoviy tahlil qilishga o'rgatishdan iborat.

Organik sintezning maqsadi– muhim fizik, kimyoviy va biologik xossali moddalar olish yoki aytilgan nazariyalarni tekshirishdan iborat.

Organik sintez mahsulotlarisiz hozirgi zamonni tasavvur qilish qiyin. Kino va fotoplenkalar, kauchuk va rezina, oziq-ovqat bo'yoqlari va konservantlari, smolalar va plastiklar, matolar, dori va parfyumeriya preparatlari, uy-ro'zg'or buyumlari va hattoki sun'iy oqsillar. Sintez jarayonining to'xtovsiz rivojlanishi uning alohida yo'nalishlarini shakllanishiga sabab bo'ldi.

Organik sintez sanoati ikkita asosiy vazifani bajaradi:

1) boshqa sanoat tarmoqlari uchun yirik masshtabda yarim mahsulotlar ishlab chiqaradi;

2) umumiy ahamiyaga ega bo'lgan maqsadli mahsulotlar oladi.

Shuning uchun, hozirgi vaqtda organik moddalar sintezi sanoati mahsulotlarini qo'llamaydigan xalq xo'jaligining birorta tarmog'i yo'q. Organik moddalar sintezi sanoatining rivojlanishi, yer biosferasini saqlashda va insonni o'rab turgan yirik tabiat bilan o'zaro munosabatini o'rnatish va yaxshilashda katta ahamiyatga ega. Organik sintez tabiiy muhitda kam uchraydigan sanoat miqiyosida ishlab chiqariladigan va tabiiyga nisbatan ancha yaxshi, foydali xossalarga ega bo'lgan yangi moddalar olish imkoniyatiga ega. Bu ayniqsa, dorivor preparatlar olishda muhim ahamiyatga ega.

Organik moddalar ishlab chiqarish sanoatining rivojlanishidagi muhim omillardan biri, uning xom ashyosini qulayligidadir. Bu borada doimo yangi, arzon,

qulay xomashyo manbalarini izlash va ularni tejamli qayta ishlash yo‘llarini topish kerak bo‘ladi.

Organik moddalar ishlab chiqarish qadim zamondan ma’lum bo‘lib, xomashyo sifatida o‘simlik va hayvonotdan foydalanilgan. Masalan, shakar, yog‘, sovun, spirt va h.k. ishlab chiqarilgan. Dastlab u o‘simlik va hayvonot xomashyolarini qayta ishlash jarayonlariga asoslandi, ulardan kerakli muhim mahsulotlar (yog‘, moy, shakar) yoki xom ashyo tarkibidagi moddalarni parchalanishidan oddiy moddalar olindi (spirt, sirka kislota, glitserin, sovun).

Oddiy moddalar asosida murakkab organik moddalar sintez qilish XIX asr o‘rtalarida paydo bo‘ldi. Tochko‘mir smolasidan aromatik uglevodorolar sintez qilina boshlandi. Keyinchalik XX asrga kelib organik birikmalar olishda, xom ashyo manbai sifatida, neft va tabiiy gaz muhim o‘rinni egalladi.

Keyingi yillarda o‘zining rivojlanishi natijasida organik moddalar sintezi bir qator tarmoqlarga: asosiy organik va neft kimyosi sintezi va nozik organik sintezga ajraldi. Organik sintez sanoatining rivojlanish jarayonida, uning xomashyo ba’zasi ham o‘zgardi. Tochko‘mir o‘rnini neft va tabiiy gaz egalladi. Ushbu o‘tish jarayonida “neft kimyosi sintezi” paydo bo‘ldi. Mustaqil tarmoq sifatida organik sintez 1940 yillarda paydo bo‘ldi. Ungacha koks va oziq-ovqat xomashyosi asosida olinadigan mahsulotlar turi kam edi (benzol, fenol, aseton, naftalin, sirka kislota).

Shunday qilib, yuqoridagi uchta xom ashyo: tochko‘mir, neft, gaz asosida organik sintez sanoati rivojlanmoqda va takomillashmoqda. Organik sintez mahsulotlari olish uchun qo‘llaniladigan asosiy xom ashyo moddalarni quyidagi beshta sinfga ajratish mumkin:

- 1) parafinlar (metan CH_4 -dan to $\text{C}_{19}\text{H}_{40}$ -gacha);
- 2) olefinlar (C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 C_5H_{10} va h.k.);
- 3) aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, ksilol, naftalin va h.k.);
- 4) atsetilen ($\text{CH}\equiv\text{CH}$);
- 5) uglerod oksid va sintez gaz (SO va N_2 aralashmasi).

Organik moddalar texnologiyasi 2 xil yo‘nalishga ajraladi:

- asosiy organik sintez;
- nozik organik sintez.

Asosiy yoki og‘ir organik sintez degan iborani ma’nosi– bu uglevodorod xomashyolari asosida ko‘p tonnada va kam bosqichda nisbatan oddiy tuzilishli mahsulot ishlab chiqarish bo‘lib, ular boshqa organik birikmalar olish texnologiyalari uchun tayanch hisoblanadi.

Nozik organik sintez esa oz miqdorda, murakkab tuzilishli organik moddalar ishlab chiqarish sanoatidir. Bunday organik moddalarga bo‘yoqlar, foto-kinoreaktivlar, farmatsevtik preparatlar, portlovchi moddalar, parfyumeriya vositalari kiradi.

Asosiy organik sintez texnologiyasining **maqsadi**- ko‘p assortimentli monomerlar, erituvchilar, dorivor preparatlar sintez qilish uchun xom ashyolar, o‘simliklarni himoya qiluvchi vositalar va boshqa mahsulotlarni oddiy, arzon, sodda, ekologik zararsiz usullar bilan olish yo‘llarini o‘rgatishdan iborat.

Asosiy organik sintez texnologiyasining asosiy **vazifalaridan** biri energiya va resurslarni tejaydigan, kam chiqindili, inson salomatligi va atrof muhitga xavfsiz

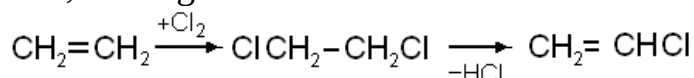
ilg'or texnologiyalarni yaratish va joriy qilishdan iborat. D.I. Mendeleyev aytganidek: "Ilg'or texnologiyaning asosiy vazifasi, ishlab chiqarishning keraksiz chiqindisidan foydali mahsulot olish yo'llarini izlash" hisoblanadi.

Asosiy organik sintez sanoati mahsulotlarining turli xil tuzilish, xossalarga egaligi va ko'p sohalarda qo'llanilishi bilan boshqa sanoat mahsulotlaridan farq qiladi. Asosiy organik sintez sanoati mahsulotlari– bu turli xil uglevodorodlar, xlor va fluorli birikmalar, spirtlar va fenollar, oddiy efirlar, aldegidlar va ketonlar, Karbon kislotalar va ularning hosilalari, aminlar va nitrobirikmalar, oltingugurt, fluorli moddalar va h.k.

Qo'llanilishi bo'yicha yuqoridagi birikmalarni ikki guruhga ajratish mumkin:

- oraliq mahsulotlar (boshqa moddalar sintezi uchun qo'llaniladi);
- turli tarmoqlarda qo'llaniladigan maqsadli mahsulotlar.

Oraliq mahsulotlar. Ular xalq xo'jaligida biror maqsadlar uchun qo'llanilmaydi, lekin ular asosida boshqa kerakli birikmalar sintez qilinadi. Bunday mahsulotlarni– organik sintez oraliq mahsulotlari deyiladi. Masalan, etilendan 1,2-dixloreten, uni degidroxlorlash bilan esa vinilxlorid olish mumkin:

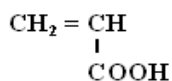


Oraliq mahsulotlar turi juda xilma-xil, chunki oddiy va murakkab organik birikmalar sintezida oraliq mahsulotlar hosil bo'ladi.

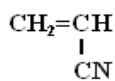
Maqsadli mahsulotlarni quyidagi sinflarga ajratish mumkin:

Monomer va polimer materiallari uchun xom ashyolar. Monomerlarni quyidagi guruhlarga ajratish mumkin:

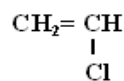
1) Vinil monomerlari:



акрил кислота

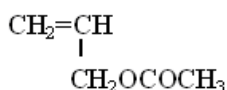


акрилонитрил

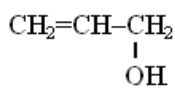


винил хлорид

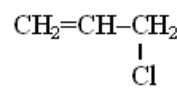
2) Allil monomerlari:



аллил ацетат

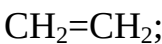


аллил спирт



аллил хлорид

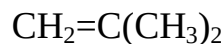
3) Olefinlar:



etilen



propilen



izobutilen

4) Dienlar:

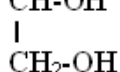
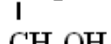
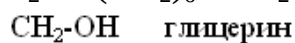


1,3-butadien

xloropren

izopren

5) **Polikondensatsiya** reaksiyasi uchun qo'llaniladigan monomerlar, ularga quyidagi moddalarni misol qilish mumkin:



Polimer materiallari uchun plastifikatorlar. Plastifikator (yoki yumshatgich) deb, ba'zi bir polimerlarni plastik, elastik xossalarini yaxshilash uchun 30-40% gacha qo'shiladigan moddalarga aytiladi. Bu plastifikatorlar, asosan presslash, valslash va boshqa usullar yordamida polimerlarni qayta ishlash jarayonlarida qo'llaniladi, chunki ishlov berishda polimerlar yetarli darajada oquvchan bo'lishi, tayyor mahsulotning elastik xususiyatlari yuqori bo'lishi kerak.

Plastifikatorlarning eng muhim vakillariga misol qilib, yuqori haroratda qaynovchi murakkab efirlar, masalan dimetilftalat, dibutilftalat, dioktilftalatlarni, ftal kislota efirlari, o'rta forfat kislota efirlarini olish mumkin.

Sintetik sirt-faol va yuvish vositalari. Tarkibida gidrofil va gidrofob guruhlar bo'lgan organik moddalar sirt-faollik xususiyatlarini namoyon qiladi. Oddiy sovun– stearin yoki palmitin kislotaning natriyli tuzida RCOONa bunday sirt faollik xususiyatini uzun uglevodorod zanjiri va karboksilat guruhi bajaradi. Tuzilishining shunday xususiyatga ega ekanligi sababli sirt-faol moddalar (SFM) fazalar ajralish yuzasida konsentrlanadi, bunda suvli eritmalarda sirt-faol moddalardagi gidrofob guruhi sistemadagi yog'-moy komponentiga, gidrofil guruhi esa suvga tomon qaratilgan bo'ladi. Natijada sirt tarangligi ancha kamayadi, bu esa materialni yaxshi xo'llanilishiga sabab bo'ladi.

Erituvchi va ekstragentlar. Ilgari erituvchilar sifatida benzin, benzol va etanol ko'p qo'llanilgan. Sanoat xalq xo'jaligi rivojlanishi bilan erituvchi va ekstragentlarga bo'lgan talab ochib bormoqda. Sintetik erituvchilar arzon, zararsiz bo'lishi kerak. Ularni qaynash temperaturasi juda ham past yoki yuqori bo'lmasligi lozim. Hozirgi davrga kelib erituvchi va ekstragentlar, neft mahsulotlaridan aromatik uglevodorodlar ajratishda, azeotrop haydashda, tabiiy moddalardan yog' va moylarni ajratishda keng qo'llanilmoqda.

Sintetik yoqilg'ilar, surkov moylari va ularga qo'shiladigan qo'shimchalar. Pestitsidlar va o'simliklarni himoya qiluvchi vositalari.

Turli xil tirik organizmlarga spetsifik ta'sir qiluvchi pestitsidlarning bir necha guruhi mavjud:

Fungitsidlar va bakteritsidlar– zamburug' va bakteriyaga qarshi vositalar.

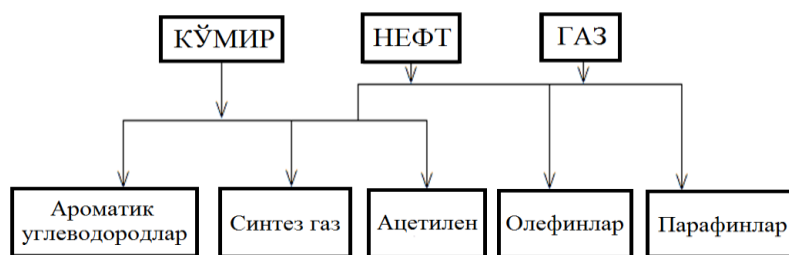
Insektitsidlar– eng muhim pestitsidlardan hisoblanadi: ularni zararli xashorotlar va ularni lichinkalarini yo'qotishda foydalaniladi.

Gerbetsidlar va defoliantlar. Gerbitsidlarni begona o'tlarga qarshi, defoliantlarni esa o'simliklarni bargini to'kishda qo'llaniladi.

Zootsidlar – zararli kemiruvchi hayvonlar (sichqon, kalamush va boshqa)ga qashi vositalar.

Yuqorida aytilganidek, organik moddalar ishlab chiqarish uchun xom ashyo manbalari- bu toshko'mir, neft, tabiiy gaz hisoblanadi. Ulardan organik sintez uchun kerakli bo'lgan moddalar: parafinlar, olefinlar, aromatik birikmalar, atsetilen va sintez gaz olinadi (1-jadval).

1-jadval - Organik moddalar olish xomashyolari



Organik sintez va neft-kimyosi jarayonlari uchun qo'llaniladigan uglevodorod xomashyolariga ancha kuchli talablar qo'yiladi. Organik sintezda qo'llaniladigan reaksiyalarning ko'pchiligi katalitik yoki radikal zanjirli, sifatli mahsulot olish uchun katalizatorni yuqori selektivligi talab etiladi, oraliq reaksiyalarni sodir bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi. shuning uchun xom ashyoning tozalik darajasini yuqori bo'lishi talab etiladi. Bir qator jarayonlarda gazlar tarkibida suv bug'lari, uglerod oksilari, uglerod disulfid, ammiak va boshqa reaksiya qobiliyatli aralashmalar bo'lishiga yo'l qo'ymaslik lozim.

Organik moddalarni ishlab chiqarishda sanoatda turli texnologiyalardan foydalaniladi.

«Texnologiya» so'z i grekcha «texnos»- sa'nat va «logos» ilm degan ma'noni bildiruvchi so'z lardan olingan bo'lib hunarlar to'g'risidagi ilmdir, ya'ni D.I.Mendeleyev aytganidek, «Texnologiya –tabiiy mahsulotlarni inson hayotida foydalanadigan mahsulotlarga aylantirishni o'rganish» demakdir.

Texnologik jarayonning tarkibiy qismlari bo'lgan jixozlar, apparatlar, mashinalarning bajaradigan ishi samaradorlik tushunchasi bilan xarakterlanadi.

Samaradorlik (P) – vaqt birligi (τ) ichida ishlab chiqarilgan mahsulot (yoki qayta ishlangan xomashyo) ning miqdoridir:

$$P = \frac{G}{\tau} \quad (\text{kg/soat; tonna/soat; tonna/sutka})$$

Ishlab chiqariladigan mahsulot miqdori hajm birliklarida (V_m) o'lchansa:

$$P = \frac{V_m}{\tau} \quad (\text{m}^3/\text{soat})$$

Jihozlar samaradorligini oshirishning ikki usuli mavjud:

-jihozning o'lchamini (hajmi) oshirish;

-ishlash tezligini oshirish.

Ishlab chiqarish jixozlarining jadalligi– J, ayni jihazning biror xarakteristikasiga nisbatan uning samaradorligidir.

$$J = P / v = G / \tau v \quad (\text{apparat hajmiga nisbatan})$$

$$J = V_m / v \tau$$

Apparatning ko'ndalang kesim yuzasiga nisbatan

$$J = P / S = G / \tau S \quad \text{va} \quad J = V_m / \tau S$$

Jadallikni oshirishning ta'sir usullariga haroratni o'zgartirish ham kiradi. Uning qatoriga bosim, moddaning konsentratsiyasi, katalizator ishtiroki ham kiradi.

Mexanizatsiyalash – qo'l mehnatini mexanizmlar orqali amalga oshirish.

Avtomatlashtirish – ishlab chiqarish jarayonlarini bevosita inson ishtirokisiz priborlar yordamida bajarish yoki nazorat qilish.

Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda: o'lchagich (datchik), regulyator (rostlagich) va bajaruvchi moslamadan iborat yangi tizim ishlaydi.

Mahsulot sifati va uning tannarxi:

Ishlab chiqarishning asosiy maqsad va vazifalari: yuqori unumdorlik va kam xarajat bilan yaxshi mehnat sharoitida sifatli mahsulot ishlab chiqarish.

Har qanday texnologiyani qo'llashda yuqoridagi faktorlardan ratsional foydalanib mahsulot ishlab chiqarish lozim.

Yuqori sifat – mahsulotning tozaligi yoki asosiy mahsulot hissasining ko'pligi. Ayrim hollarda bunga mahsulot tuzilishi ham kiradi.

Xomashyo va yarim mahsulotlar ishlab chiqarishda ularni konsentrlash, boyitish sifatini oshiradi.

Ayrim mahsulotlar tarkibidagi qo'shimcha moddalarni kamaytirish zarur.

Mahsulotlar sifati GOST, TST, KST va TSh bilan reglamentlangan bo'ladi.

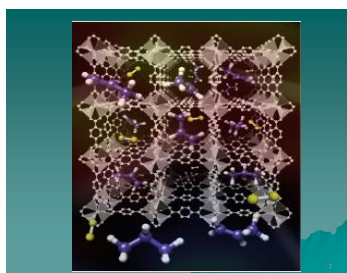
Tannarx – korxona mahsulotini tayyorlanishiga sarflanadigan pul mablag'i ifodasi tannarx deyiladi. Zavod va fabrika tannarxi deb ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan xarajatlar tusuniladi. Tannarx strukturasi namoyon etilishi turlari ko'rinishdagi xarajatlar bilan bog'liq bo'ladi.

Oxirgi yillarda kimyo sanoatdagi ko'pgina yangi organik sintezlar (90%) katalizator ishtirokida boradi. Katalizator ishtirokida kimyoviy reaksiyalar ming va million marta tezlashadi, ancha past haroratda ketadi va iqtisodiy foydalidir.

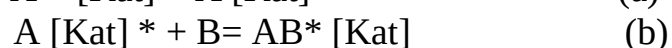
Katalizatorlarning mohiyati shuki, u kimyoviy reaksiyalar tezligini oshiradi, reaksiyada qatnashadi, moddalar bilan oraliq kimyoviy ozaro munosabati bo'ladi. Lekin reaksiya oxirida o'zining kimyoviy strukturasi tiklaydi, har xil moddalar katalizator bo'lishi mumkin, masalan: gazlar (NO), suyuqliklar (mineral kislotalar), qattiq moddalar. Katalizatorlar moddalar va katalizatorning agregat holatiga qarab gomogen va geterogen yoki mikroheterogen bo'lishi mumkin. Suyuq muhitda kolloid zarrachalar mikroheterogen katalizator bo'lib xizmat qiladi.

Sanoatda ikki xil kataliz qo'llaniladi: gomogen kataliz va geterogen kataliz.

Katalizatorlarning reaksiya tezligiga ta'siri syundaki, u reaksiya tezligining konstantasini oshiradi, kimyoviy reaksiyaning faollanish energiyasini kamaytiradi. Katalizator qatnashganda reaksiya yo'nalishi ozgaradi. Bunda reaksiya bir qator elementar bosqichlarda boradi va kam energiya faolligini talab qiladi (katalizatorsiz boradigan tog'ri reaksiyaga qaraganda). Shunday qilib, faollanish energiyasi qancha kam bolsa, reaksiya tezligi shuncha ko'p bo'ladi.



Katalizator ishtirokida reaksiya bir nechta elementar bosqichda boradi:



$$AB^* [Kat] = D + [Kat] \quad (v)$$

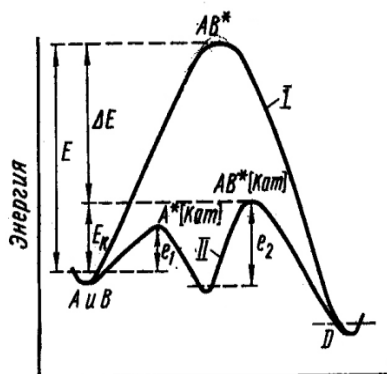
Mahsulot hosil bo'lishi aktiv kompleks orqali amalga oshadi.

Rasmda katalitik (I) va nokatalitik (II) reaksiyada sistema energiyasining o'zgarishi ifodalangan. E_K va E reaksiyaning aktivlanish energiyasi, e_1 va e_2 oraliq bosqichlar (a) va (b) ning aktivlanish energiyasi bo'lib, agar $E_K < E$ bo'lsa kataliz jarayoni ijobiy hisoblanadi.

Katalizator faolligi reaksiya katalizator ishtirokidagi tezlik konstantasining k_{kat} katalizatorsiz k ga nisbati bilan aniqlanadi.

$$A = \frac{k_{kam}}{k} = \frac{e^{-(E_{kam} / RT)}}{e^{-(E / RT)}} = e^{\Delta E / RT} \quad (3.2)$$

bu yerda: A – katalizator faolligi; k_{kat} , k – katalizator ishtirokida va katalizatorsiz reaksiyaning tezlik konstantasi; ΔE –katalitik jarayonda aktivlanish energiyasining pasayish quvvati yoki katalitik reaksiyaning nokatalitik reaksiyaga nisbatan faollanish energiyasining kamayishi; E_{kat} , E –katalizatorli va katalizatorsiz reaksiyaning aktivlanish energiyasi .



$$\Delta E = E - E_{kam} \quad (3.3)$$

Rasm. Nokatalitik (I) va katalitik (II) reaksiyalarda ta'sirlashuvchi sistemalar energiyasining o'zgarishi.

Agarda ΔE q 41800 DjG'mol, T q 600 K bo'lsa, u **Reaksiya yonalishi** holda katalizli reaksiya tezligi katalizatorsiz reaksiya tezligidan necha marta ko'pligini

bilish mumkin. $A = e^{\frac{41800}{8,3 \cdot 600}} = 4 \cdot 10^3$ marotaba.

Qattiq katalizatorlarning xossalari va ularni tayyorlash.

Sanoat qattiq katalizatorlari individual moddalar emas, ya'ni bitta moddadan iborat emas. Katalizatorlar alohida qo'llanilmaydi. Ta'sir qiluvchi uyushma tarkibida bo'ladi. Bu uyushma katalizator, aktivator va ko'tarib yuruvchilar (tashuvchi)dan iborat bo'ladi. Ular murakkab aralashmadan iborat bo'lib, kontakli massa deb ataladi. Kontakli massada katalizator asosiy reagent hisoblanib, qolgani aktivator (modifikatorlar) va tashuvchilardan iborat. Aktivator katalizator aktivligini oshiradi. Misol: V_2O_5 ga ishqoriy metallar oksidi qo'shiladi. Tashuvchi bo'lib, issiqqa chidamli, shisha, g'ovak modda xizmat qiladi. Alyuminiy oksidi, silikat, kaolin, asbest, aktivlangan ko'mir va h.k.

Bunday turdagi katalizatorlarga metalli, oksidli, tuzli, kislota va asoslilari kiradi. Katalizator sifatida yana ayrim mineral va ularning aralashmasi masalan alyumosilikatlar, temir oksidi, boksitlar va boshqalar qo'llaniladi.

Aktivator yoki promotorlar deb katalizator aktivligini oshiruvchi moddalarga aytiladi. Masalan, sulfat kislota ishlab chiqarishda qollaniladigan vannadiyli kontakt massada V_2O_5 ning aktivligini oshirish uchun ishqoriy metall oksidlari qo'shiladi.

Katalizatorlar oz miqdordagi kontakt zaxarlovchi moddalar ta'sirida o'z aktivligini yo'qotadilar. Bu jarayonga katalizator zaxarlanishi deb ataladi. Zaxarlovchi kontakli moddalar dastlabki moddalar bilan reaksiya zonaga kirib

qoladi. Ular gaz, suyuq holatda bo'lish mumkin. Zaxarlanish bu – aktiv sirt yuzida qoplama hosil bo'lishidir.

Katalizator zaxarlanishining oldini olish uchun uni zaharlovchi moddalardan tozalash lozim. Agar uglerod birikmalari bilan yuzasi qoplansa, bu katalizatorlarni yondirish kerak.

Metall katalizatorlari zaxarlanishiga juda moyil hisoblanadi. Ayniqsa nodir metallar tez zaxarlanadi. Metall oksidlari metallarga qaraganda kamroq ta'sirchan bo'ladi. Katalizatorlarni zaharlovchi moddalarga quyidagilar kiradi: SO, SO, N₂O, PH₃, H₂S, NH₃, A1 suv bug'lari va boshqalar.

Katalitik kreking jarayonida qo'llaniladigan katalizatorlar.

Katalitik kreking jarayonida uglevodorodlarni parchalanishi alyumosilikat katalizatorlari ishtirokida sodir bo'ladi. Bu katalizatorlar ishtirokida parchalanish reaksiyasi ionli mexanizm asosida boradi. Termik kreking esa erkin radikal mexanizm bo'yicha sodir bo'ladi.

Katalitik kreking jarayonining maqsadi– oktan soni 90-92% bo'lgan yuqori sifatli benzin olishdan iborat. Katalitik krekingda, asosan butan-butilen fraksiyasidan iborat gazlar hosil bo'ladi. Katalitik kreking natijasida olingan gazoyldan saja va naftalin, og'ir gazoyldan esa, yuqori sifatli "ignasimon" koks olinadi. Alyumosilikat katalizatorlari tabiiy va sintetik yo'l bilan olinishi mumkin: tabiiyga loylar misol bo'ladi, sintetik katalizatorlar sintez yo'li bilan olinadi.

Alyumosilikat katalizatorlari g'ovaksimon moddalar bo'lib sirt yuzasi 100-600 m³G'g iborat. Dastlab, tabiiy faol loy– montmorillonitdan (N₂Al₂Si₄O₁₂·2H₂O) foydalanilgan. Sintetik alyumosilikat katalizatorlar amorf strukturaga ega. Ularni sintez qilish uchun suyuq shisha Na₂O·3SiO₂ va Al₂(SO₄)₃ bir-biriga ta'sir ettiriladi. Buning natijasida alyumosilikat natriy Na₂O·Al₂(SO₄)₃·21SiO₂ hosil bo'ladi, keyinchalik u gidrojel holiga o'tadi.

Riforming jarayonida qo'llaniladigan katalizatorlar.

Katalitik riformingda bifunksional katalizator qo'llaniladi. U Al₂O₃ va metallardan tarkib topgan. Promotor sifatida Cl₂ yoki fluor qo'shiladi. Katalizator ikkita vazifani bajaradi: degidriqlash-gidriqlash reaksiyalarini tezlashtiradi va kislota vazifasini bajaradi.

Kislota vazifasini Al₂O₃ bajaradi: u izomerlanish, sikllanish va boshqa reaksiyalarni boshqaradi.

Asosiy metall – Pt (0,3-0,6 % mas.):

kam bo'lsa – koks hosil bo'lishi >;

ko'p bo'lsa – gidrokreking tezlashadi.

Platinaga sokatalizatorlar sifatida: Re, Ge, Ir, Sn, Mn va h.k. qo'llaniladi

Tayanch so'z va iboralar

Organik moddalar, sintez, monomerlar, neft, tabiiy gaz, toshko'mir, asosiy organik sintez, texnologiya, takomillashtirish, xomashyo, parafinlar, olefinlar, aromatik uglevodorodlar, diyen uglevodorodlar, allil monomerlari, tabiiy gaz, yo'ldosh gazlar, gaz fraksiyalovchi moslamalar, unumdorlik, samaradorlik, selektivlik, mahsulot chiqishi, ishlab chiqarish usuli, mexanizatsiyalash, avtomatlashtirish, sifat, tannarx.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar

1. Organik sintez fanining maqsad va vazifalari nimalardan iborat?
2. Organik moddalar sintezi sanoati rivojlanishining qanday asosiy tendensiyalari mavjud?
3. Organik sintez sanoatining qanday yutuqlari mavjud?
4. Organik sintez mahsulotlari qanday sohalarda qo'llaniladi?
5. Organik sintez mahsulotlari qanday xom ashyolar qo'llaniladi?
6. Qanday asosiy texnologik ko'rsatkichlar mavjud?
7. Katalizator qanday turlarga bo'linadi?

2-ma'ruza

Mavzu: Galogenli birikmalar sintezi.

Ma'ruza rejasi:

1. Kirish. Galogenlash reaksiyalari turlari.
2. Galogenlovchi agentlar.
3. Radikal-zanjirli xlorlash.
4. Suyuq fazada xlorlash texnologiyasi.
5. Gaz fazada xlorlash texnologiyasi.

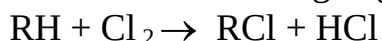
1. Organik birikmalar tarkibiga galogen atomlarini kiritishga *galogenlash reaksiyalari* deyiladi. Galogenlash reaksiyalariga: ftorlash, xlorlash, bromlash va yodlash kiradi.

Galogenlash organik moddalar sintezida muhim o'rin tutadi. Bu usul bilan quyidagi mahsulotlar olinadi:

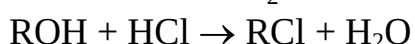
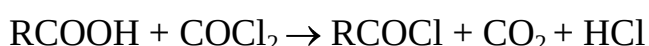
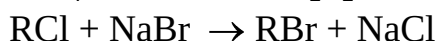
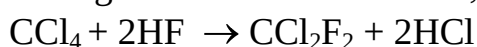
1) xlororganik oraliq mahsulotlar (1,2-dixloreten, xlorgidrinlar, alkilxloridlar) molekula tarkibiga harakatchan xlor atomini kiritish bilan bir qator muhim moddalar olish mumkin; 2) xlor va ftororganik monomerlar (vinil xlorid, vinilidenxlorid, tetraftoretilen); 3) xlororganik erituvchilar (metilen xlorid, uglerod to'rtxlorid, uch va to'rtxloretilen); 4) xlor va bromorganik pestitsidlar (geksaxlorosiklogeksan, kislota va fenollarni xlorli hosil alari). Undan tashqari, galogenli hosilalarni sovutish vositalari (xlorftor hosil alar, freonlar deyiladi), meditsinada (xloral, xloreten), plastifikatorlar, moylovchilar va boshqalar sifatida qo'llaniladi.

Galogenlash reaksiyalari 3 turga bo'linadi: o'rin almashinish; birikish; parchalanish.

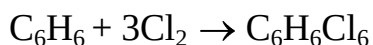
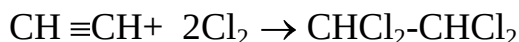
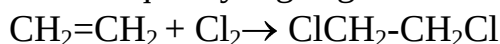
O'rin almashinish bilan boradigan galogenlash reaksiyasida galogen boshqa atomlar yoki guruhlar bilan o'rin almashinadi. Ular orasida eng ahamiyatlisi vodorod atomi bilan galogenni o'rin almashinishi hisoblanadi:



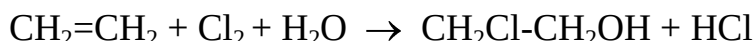
Galogen tutgan uglevodorodlardagi bir galogen atomini boshqa galogen atomiga almashinishidan brom, ftor va yodli hosilalarni olish mumkin:



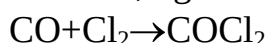
Biriktirish bilan galogenlash reaksiyalari to‘yinmagan uglevodorodga galogen birikishi bilan boradi. Erkin galogenlar $C=C$, $C\equiv C$ va $C_{Ar}-C_{Ar}$ bog‘larga birikish qobiliyatiga ega:



Galogenvodorodlar qo‘shbog‘ va uchbog‘ga birikadi, shuningdek olefinlar ham xloridrinlash reaksiyasiga kirishadi:



Ba’zi hollarda additiv xlorlash past valentlik holatida ham ro‘y beradi. Masalan, uglerod oksid va xlordan fosgen olish mumkin:



Xlorli hosilalarni reaksiyalari muhim ahamiyatga ega. Xlorli hosilalarni parchalanish reaksiyalarini bir nechta turi mavjud: a) degidxlorlash; b) dextrorlash; v) xloroliz; g) xlorinoliz, yoki yuqori temperaturadagi piroliz.

Degidroxlorlashga misol keltiramiz:



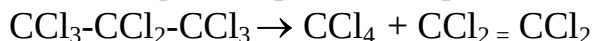
Dextrorlash reaksiyalari esa yuqori temperaturada boradi:



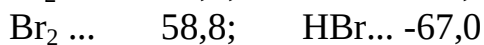
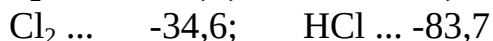
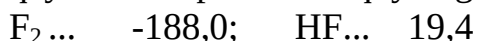
Xloroliz yoki xlorinoliz reaksiyalari xlor ta’sirida uglerol uglerod bog‘ini uzilishi bilan boradi:



Yuqori temperaturada piroliz:

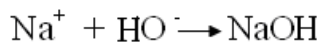
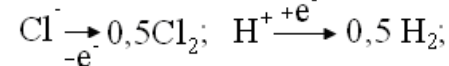


2. Galogenlovchi agentlar. Eng muhim galogenlovchi agentlar- bu erkin galogenlar va suvsiz galogenvodorodlardir. Atmosfera bosimi ostida ularning qaynash temperaturasi quyidagicha, °C:

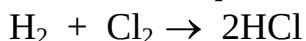


Ushbu galogenlar organik erituvchilarda yaxshi eriydi $Br_2 > Cl_2 > F_2$ va $HBr > HCl > HF$. Bu xususiyatlari ularni suyuq fazada galogenlashda muhim ahamiyatga ega. Ular o‘tkir hidli bo‘lib, ko‘zni, nafas olish organlarini yallig‘lantiradi.

Cl_2 olishda $NaCl$ suvli eritmasi elektroliz qilinadi, natijada bir vaqtning o‘zida vodorod va ishqor hosil bo‘ladi:



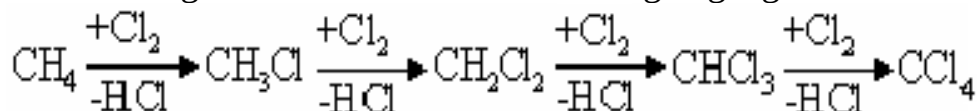
Yuqori temperaturada vodorod va xlorini oʻzaro birikishi natijasida vodorod xlorid sintez qilinadi:



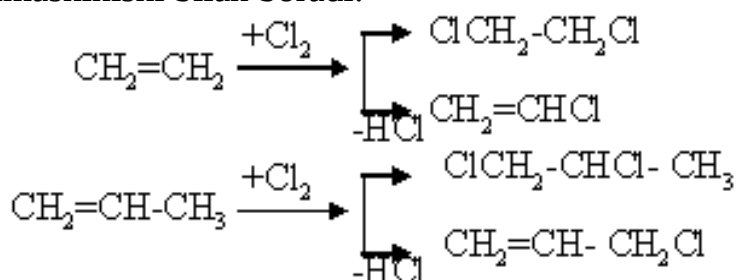
1. Radikal zanjirli xlorlash. Barcha galogenlash jarayonlari, ularning sodir boʻlishi mexanizmi boʻyicha 2 guruhga boʻlinadi: radikal zanjirli va ion-katalitik.

Radikal zanjirli xlorlash reaksiyalarida parafin, olefin va aromatik uglevodorodlardagi vodorod atomi hisobiga oʻrin almashinadi, shuningdek, galogenlarni C=C va C_{Ar}-C_{Ar} bogʻlarga birikishi sodir boʻladi.

Parafin uglevodorodlari faqat oʻrin almashinish reaksiyasi orqali molekuladagi vodorod atomini birin-ketin galogenga almashtiradi:

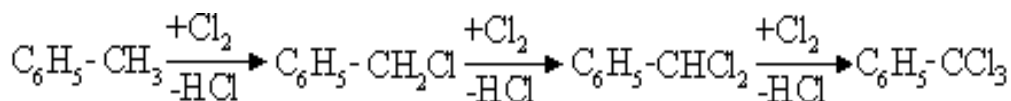


Olefinlarni radikal-zanjirli xlorlanishida reaksiya gaz muhitida ion katalizatorlarisiz davom etadi va reaksiya xlorini qoʻshbogʻga birikishi va vodorod atomini almashinishi bilan boradi:



Olefinlarning xlor bilan reaksiyasi davomida temperatura oshishi bilan birikish reaksiyasi sekinlashadi, oʻrin olish reaksiyasi esa tezlashadi.

Aromatik uglevodorodlar ham radikal-zanjirli mexanizm asosida xlorlash reaksiyasiga kirishadi. Olefinlar singari reaksiya 3 xil yoʻnalishda borishi mumkin. Yon zanjirni oʻrin almashinishi, aromatik halqada oʻrin almashinish va halqadagi C-C bogʻga birikish hisobiga sodir boʻladi. Benzol qatori uglevodorodlarida yon zanjirdagi vodorod atomi oʻrnini birin-ketin xlor atomi olishi mumkin:

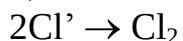


Agar aromatik halqaga ulangan zanjir uzun boʻlsa, oʻrin olish α- holatda boradi, masalan etilbenzoldan α-xloretilbenzol S₆N₅-SNCl-CH₃ hosil boʻladi.

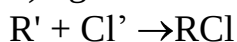
Temperatura pasayishi (<30⁰C) bilan benzol gomologlarini xlorlashda halqadagi C-C bogʻga xlor birikishi koʻpayadi, temperatura ortishi bilan esa, C-H bogʻdagi vodorodning xlorga almashishi tezlashadi. Masalan, past temperaturada (<30⁰C) benzoldan geksaxlorsiklogeksan, yuqori temperaturada esa xlorbenzol hosil boʻladi:



3) xlor radikalining o'zaro birikishi orqali:



4) uglerod radikalining xlor radikali bilan to'qnashi natijasida:



5) ingibitorlar ta'sirida (fenollar, kislorod, oltingugurt birikmalari orqali).

4. Suyuq fazada xlorlash. Etanning polixlorli birikmalari. 1,1,2-trixloreten $\text{Cl}_2\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$ suyuq modda, $t_{\text{qayn}}=113,9^{\circ}\text{C}$ (1,2- dixloretenidan olinadi, qo'shimcha 1,1,2,2, va 1,1,1,2-tetraxloreten hosil bo'ladi). 1,1,1-trixloreten yoki metilxloroform CH_3-CCl_3 suyuq modda $t_{\text{qayn}}=74,1^{\circ}\text{C}$ (1,1-dixloretenidan olinadi, qo'shimcha 1,1,2-trixloreten va tetraxloreten hosil bo'ladi). Ko'p miqdorda ishlab chiqariladi va yaxshi erituvchi hisoblanadi. Pentaxloreten $\text{CCl}_3-\text{CHCl}_2$, suyuq modda, $t_{\text{qayn}}=186,8^{\circ}\text{C}$ (1,2- dixloreten yoki 1,1,2,2-tetraxloetanni xlorlab olinadi). Qimmatbaho erituvchi- tetraxloretilen $\text{CCl}_2=\text{CCl}_2$ olish uchun ishlatiladi. Geksaxloreten $\text{CCl}_3-\text{CCl}_3$ kristall modda, (xloretenlarni xlorlab olinadi). Erituvchi: triftortrixlor etan- $\text{Sl}_2\text{SF}-\text{CF}_2\text{Cl}$ va freon triftorxloretilen $\text{CClF}=\text{CF}_2$ olish uchun ishlatiladi. Xlorparafinlar xar hil markalarda chiqariladi va turli sohalarida ishlatiladi. Xlorparafin-13, tarkibida 12-14% xlor mavjud (keroCin yoki parafinli neftning ($\text{C}_{12}-\text{C}_{16}$) fraksiyasidan olinadi). Sirt faol moddalar sintezi uchun ishlatiladi. Suyuq parafinlar (tarkibida 40 dan 49% xlor tutgan) plastifiqatorlar sifatida qo'shiladi. Qattiq parafinlar tarkibida 70-72% xlor bo'ladi, plastmassa va kauchuklarga olovbardoch qo'shimcha sifatida qo'shiladi. Xlorli polimerlarga xlorkauchuk, xlorlangan polietilen, polipropilen va xlorlangan polivinilxlorid (xlor 70% gacha) kiradi. Polimerlar tarkibiga xlor kiritish bilan ularning elastikligi ko'payadi, adgeziya xususiyatlari yaxshilanadi.

Jarayon texnologiyasi. Suyuq fazadagi radikal-zanjirli xlorlash texnologiyasi bir nechta bosqichdan iborat: xom-ashyoni tayyorlash, xlorlash, chiquvchi gazlarni qayta ishlash va HCl yig'ish, suyuq reaksiya massasini qayta ishlash va reaksiya mahsulotlarini ajratish.

Reagentlarni tayyorlash. Asosan, suyuq xlor bug'latiladi va xona haroratiga yaqin temperaturada isitiladi. Organik reagentlar ba'zi hollarda maxsus tozalanmasdan nasos orqali reaktorga yuboriladi. Ular tarkibidagi namlik sulfat kislota yordamida quritiladi. Organik reagent-azeotrop haydash orqali yoki qattiq adsorbentlar yordamida suvdan ajratiladi. Organik reagent tarkibidagi oltingugurtli birikmalar mavjud bo'lganda gidrotozalash usulidan foydalaniladi.

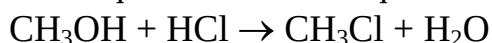
Uchmaydigan moddalarni, masalan, yumshoq va qattiq parafinlarni xlorlashda, gazni suv bilan sovutish ni o'zi yetarli bo'ladi, bunda gazdagi NSI yutildiriladi. O'rin almashinish reaksiyalari bilan xlorlashda ko'p miqdorda NSI hosil bo'ladi, shuning uchun uni suv bilan absorbsiyalash natijasida 20-30% xlorid kislotadan foydalanish mumkin.

5. Gaz fazasida xlorlash texnologiyasi. Gaz fazasida xlorlash bilan uncha ko'p mahsulotlar olinmaydi, aynan metanning xlorli hosilalari, allil- va metallilxloridlar, dixlorbutenlar olinadi. Metanning xlorli hosilalari sanoatda muhim ahamiyatga ega.

Xlor metan CH_3Cl (atmosfera bosimida gaz, $T_{\text{qayn}}=-23,7^{\circ}\text{C}$). Dimetildixlorsilan $(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2$, metilmerkaptan (CH_3SH) olishda metillovchi agent

sifatida qo'llaniladi. **Metilenxlorid (dixlormetan)** CH_2Cl_2 suyuqlik bo'lib, $T_{\text{qay}}=39,8^\circ\text{C}$, erituvchi sifatida qo'llaniladi. **Xloroform (trixlormetan)** CHCl_3 (suyuqlik, $T_{\text{qay}}=61,2^\circ\text{C}$) xladagent-freon olishda, hamda muhim monomer tetraflor etilen $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ olishda qo'llaniladi. **Tetraxlormetan (uglerod to'rt xlorid)** CCl_4 (suyuqlik, $T_{\text{qay}}=76,5^\circ\text{C}$) erituvchi sifatida qo'llaniladi, ba'zi bir pestitsidlar va asosan, freonlar olinadi.

Ushbu hosilalarni metanni xlorlash bilan olish mumkin. Biroq, xlormetanni sintez qilish uchun boshqa usuldan, ya'ni metanolni gidroxlorlashdan foydalaniladi:



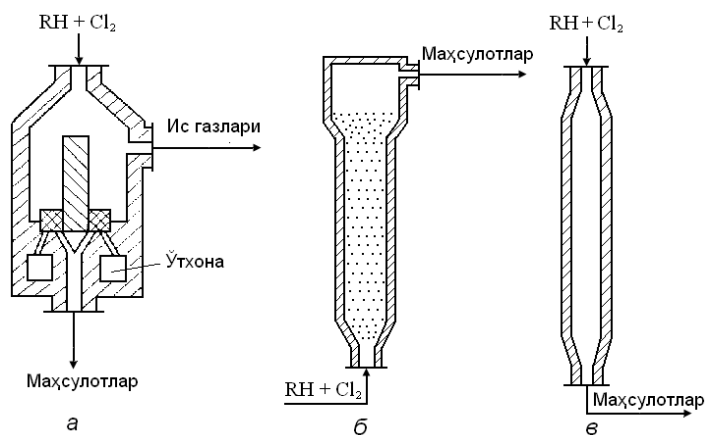
Reaksiya natijasida hosil bo'lgan mahsulot toza holda chiqadi. Allilxlorid $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$ va metallilxlorid $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl}$ suyuqlik bo'lib, ularning qaynash temperaturasi $45,0$ va $72,2^\circ\text{C}$ teng. Allilxlorid turli moddalarga allil guruhi kiritishda (allil efirlari, allilamin, allilsaxarozalar) va ayniqsa epixlorgidrin olishda keng qo'llaniladi:

Epixlorgidrindan epoksid polimerlari va glitserin sintez qilinadi. Metallilxlorid pestitsid sifatida qo'llaniladi, shuningdek metallil guruhi kiritishda foydalaniladi, masalan metallilsulfonat $\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CO}_2\text{OH}$ olish uchun. Allil va metallilxloridlar gaz fazasida propilen va izobutenni xlorlash bilan olinadi.

Gaz fazasida xlorlash jarayonining shart-sharoitlari va reaktorlari. Gaz fazasida xlorlash jarayonida suyuq xlori bug'latish natijasida olingan xlordan foydalaniladi. Jarayonga ta'sir etuvchi eng muhim texnologik omillar: temperatura va reagentlar nisbati hisoblanadi. Allil va metallilxlorid olishda uglevodorodlarni xlorga nisbatan ortiqcha olish talab etiladi. Masalan, allilxlorid sintez qilinganda uglevodorodni xlorga nisbati 5:1, metallilxlorid olishda esa 2:1 olinadi. Allilxlorid ishlab chiqarishda harorat tanlash birikishga nisbatan o'rin almashishning selektivligiga asoslangan bo'lib, jarayon $500-520^\circ\text{C}$, metallilxlorid ishlab chiqarishda esa reaksiya $150-200^\circ\text{C}$ olib boriladi. Dixlorbutenlar sintezi $\approx 300^\circ\text{C}$ ortiqcha 1,3- butadien olishnatijasida sodir bo'ladi.

Metanni xlorlashda quyidagi tayyor mahsulotlar olinadi: metilenxlorid, xloroform, tetraxlormetan yoki ularning aralashmasi. Metilxlorid ishlab chiqarishda esa metanni xlorga nisbatan $\approx 4:1$ mol nisbatda olinadi, bunda reaksiyaga kirishmagan metan va xlormetan reaksiya muhitiga qaytariladi. Metanni xlorlash termik yo'l bilan $500-550^\circ\text{C}$, termokatalitik usul bilan esa $350-400^\circ\text{C}$ olib boriladi.

Gaz fazadagi xlorlash jarayoni doimo atmosfera bosimida reagentlar aralashmasini xloratonga uzluksiz yuborish bilan amalga ochiriladi. Gaz fazasida xlorlash reaktorlarining asosiy uchta turi mavjud (3-rasm).



3-rasm. Gaz fazasida xlorlash reaktorlari: a) nasadkali issiqlik o'tkazuvchi; b) katalizator qatlamli (issiqlik beruvchi qatlamli); v) aralashmani qo'shimcha isituvchi.

Termik xlorlashda a-turdagi xloratorlar qo'llaniladi. Bunda sovuq reagentlar isitilgan nasadkalar yordamida isiydi (nasadka akkumulyator vazifasini bajaradi). Termokatalitik xlorlashda b-turdagi xloratorlar qo'llaniladi. Isitilgan reagentlarni xloratorga yuborishda v-turdagi xloratorlar qo'llaniladi, masalan, allilxlorid olishda reaksiya aralashtirgichda boshlanadi, xlorator esa bo'sh truba vazifasini bajaradi.

Tayanch so'z va iboralar:

Galogenlash jarayonlari, radikal-zanjirli xlorlash, suyuq fazada xlorlash, gaz fazada xlorlash, ion-katalitik galogenlash, atsetilen, vinil xlorid, gidrogalogenlash, gidrolizlanish reaksiyalari, ftorlash, xlorlash, bromlash va yodlash, 1,2-dixloreten, xlorgidrin, alkilxlorid, xlorgidrinlash, reaktor.

Mavzu bo'yicha savollar:

1. Galogenlash jarayoni va sinflanishi.
2. Radikal zanjirli xlorlash.
3. Suyuq fazada xlorlash texnologiyasi.
4. Etanning polixlorli hosilalari.
5. Suyuq fazada radikal-zanjirli xlorlash xloratorlari.
6. Suyuq fazada radikal-zanjirli xlorlash texnologiyasi.
7. 1,1,1-trixloretenni olish texnologiyasi qanday amalga oshadi?
8. Gaz fazasida xlorlash qanday amalga oshadi?

3-Ma'ruza

AROMATIK UGLEVODORODLAR OLISH TEXNOLOGIYASI

Ma'ruza rejasi:

1. Kirish.
2. Katalitik riforming.
3. Toshko□ mirni kokslash.
4. Aromatik birikmalarni ajratish va tozalash.
5. Aromatik uglevodorodlar fraktsiyalari.
6. Aromatik uglevodorodlarni izomerlanish va dealkillash

reaktsiyalari bilan olish.

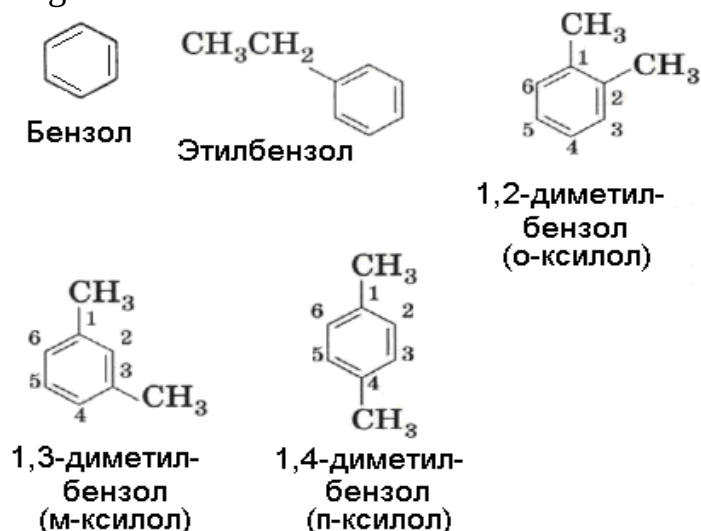
1. Aromatik uglevodorodlar (arenlarni) benzolni hosilasi, -deb qarash mumkin. Organik sintez sanoatida aromatik uglevodorodlar olefinlardan soʻng ikkinchi oʻrinni egallaydi. aromatik uglevodorodlar orasida benzol, toluol, ksilollar, etilbenzol, izopropil benzol, naftalin, antratsen va ularning hosilalari muhim ahamiyatga ega.

 Glauber Iogann Rudolf 1749 y. Toshko'mir smolasi haydash bilan benzol olgan.	 Maykl Faradey 1825 y Atsetilenni suyuq kondensatidan benzolni ajratib olgan.	 Eylgard Micherlix 1833 y. Benzoy kislotasi kalsiyli tuzini quruq haydash bilan benzol olgan.
---	---	---

Aromatik uglevodorodlar 2 sinfga boʻlinadi:

1. Benzol va uning gomologlari. Ularning molekulasida bitta benzol xalqa boʻladi, ularni bir yadroli a/u deyiladi.
2. Koʻp yadroli aromatik birikmalar (poliyadroli), ular tarkibida bir nechta benzol xalqasi boʻladi.

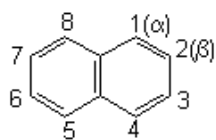
Bir yadroli aromatik uglevodorodlar



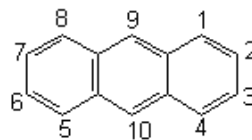
Koʻp (poli) yadroli aromatik uglevodorodlar ham 2 guruhga boʻlinadi:

1. Kondensirlangan yadroli aromatik uglevodorodlar.
2. Kondensirlanmagan yadroli aromatik uglevodorodlar

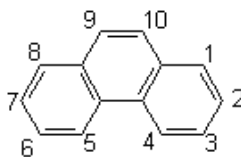
Kondensirlangan yadroli aromatik uglevodorodlar



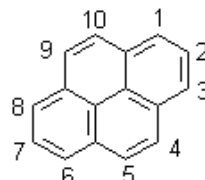
Нафталин



Антрацен

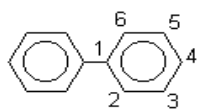


Фенантрен

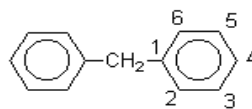


Пирен

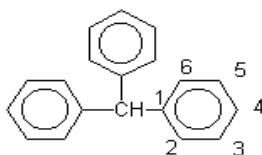
Kondensirlanmagan yadroli aromatik uglevodorodlar



Бифенил



Дифенилметан



Трифенилметан

Aromatik uglevodorodlar, shuningdek benzol olishning asosiy manbalari:

1. Toshko'mirni kokslash mahsulotlari (koks gazi va toshko'mir smolasi).
2. Neftni qayta ishlash mahsulotlari (riforing riformati, kreking benzini).
3. Tabiiy gaz.

1-jadval - Dunyo bo'yicha manbalardan olinadigan A/U miqdori

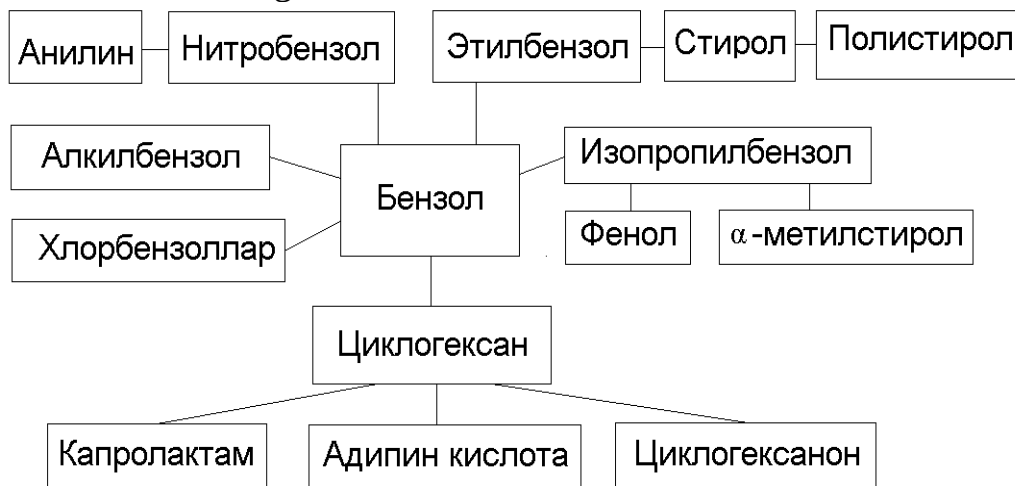
Manbalar	A/U miqdori, %
Rifformat	68
Kreking benzini	29
Kokslashda olinadigan xom benzol	3

2-jadval- Turli xomashyolar tarkibidagi a/u miqdori, %

Aromatik uglevodorodlar	Kreking benzini	Rifformat	Xom benzol
BENZOL	30	3	65
TOLUOL	20	13	18

КСИЛЛАР	4	18	6
ETILBENZOL	3	5	2
S ₉ aromat.uglev.	3	16	7
JAMI	60	55	98

Benzoldan olinadigan mahsulotlar



Toluol va ksilollardan olinadigan mahsulotlar



Organik sintez sanoatida aromatik uglevodorodlar olefinlardan so'ng ikkinchi o'rinni egallaydi. Tabiiy manbalar asosida olinadigan aromatik uglevodorodlar orasida benzol, toluol, ksilollarning ahamiyati katta. Aromatik uglevodorodlarning asosiy manbalari, bu katalitik riforming riformati, kreking benzini va kokslashda hosil bo'ladigan xom benzoldir (3-jadval).

3-jadval – Dunyo bo'yicha olinadigan aromatik uglevodorodlar mabaalari

Manbaalar	Miqdori, %
Riformat	68
Piroliz benzini	29
Kokskimyoviy zavodlarda olinadigan xom benzol	3

Riformat benzol, toluol va ancha og‘ir aromatik uglevodorodlar olish manbaidir. Riformatdan olingan toluolning ko‘p qismi va og‘irroq aromatik uglevodorodlar asosan para ksilol olishda ishlatiladi. Qolgan aromatik uglevodorodlar piroliz benzini va xom benzoldan olinadi.

Ksilol toluollarga nisbatan katta miqdorda olinadigan benzol birinchi navbatda piroliz benzinidan, ikkinchi navbatda riformatdan olinadi. 15% benzol og‘ir aromatik uglevodorodlarni gidrodealkillash va toluolni disproporsionirlash bilan, 5% esa xom benzoldan olinadi.

Ajratiladigan aromatik uglevodorodlar va unga to‘g‘ri keladigan texnologik jarayonlar sxemasi qo‘llaniladigan xomashyo tarkibiga, ya‘ni undagi parafin, olefin, naften va aromatik uglevodorodlar, shuningdek xlor, kislorod, azot, oltingugurtli birikmalar miqdoriga bog‘liq (4-jadval.

4-jadval – Turli xomashyolar tarkibi, %

Komponent	Piroliz benzin	Riformat	Xom benzol
Benzol	30	3	65
Toluol	20	13	18
Ksilollar	4	18	6
Etilbenzol	3	5	2
S ₉ aromatik uglevodorodlar	3	16	7
Jami	60	55	98
Naftenlar	yuqori	kam	yuqori
Olefinlar	yuqori	yuqori	yuqori
Parafinlar	kam	yuqori	kam

Ba‘zi aromatik birikmalarni fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari bilan tanishamiz (5-jadval).

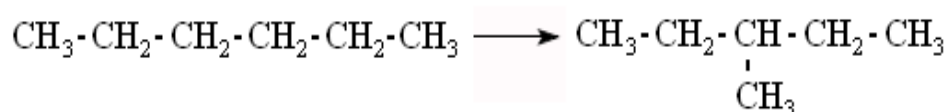
5-jadval- Aromatik uglevodorodlar xossalari

Uglevodorod nomi	Qaynash temperaturasi, °S. R=0,1 MPa	Suyuqlanish temperaturasi, °S	Chaqnash temperaturasi, °S
Benzol	80,1	+5,5	-14
Toluol (metilbenzol)	110,6	-95,0	+5
o-ksilol (1,2-dimetilbenzol)	144,4	-25,2	+29
m-ksilol (1,3-dimetilbenzol)	139,1	-47,9	+29
n-ksilol (1,4-dimetilbenzol)	138,3	+13,3	+29
Psevdokumol (1,2,4-trimetilbenzol)	169,3	-43,8	-
Durol(1,2,4,5,-tetrametilbenzol)	196,8	+79,2	-
Naftalin	218,0	+80,3	-

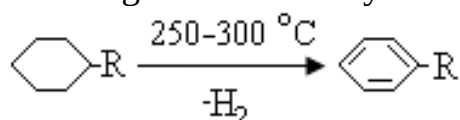
5-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, ksilol izomyerlarining qaynash tempyerasi bir-biriga yaqin, ularni qisman rektifikasiya yo‘li bilan ajratish mumkin. n-ksilol va durol boshqa izomyerlarga nisbatan yuqori tempyerasida suyuqlanadi, shuning uchun ularni aralashmalardan qayta kristallash usuli bilan ajratiladi. Bu usul naftalinni ajratish uchun ham qo‘llaniladi.

Aromatik uglevodorodlar qutbli erituvchilardan dietilenglikol, fenolda yaxshi eriydi. Ular qattiq sorbentlarga (aktivlangan ko‘mir, silikagel) yaxshi yutiladi. Ushbu xossalari hisobiga aromatik uglevodorodlarni sanoatda ekstraksiya, ekstraktiv haydash va adsorbsiya yo‘li bilan ajratish mumkin. 6-jadvaldan ko‘rinishi bo‘yicha aromatik uglevodorodlar benzol, toluol va ksilollarni chaqnash tempyerasi ancha past, shuning uchun ularni alangalanishi oson. Aromatik uglevodorodlar boshqa uglevodorodlar sinfiga nisbatan zaharli hisoblanadi. Qonni zaharlash xususiyatiga ega. Aromatik uglevodorodlarni qo‘llash sohalarining turli tumanligi, ularni organik sintez uchun naqadar muhim mahsulot ekanligidan dalolat byeradi Katalitik riforming jarayonida sodir bo‘layotgan kimyoviy uzgarishlar katalizatorning bifunksionallik xususiyati bilan bog‘liq. Kislota markazlarida, asosan izomyerlanish reaksiyalari sodir bo‘lishi hisobiga parafinlar izoparafinlarga, besh xalqali naftenlar siklogeksan gomologlariga aylanadi. Boshqa tomondan olganda Rt yoki Pt Re metallida bir qator gomolitik o‘zgarishlar rivojlanadi:

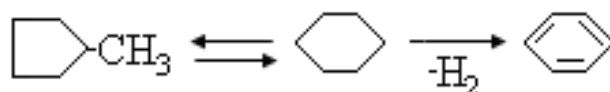
1. n-Parafinlarni izomyerlanishi:



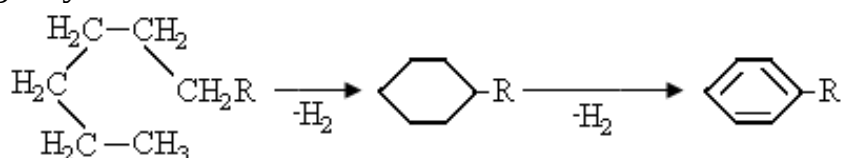
1. Olti halqali naftenlarni degidrlash reaksiyasi muhim ahamiyatga ega:



2. Besh halqali naftenlar dastlab siklogeksan va uning gomologlariga aylanadi, keying degidrlash natijasida aromatik uglevodorodlar hosil bo‘la:



3. Siklik birikmalar hosil bo‘lishida parafinlarni degidrosikllanish reaksiyasi muhim o‘rinni egallaydi.



Beshta uglerod atomidan tashkil topgan izoparafinlar ham aromatlashish xususiyatiga ega.

Riforming jarayonida qo‘llaniladigan katalizatorlar.

Katalitik riformingda bifunksional katalizator qo'llaniladi. U Al_2O_3 va metaldan tarkib topgan. Promotor sifatida Cl_2 yoki ftor qo'shiladi. Katalizator ikkita vazifani bajaradi:

- degidirlash-gidirlash reaksiyalarini tezlashtiradi va kislota vazifasini bajaradi.

Kislota vazifasin Al_2O_3 bajaradi: u izomyerlanish, sikllanish va boshqa reaksiyalarni boshqaradi.

Asosiy metall – Pt (0,3-0,6 % mas.):

kam bo'lsa – koks hosi bo'lishi >;

ko'p bo'lsa – gidrokreking tezlashadi.

Platinaga sokatalizatorlar sifatida: Re, Ge, Ir, Sn, Mn va h.o. qo'llaniladi.

Katalizatorlar ikkita asosiy: degidirlash-gidirlash va kislota vazifasini bajaradi. Katalizatoridagi degidirlash-gidirlash vazifasini VIII guruh metallari bajaradi. Platina komponenti degidirlash-gidirlash reaksiyalari tezligini eng ko'p oshiradi, chunki reaksiya tezligining ortishi aromatik uglevodorodlar hosil bo'lishiga olib keladi, koks hosil bo'lishiga sabab bo'luvchi oraliq mahsulotlarni qisman yo'kotadi. Katalizatoridagi platina miqdori 0,3-0,6% tashkil qiladi. Platina miqdori kam bo'lsa zaxarga bardoshlilik xususiyati kamayadi, platina ko'p bo'lsa demetillash reaksiyalari kuchayishiga sabab bo'ladi.

Kislota funksiyasini katalizator tashuvchi-alyuminiy oksid bajaradi. Kislota funksiyasini kuchaytirish uchun katalizator tarkibiga galogen asosan xlor, ftor kiritiladi. Katalizatoridagi platinani boshqa metallarga (Re, Ge, Pb, Sn, Cd va h.k) almashtirish aromatik uglevodorodlar olish unumdorligini ancha ko'taradi. Bu katalizatorlar qo'llanilganda kokslanish jarayoni sekinlashadi, oraliq reaksiyalar kamayadi, parafinlarni degidrosikllanish reaksiyasi ortadi, aromatik uglevodorodlar chiqimi ko'payadi.

Katalitik riformingdagi asosiy texnologik parametrlar.

Katalitik riformingda tempyatura bosim va xom-ashyoni kelish tezligi jarayonga katta ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, tanlangan katalizatorni xossalari va jarayon kimyosi ham hisobga olinadi. Katalitik riformingni o'ziga xos xususiyatlaridan biri shundaki, naftenlarni degidirlash reaksiyalari issiqlik yutilishi hisobiga sodir bo'ladi. Bosimni ortishi katalizatorni tez zaxarlanishini oldini oladi, lekin aromatik uglevodorodlar hosil bo'lishini kamaytiradi va gidrokreking va dealkillash reaksiyalarini tezlashtiradi.

Bosimni pasayishi natijasida aromatik uglevodorodlar hosil bo'lishi tezlashadi, lekin katalizatorni kokslanishi tezlashadi. Shuning uchun riformingni polimetall katalizatorlari ishtirokida 1,5 MPa bosimda olib borish, jarayon tempyaturasini 200S pasaytirish va aromatik uglevodorodlar miqdorini ko'paytirish imkoniyatini yaratadi

Katalitik riformingda tempyatura bosim va xom-ashyoni kelish tezligi jarayonga katta ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, tanlangan katalizatorni xossalari va jarayon kimyosi ham hisobga olinadi. Katalitik riformingni o'ziga xos xususiyatlaridan biri shundaki, naftenlarni degidirlash reaksiyalari issiqlik yutilishi hisobiga sodir bo'ladi. Bosimni ortishi katalizatorni tez zaxarlanishini oldini oladi,

lekin aromatik uglevodorodlar hosil bo'lishini kamaytiradi va gidrokreking va dealkillash reaksiyalarini tezlashtiradi.

Bosimni pasayishi natijasida aromatik uglevodorodlar hosil bo'lishi tezlashadi, lekin katalizatorni kokslanishi tezlashadi. Shuning uchun riformingni polimetall katalizatorlari ishtirokida 1,5 MPa bosimda olib borish, jarayon temperaturasini 200S pasaytirish va aromatik uglevodorodlar miqdorini ko'paytirish imkoniyatini yaratadi.

Katalitik riforming texnologiyasi. Xozirgi vaqtda sanoatda riforming jarayoni ikkita asosiy maqsad uchun: 1) motor yoqilg'ilarini oktan sonini oshirish va 2) individual aromatik uglevodorodlar olish uchun qo'llaniladi.

1. Birinchi xolatda xom-ashyo sifatida ligroin fraksiyasi yoki og'ir benzinlar qo'llaniladi. Ularni oktan soni 35-40 tashkil qiladi, riforming natijasida 80-95 ga yetadi.

2. Aromatik uglevodorodlar olish uchun xom-ashyo manbai neft fraksiyalari hisoblanadi. Ularning tarkibi S6 va undan yuqori uglyerod atomi bo'lgan parafin va naftendan iborat.

Benzol olish uchun 60-85 OS qaynovchi neft fraksiyalari, toluol olish uchun 85 dan 105-110 OS da qaynovchi, ksilollar uchun esa 110 dan 130-135 OS da qaynovchi neft fraksiyalari qo'llaniladi.

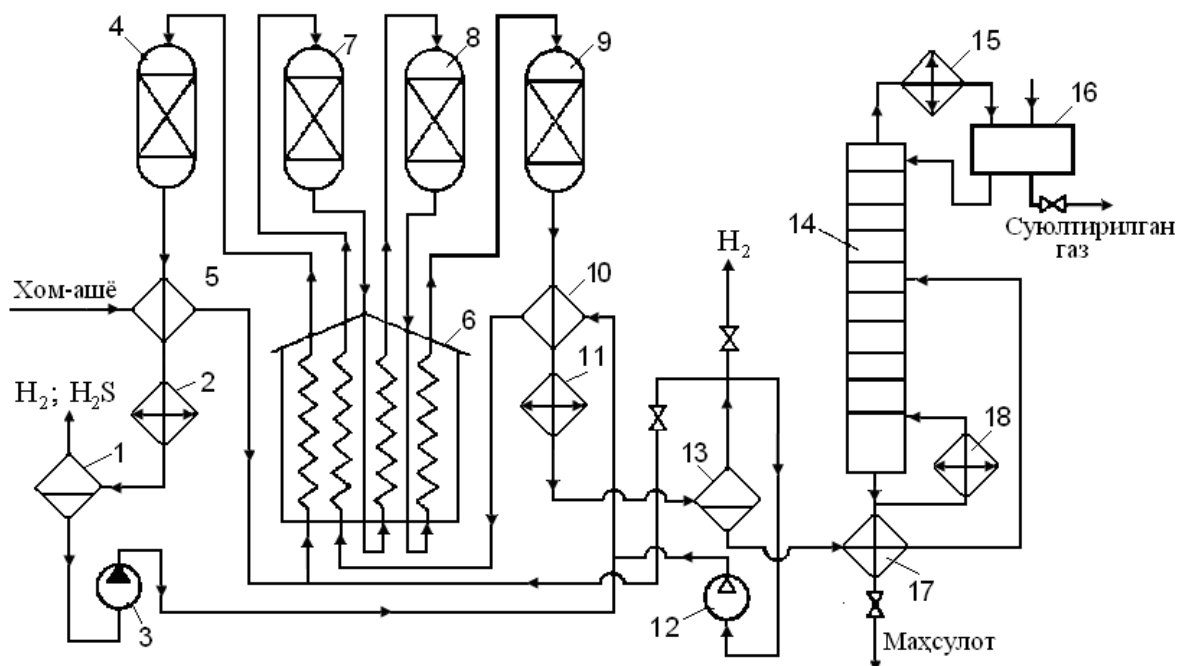
Katalitik riforming jarayoni ikki xil reaktorlarda olib boriladi:

- 1) qo'zg'almas qatlamli katalizatorli reaktorlar;
- 2) qo'zg'aluvchan qatlamli katalizatorli reaktorlar.

Endi qo'zg'almas qatlamli katalizatorli platforming jarayoni texnologiyasi bilan tanishamiz (1-rasm).

Xom-ashyo neft fraksiyasi 5-chi issiqlik almashtirgichda isitiladi, vodorod bilan aralashtiriladi va oltingugurtdan tozalash uchun kyerakli temperaturada 6-trubkali pechda qizdiriladi. Katalizator solingan 4-reaktorda gidrotozalash jarayoni olib boriladi. 4-jixozdagi issiq gazlar 2-chi sovutgich apparatida sovutiladi. 1-chi separatorda kondensat N₂ va H₂S dan ajratiladi va 3-chi nasos yordamida riforming bosqichiga uzatiladi. 10-issiqlik almashtirgichga kelishdan ilgari xom-ashyo vodorod bilan aralashtiriladi, so'ngra 10-issiqlik almashtirgichda va 6-trubkali pechda isitiladi.

Platforming jarayoni adiabat turdagi 7,8 va 9-chi reaktorlarda olib boriladi. Issiq gazlarni issiqligidan 10-chi issiqlik almashtirgichda, riforming jarayoniga kelayotgan aralashmani isitish uchun foydalaniladi, so'ngra gazlar 11-sovutgichda sovutiladi. 13-chi separatorda kondensat vodoroddan ajratiladi va stabillash bo'limiga yuboriladi. 13-separatoridan kelayotgan past parafinli vodorod aralashmasi uchta oqimga ajraladi. Bitta oqimni 12-sirkulyasiya kompressori yordamida riforming jarayoniga yo'naltirilgan tozalangan neft fraksiyasi bilan birgalikda yuboriladi, qolganini sistemadan chiqarib yuboriladi.

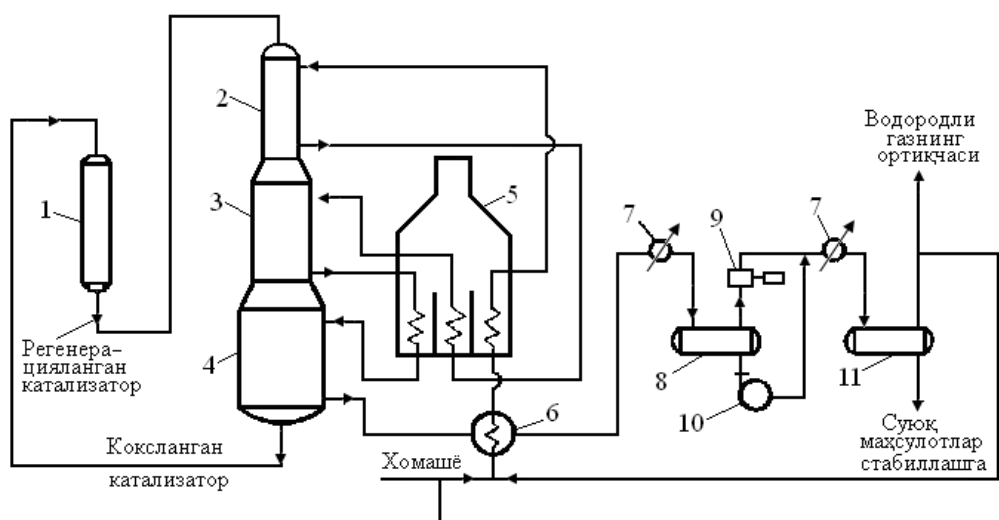


1-rasm Platforming jarayoni texnologik sxemasi:

1,13-separatorlar, 2,11-sovutgichlar, 3-nasos, 4- reaktor gidrotozalash uchun, 5,10,17- issiqlik almashtirgichlar, 6- trubkasimon pech, 7-9 reaktorlar, 12- sirkulyasiya kompressori, 14- stabillash kolonnasi, 15- kondensator,16-yig'gich, 18-qaynatgich.

Riforming suyuq mahsulotlarini stabillash past uglevodorodlarni (S4N10, S3N8 va S2N6) haydash deganidir 13-separatordan kelayotgan kondensat 17-issiqlik almashtirgichda isitiladi va 14-stabillash kolonnasiga yuboriladi. U yerda past uglevodorodlar xaydaladi, ularni bug'lari 15-kondensatorda kondensasiyalanadi va 16-idishda yig'iladi. Uning bir qismi kolonnaning yuqori qismiga flegma sifatida yuboriladi, kolgan miqdori esa qurilmadan chiqariladi. 14-kolonnada stabillangan mahsulot o'z issiqligini 17-issiqlik almashtirgichdagi kondensatga uzatadi va keyingi ishlab chiqarish bosqichiga yuboriladi.

Qo'zg'aluvchan qatlamli katalizatorli platforming texnologiyasi (2-rasm).



2-rasm. Qo'zg'aluvchan qatlamli katalizatorli katalitik riforming qurilmasi: 1-regenyerator; 2-4-reaktorlar; 5-ko'p kamyerali isitgich; 6-issiqlik almashtirgich; 7-sovutgich; 8,11- gaz separatorlar; 9-kompressor; 10-nasos.

Jarayonda uchta reaktor bir biriga ustma-ust ulangan bo'lib, bitta kolonna konstruksiyasi ko'rinishiga ega, lekin ular diametr jixatidan bir-biridan farq qiladi. Katalizator yuqoridagi birinchi reaktordan ikkinchiga, ikkinchidan uchinchi tomon harakatlanadi. Pastki reaktordan keyin katalizator 1-regenyeratorga o'tkaziladi.

Xomashyo 5-nasos yordamida 6-issiqlik almashtirgichga kelishdan avval sirkullangan vodorodli gaz bilan aralashtiriladi, so'ngra 7-ko'p seksiyali pechning birinchi seksiyasiga yuboriladi. 520 oS gaz-xomashyo aralashma 2-reaktorga o'tkaziladi. Reaksiya aralashmasining oraliq isitilishi 7-pechning keyingi seksiyasida amalga oshiriladi. 4-reaktorning pastkidan kelayotgan reaksiya mahsulotlari issiqlikni regenyerasiyalash tarmog'idan (6-almashtirgich va 7-suv sovutgich) o'tib 8-past bosimli gaz separatorida suyuq va gaz fazasi bir-biridan ajratiladi. 8-separatoridan so'ng gaz 9-kompressorda 1,5 MPa bosimgacha siqiladi va 10-nasosdan kelayotgan suyuq faza bilan aralashtiriladi, aralashma 7-sovutgichda sovutiladi va 11-yuqori bosimli gaz separatorida ajratiladi.

Bunday sharoitda separasiyaning olib borilishiga sabab, vodorodli gaz bilan benzinni olib ketilishini kamaytirish va gaz tarkibidagi vodorod miqdorini ko'paytirishdan iboratdir. 10-kompressor yordamida vodorodli gaz gidrotozalash blokiga o'tkaziladi va 6-issiqlik almashtirgichga kelishdan avval platforming xomashyosi bilan aralashtirish tarmog'iga sirkulyasiyalash uchun yuboriladi. 4-reaktorning pastki tomonidan zaxarlangan katalizator 1-regenyeratorga o'tkaziladi. U yerda koksni yoqish, oksidlrlash (platina kristallarini yiriklashtirish uchun) va promotor xloridlarni qo'shish ishlari bajariladi. Katalizatorni tiklashda vodoroddan foydalaniladi. Regenyerasiyalangan katalizator sovutilgandan so'ng 2-reaktorning yuqori tomoniga yuboriladi.

Texnologik sharoit:

Xomashyoning reaktorga kelish tempyerasi 490-520 oS;

Reaktor blokidagi bosim 1,2-1,3 MPa;

Xomashyoning kelish tezligi 1,5-2 soat-1;

Bosqichlar bo'yicha katalizorning taqsimlanishi-1:2:4.

3. Toshko'mirni kokslash. Aromatik uglevodorodlar ishlab chiqarish uchun xom-ashyo sifatida toshko'mirni kokslash mahsulotlari (koks gazi, toshko'mir smolasi) va neftni qayta ishlash mahsulotlari qo'llaniladi. 1 tonna toshko'mirni kokslash va uni qayta ishlash natijasida 200 kg organik sintezda qo'llaniladigan mahsulotlar olinadi. 3 mm o'lchamda maydalangan toshko'mir yaxshilab aralashtiriladi va havosiz maxsus koks pechlari yoki koks batareyalarida 1000-1250 oS tempyerasida 14-16 soat isitiladi. Kokslash jarayonida ko'mir parchalanishi natijasida qattiq qoldiq – koks (75-80%) va uchuvchan moddalar, ya'ni to'g'ri koks gazlari hosil bo'ladi. Kokslash jarayoni ko'mirdagi organik massada chuqur kimyoviy o'zgarishlar sodir bo'lishi bilan boradi. Unda neft mahsulotlarinin tyermik parchalanishidan koks, kokslashni suyuq mahsulotlari va gaz hosil bo'ladi.

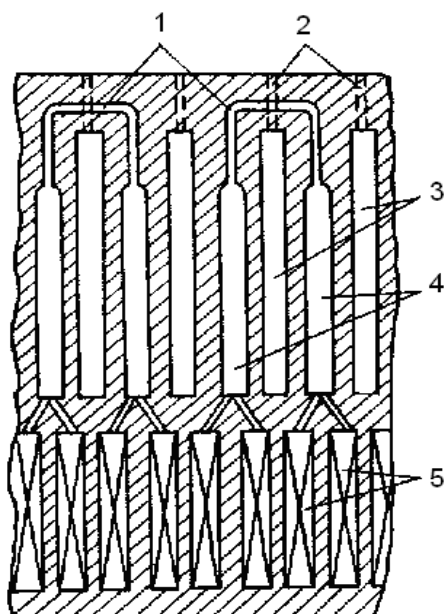
Ko'mirda neftga nisbatan vodorod miqdori oz bo'lgani uchun 75-80% koks, 4-5% suyuq mahsulotlar hosil bo'ladi.

Ko'mirning organik massasi tarkibida uglevodorodlar, kislorod, oltingugurt va murakkab tuzilishga ega bo'lgan azotli birikmalar mavjud. Kislorod oltingugurtli va azotli birikmalar kokslash jarayonida suv, uglyerod oksidlari, vodorod sulfid, ammiak va quyi kislorodli, oltingugurt va azotli organik birikmalar (fenol, tiofen, piridin va h.k) va kondensirlangan yadroli murakkab moddalar hosil bo'ladi. Ko'mirdagi uglevodorodlarni kokslash jarayoni natijasida quyidagi aromatik uglevodorodlar hosil bo'ladi: benzol, toluol, ksilollar, uch- va tetrametilbenzollar, naftalin, antrasen va ularni gomologlari. Kokslash xarorati yuqori bo'lganligi sababli suyuq mahsulotlar to'liq aromatlanadi va boshqa sinf birikmalari 3-5%

miqdorda xosil bo'ladi. Koks gazi tarkibida 60% vodorod, 25% metan va 2-3% etilen bo'ladi. Koks gazi vodorod olishda yoqilg'i sifatida qo'llaniladi.

Hozirda yiliga 90 mln tonna benzol, toluol, ksilollar ishlab chiqarilmoqda. Benzolga bo'lgan extiyoj yiliga 4% dan ortib bormoqda, chunki maqsadli mahsulotlardan polistiro, polikarbonatlar, fenol smolalari va neylon olish sanoati tez rivojlanmoqda.

Koks pechlari. Ko'mirni kokslash jarayoni kamyerali pechlarda olib boriladi (4-rasm).



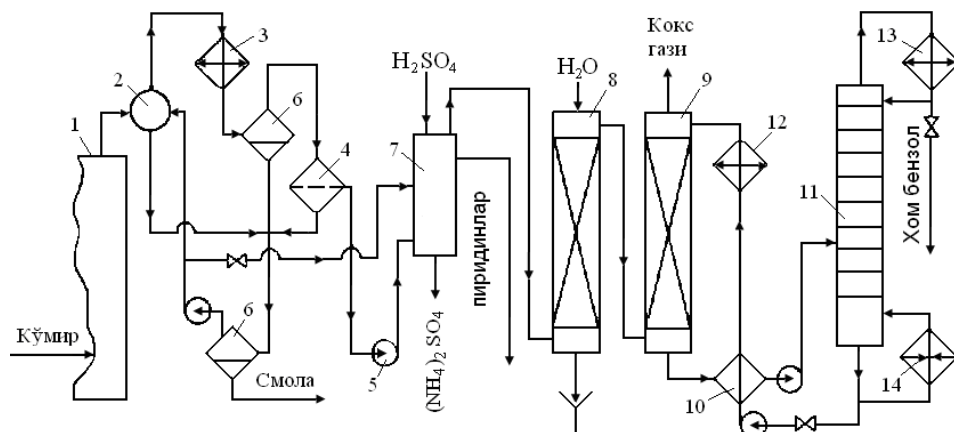
4-rasm. Koks pechining sxemasi:

1-o'tish kanallari; 2-truba; 3-kokslash kamyeralari; 4-isitish moslamalari; 5-regenyeratorlar

Kokslash pechida balandligi 4,3 va uzunligi 14 metr bo'lgan bir nechta paralel koks kamyeralari joylashgan. Xar bir isitish moslamasida ikkitadan 5-chi regenyerator joylashgan (ulardan biri havo va boshqasi esa yoqilg'i gazlar uchun). Nasadka yordamida isitilgan havo va yoqilg'i gazlar vyertikal koks kamyeralarining pastki qismida yonadi, hosil bo'lgan gazlar yuqoriga tomon harakat qiladi va o'tish kanali orqali qo'shni xonaga o'tadi va pastga tushadi. Regenyeratorlarda gazlar nasadkani isitadi va umumiy yo'nalish bo'yicha koks pechidan chiqib kyetadi. Uchuvchan mahsulotlar koks kamyeralaridan 2-trubalar orqali chiqariladi. Ko'mir kamyeralarni ustki qismidan maxsus vagonetkalar yordamida tushiriladi, koks pechlardan koks tashuvchi mashinalar yordamida ajratiladi.

4. Piroliz pechidan chiqayotgan koks gazining tarkibida uchuvchan organik birikmalar, suv, ammiak bo'ladi.

Koks gazining qayta ishlashni texnologik sxemasi bilan tanishamiz (5-rasm). Koks gazi 1-pechdan 2-gaz yig'gichga keladi. U yerdagi ammiakli suv maxsus purkagichlar orqali trubaga yuboriladi. Ammiakli suvning bug'lanishi hisobiga gazni birlamchi sovush va kondensasiya jarayoni sodir bo'ladi.



5-rasm. Toshko'mirni kokslash mahsulotlarini kondensasiyalash va engil mahsulotlarni ajratish texnologik sxemasi:

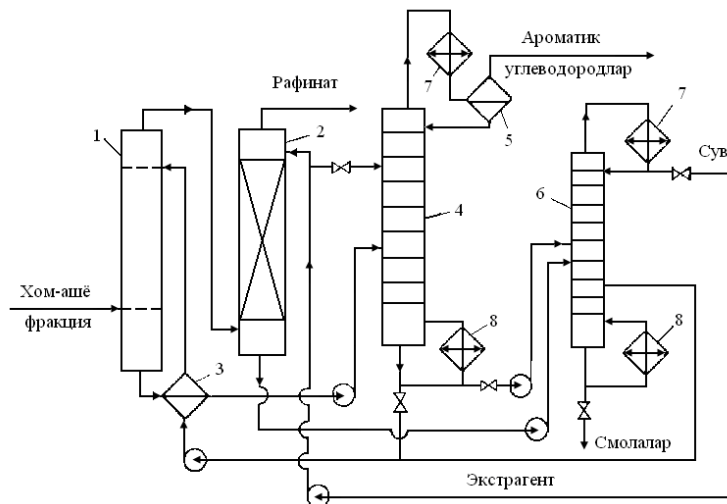
1-kokslash pechi; 2-gaz yig'gich trubasi; 3,8,12-sovutgichlar; 4-elektrofiltr; 5-gaz purkagich; 6-separator; 7-ammiak va piridinlarni yig'ish moslamasi; 9-adsorbyer; 10-isitish vositasi; 11-desorbyer; 13-deflegmator; 14-qaynatgich

Natijada kokslash mahsulotlari 85-90 OS gacha sovuydi va ularni bir qismi kondensasiyalanadi. Shundan so'ng koks gazi 30-350S gacha 3-sovutgichda sovutiladi, u yerda smolaning qo'shimcha miqdori kondensasiyalanadi. Sovutgichdan chiqayotgan gaz tarkibidagi smolani ajratish uchun 4-elektrofilrdan o'tkaziladi, so'ngra 5- gaz purkagich orqali keyingi bo'limga yuboriladi. Kondensat 2-gaz yig'uvchi trubalar, 3-sovutgich va 4-elektrofilrdan o'tib 6-separatorga keladi. U yerda organik va suv qismlariga bir-biridan ajratiladi. Organik qismi toshko'mir smolasidan tashkil topgan bo'lib, uning tarkibi yuqori kaynovchi organik moddalardan iborat, ushbu smola haydash sexiga yuboriladi. Suvli qismning (ammiali suv) bir qismi gaz yig'ish trubalariga kokslash mahsulotlarini birlamchi sovutish uchun, qolgan qismi esa ammiak va piridinli moddalarni yig'ish uchun 7-moslamaga yuboriladi. U yerga kelgan gazning tarkibida uchuvchan organik birikmalar (benzol, toluol) bo'ladi, ularni yig'ish uchun 8-sovutgich orqali 9-adsorbyerga yuboriladi. Adsorbyer yutish moyi bilan sug'oriladi. Absorbyerdan chiquvchi «qaytar» koks gazidan koks pechlarini isitish uchun foydalaniladi. To'yingan yutilish moyi absorbyerning pastki qismidan 10-isitish moslamasiga keladi, isigandan so'ng 11-desorbyerga yuboriladi. U yerda rektifikasiya jarayoni natijasida engil aromatik birikmalar xaydaladi (xom benzol). Xom benzoldan tozalangan yutilish moyi o'z issiqligini 10-isitgichga uzatadi; 12-sovutgichda sovuydi va yana koks gazidagi benzol uglevodorodlarni absorbsiyalash uchun foydalaniladi.

5. Aromatik birikmalarni ajratish va tozalash. Katalitik reforming jarayonida olinadigan katalizatdan aromatik uglevodorodlar olish uchun foydalaniladi.

Sanoatda aromatik uglevodorodlarni ajratish uchun ekstraksiya usulidan foydalaniladi (6-rasm). Uglevodorod fraksiyasini 1-chi ekstraksiya kolonnasining pastki qismiga yuboriladi, u yerda uglevodorod yuqoriga ekstragent tomonga harakat qiladi. Ekstragent kolonnaning yuqori qismidan yuboriladi.

Oqimlarni usti va tagida hosil bo'lgan bo'shliq separator vazifasini bajaradi. Kolonnaning tepasidan keladigan rafinat o'zi bilan ekstragentning bir qismini olib keladi, uning rekupyerasiyasi uchun rafinat 2-chi skrubbyerda suv bilan yuviladi, shundan so'ng undan yoqilg'i sifatida foydalaniladi.

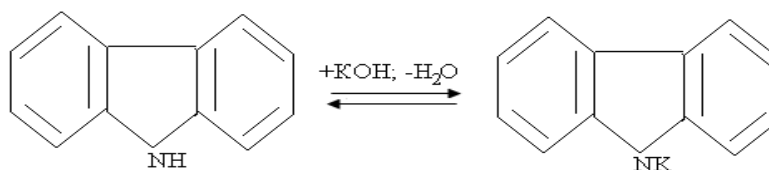


6-rasm. Aromatik uglevodorodlarni ekstraksiya usuli bilan ajratish texnologik sxemasi: 1,4 rektifikasiya kolonnalari; 2-skrubbyer; 3-issiq almashtirgich; 5-separator; 6-ekstragentni rekupyerasiyalash kolonnasi; 7-deflegmatorlar; 8-qaynatgichlar.

1-kolonning pastidagi to'yingan ekstragent 3-isitgichda issiq regenirlangan ekstragent yordamida isitiladi va 4-kolonnaga yuborildi, u yerda aromatik uglevodorodlarni suv bilan ekstraktiv haydash jarayoni sodir bo'ladi. 5-separatorda suv ajratiladi va uni 4-kolonnaga qaytariladi, aromatik uglevodorodlar aralashmasi esa oxirgi rektifikasiya jarayoniga jo'natiladi. Ekstragent sovutilgandan so'ng 4-chi kolonnaning pastki qismidan ekstraksiya uchun yuboriladi, uning bir qismi esa regenyerasiya (qayta tiklash) uchun 6-chi kolonnaga chiqariladi. U yerda ortiqcha suv xaydab olinadi va kondensasiya mahsulotlaridan tozalanadi. Ushbu usul yordamida ajratilgan aromatik uglevodorodlar miqdori 93-99% tashkil qiladi.

Kondensirlangan siklli aromatik uglevodorodlarni ajratish uchun, asosan kristallanish usulidan foydalaniladi.

Toshko'mir smolasining 270-350 oS fraksiyasini kaliy gidroksid bilan o'zaro ta'siri va keyingi gidroliz reaksiyasi orqali organik sintez uchun muxim bo'lgan moda - karbazol olinadi:



6. Aromatik uglevodorodlar fraksiyalari. Aromatik xom-ashyoning ikki asosiy: koks kimyoviy va neft kimyoviy turi mavjud. Ular bir-biridan, oltingugurt organik birikmalar miqdori jihatidan farq qiladi. Neft kimyoviy mahsulotlar tarkibida oltingugurt faqat 0,0001-0,002% bo'ladi, kokskimyoviy mahsulotlar tarkibida taxminan 100 marta ko'p oltingugurt bo'ladi. Oltingugurt miqdori ko'pligi sababli katalizator ko'p sarflanadi yoki uning tez zaxarlanishi sodir bo'ladi. Boshqa aralashmalarga olefinlar va parafinlar kiradi.

Ksilol fraksiyalari ksilol izomyerlari va etilbenzol nisbatlari jixatidan farq qiladi.

Turiga qarab benzol va toluol tartibida 99,0 dan 99,9%-gacha asosiy mahsulot bo'ladi.

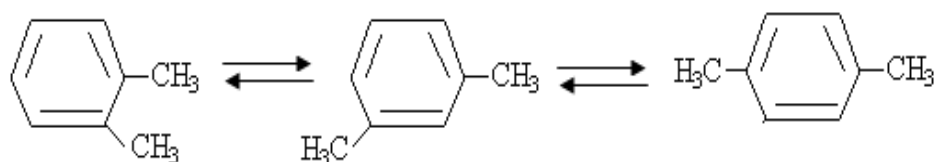
Ksilol fraksiyalarining taxminiy tarkibi quyidagicha:	% mass:			
Etilbenzol o-ksilol m-ksilol n-ksilol				
Kokskimyoviy ksilol.....	10-12	52-60	14-20	8-12
Neft ksiloli.....	20-24	40-45	18-20	14-16

Uchmetil benzol riforming katalizatlari va piroliz mahsulotlarining 160-180 oS da olingan fraksiyalari tarkibida bo'ladi. Bu fraksiyalar tarkibida uchmetil benzol izomyerlaridan tashqari, etiltoluol izomyerlari va boshqa aralashmalar mavjud bo'ladi. Shuning uchun fraksiyalardan individual moddalarni ajratib olish ancha qiyin bo'lganligi sababli, ushbu usul sanoatda kam qo'llaniladi.

Tetrametil benzol kokslash, piroliz va riforming mahsulotlarining 180-210 oS da olingan fraksiyalari tarkibida bo'ladi. Bu fraksiya murakkab tarkibga ega bo'lganligi sababli, sanoatda uni ajratish kamdan-kam xolatlarda amalga oshiriladi.

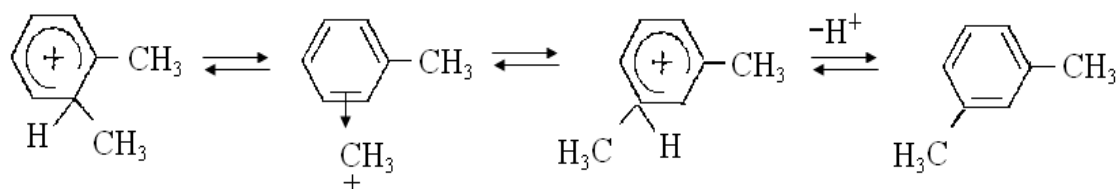
Naftalin. Naftalin toshko'mir smolasining 210-230 oS fraksiyasidan olinadi. Uni suv bilan sovutiladigan barabanli kristallizatorlarda kristallanadi va barabandan maxsus pichoq yordamida tushiriladi. Xo'l mahsulotni moydan ajratish uchun gidravlik presslarda qizdiriladi va presslangan naftalin olinadi (kristallanish tempyerasi 78 oS dan past bo'lmaydi, naftalin miqdori 96-98 %). Sulfat kislota bilan ishlov byerilgandan so'ng, haydash natijasida nisbatan toza naftalin kristallari hosil bo'ladi (tkrist.=79,6-79,8 oS natijasida 99,0-99,5% naftalin olinadi).

Aromatik uglevodorodlarni izomyerlanish va dealkillash reaksiyalari bilan olish. Aromatik uglevodorodlarni izomyerlanishi. Toshko'mir yoki neftni qayta ishlash natijasida olingan mahsulotlardan ajratilgan ksilol fraksiyalari tarkibida o- va n-ksilollar miqdori ancha kam bo'ladi. Shuning uchun ushbu uglevodorodlarni qo'shimcha ravishda olish uchun sanoatda benzol gomologlarini izomyerlash usulidan foydalaniladi. Benzol gomologlarini izomyerlash qaytar jarayon bo'lib, ksilollar uchun muvozanat barcha uchta izomyerlar orasida qaror topadi:



Muvozanatli aralashma tarkibini (25-750S) □ 60% meta, 24% para va 16% orta izomyerlar, 400-500 oS da esa 52 % meta-, 23% para va 25% orto – izomyerlar tashkil qiladi. M-ksilollar miqdori ancha ko‘p bo‘ladi, chunki ular yuqori tyermodinamik barqarorlikka ega.

Izomyerlanish reaksiyasi kislota turidagi katalizatorlar ishtirokida sodir bo‘ladi. Ular orasida alyuminiy xlorid eng faol hisoblanadi, u 50 oS suyuq fazada izomyerlanish reaksiyani olib borish xususiyatiga ega. Getyrogen alyumosilikat katalizatori ishtirokida ancha yuqori tempyatura (400-500 oS) talab qilinadi va jarayon gaz fazasida olib boriladi. Xozirgi vaqtda seolitli katalizatorlar qo‘llanilmokda. Qanday katalizator qo‘llashdan qat’iy nazar, izomyerlanish reaksiyasining birinchi bosqichida aromatik birikma va kislota protonini o‘zaro birikishi natijasida oraliq □-kompleks hosil bo‘ladi. Keyingi bosqichda □-kompleksni hosil bo‘lishi va SN3 guruhni qo‘shni uglyerod atomi tomonga siljishi va protonni uzatishi sodir bo‘ladi:



Ksilollarni qayta ishlash natijasida 3% yaqin past gomologlar (benzol va toluol) va 2-3% polimetilbenzollar hosil bo‘ladi.

Endi, izomyerlanish reaksiyalari bilan birgalikda olib boriladigan ksilol fraksiyalarini ajratish jarayoni bilan tanishamiz (17-rasm). 1-rektifikasiya kolonnasida ksilol fraksiyasidagi eng uchuvchan etilbenzol xaydaladi. 2-chi kolonnaga kelayotgan va izomyerlangan ksilollarning birgalikdagi rektifikasiyasi sodir bo‘ladi. Kolonna kubida eng kam uchuvchan o-ksilol yig‘iladi, uni tayyor mahsulot xolida chiqariladi.

2-chi kolonnaning yuqori qismidan m-va n-ksilollar aralashmasi 4-chi qurilmaga birinchi bosqichli kristallanishga yuboriladi, u yerda aralashmani minus 50-70 oS sovutiladi. Cho‘kmadagi kristallar sentrifuga yordamida ajratiladi. Filtrlash natijasida hosil bo‘lgan eritmaning tarkibi 75-85% m-ksiloldan iborat bo‘ladi. Uni izomyerlash uchun 6-chi qurilmaga yo‘naltiriladi. Izomyerlangan mahsulotdan 3-rektifikasiya kolonnasida oraliq mahsulotlar ajratiladi (benzol, toluol, polimetilbenzollar), ksilollar esa 2-chi kolonnaga yuboriladi. Shunday qilib, mahsulotning asosiy qismi 2-4-6-2 bosqichlarda hosil bo‘ladi.

Birinchi kristallanishdan hosil bo‘lgan qattiq mahsulot tarkibida faqat 70-80% n-ksilol bo‘ladi. U suyuqlantiriladi va qayta kristallash uchun 5-chi qurilmaga yuboriladi, sentrifugalangandan so‘ng 98% n-ksilol hosil bo‘ladi. Ikkinchi kristallanishdan keyingi eritma tarkibida qisman para izomyerlar borligi sababli, ular yana birinchi bosqichli kristallanishga jo‘natiladi

Tayanch soʻz va iboralar.

Neft mahsulotlarini aromatlashtirish, benzol, toluol, ksilol izomyerlari, rektifikasiya, qayta kristallash, sorbentlar, ekstraksiya, piroliz, riforming, benzin, katalitik riforming, katalitik kreking, bifunksional katalizatorlar, naftenlar, gidrirlash-degidrirlash, izomyerlash, dealkillash reaksiyasi, texnologik parametrlar, xom-ashyoni kelish tezligi, parafin va naftenli neft fraksiyalari, alyumoplatina katalizatorlari, platforming jarayoni, kondensat, toshkoʻmirni kokslash pechlari, koks, koks gazi, toshkoʻmir smolasi, adsorbsiya, kondensasiya mahsulotlari, uch metil benzol, tetrametil benzol, naftalin

Mavzu boʻyicha savollar.

1. Neft mahsulotlarini aromatlashtirish nima?
2. Aromatik uglevodorodlar va ularni xossalari.
3. Katalitik riforming jarayoni xaqida nima bilasiz?
4. Aromatik uglevodorodlar olishda qanday reaksiyalardan foydalaniladi?
5. Riforming jarayonida qanday katalizatorlar qoʻllaniladi?
6. Katalitik riformingdagi asosiy texnologik parametrlar.
7. Platforming jarayonining texnologik sxemasi.
8. Riforming jarayonining maksadi nima?
9. Toshkoʻmirni kokslash natijasida qanday birikmalar hosil boʻladi?
10. Toshkoʻmirni organik moddasi tarkibi qanday?
11. Kokslash pechlari
12. Toshkoʻmirni kokslash texnologiyasi.
13. Rektifikasiyani ekstraksiyadan farqi nimada?
14. Aromatik uglevodorodlar fraksiyalari.
15. Aromatik uglevodorodlarni izomyerlash.
16. Aromatik uglevodorodlarni dealkillash.

4-maʼruza

Mavzu: Gidroliz, gidratatsiya va eterifikatsiya jarayonlari.

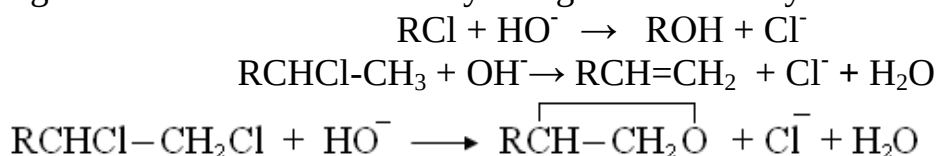
Reja:

1. Gidroliz jarayonining ahamiyati.
2. Epixlorgidrin olish texnologiyasi.
3. Ishqor bilan gidrolizlash orqali spirtlar ishlab chiqarish.
4. Glitserin ishlab chiqarish texnologiyasi.
5. Olefinlar gidratatsiyasi.
6. Atsetilen gidratatsiyasi.
7. Murakkab efirlar olishdagi umumiy usullar.
8. Eterifikatsiya jarayoni texnologiyasi.

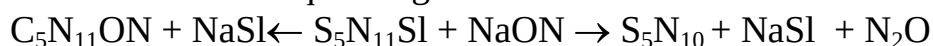
1. Kirish. Gidroliz jarayoni organik sintez sanoatida katta ahamiyatga ega. Gidrolizni yogʻlar, selluloza va uglevodlarga qoʻllash bilan sovun, glitserin, etil spirti va boshqa muhim mahsulotlar olinadi.

Organik sintez sohasida gidroliz jarayoni yordamida C₂-C₅ spirtlar, fenollar, oddiy efirlar, oksidlar, to'yinmagan birikmalar, karbon kislotalar va ularning hosilalari, atsetaldegid va boshqa moddalar olish mumkin. Yuqorida ko'rsatilgan moddalar organik sintezda oraliq mahsulot sifatida monomerlar, fenollar, akril-, metakril kislota efirlari, xlorolefinlar, akrilonitril olishda, shuningdek, gidroliz mahsulotlari plastifikatorlar va surkov moylari, erituvchilar, pestitsidlar, sirt-faol moddalar sifatida qo'llaniladi.

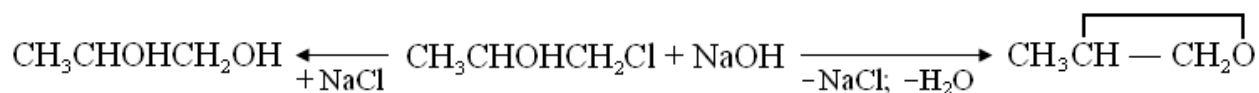
Suv yoki ishqorlar ta'sirida o'rin olish yoki ikkilamchi almashinish jarayonlariga **gidroliz** reaksiyalari deyiladi. Ularni C-Cl, C-O, C-N va boshqa bog'larni parchalanishi bo'yicha sinflash mumkin. Bunda xlorli hosil alar uchun xlorli almashinishi hisobiga boradigan gidrolizdan tashqari, ishqoriy degidroxlorlash sodir bo'lib to'yinmagan birikmalar yoki α-oksiddlar hosil bo'ladi:



Xlorli birikmalarni suv bilan gidrolizi juda sekin va qaytar tarzda sodir bo'ladi, shuning uchun jarayonni oxirigacha olib borish uchun kuchli **gidrolizlovchi agentlar, ya'ni NaOH, Ca(OH)₂ yoki Na₂SO₃ suvli eritmalaridan** foydalaniladi, ular ishtirokida reaksiya qaytmaydi. Bunda, umuman xlor atomini ON guruhga almashinishi va ishqorli degidroxlorlash sodir bo'lishi mumkin:

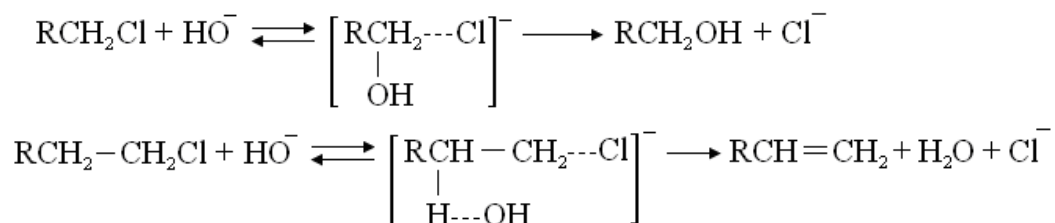


Xlorgidrinlarga ishqor ta'sir ettirilganda o'rin almashinish va glikollar va α-oksiddlar hosil qilib parchalanish sodir bo'ladi:



Xlorli birikmalarni gidrolizi va ishqorli degidroxlorlash nukleofil o'rin almashinish va parchalanish reaksiyalar turiga mansub. Ko'pincha bu reaksiyalar biomolekulali mexanizm asosida Sodir bo'ladi. Gidrolizning dastlabki bosqichida gidrolizlovchi agent xlor bog'langan uglerod atomiga xujum qiladi (S_N2 mexanizm bo'yicha), avvalgi bog'ni uzulishi hisobiga yangi bog' hosil bo'ladi. NSl ajratilganda, ON-ionning hujumi β-uglerod atomidagi vodorod atomiga qaratilgan bo'ladi (E₂ mexanizm).

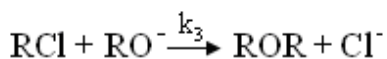
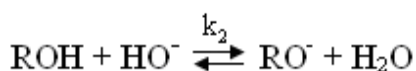
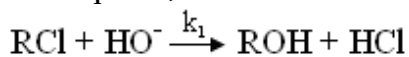
Ikkala mexanizmni umumiy tarzda quyidagicha ifodalash mumkin:



Yuqorida kursatilganidek, xlorli birikmalarga ishqor ta'sir etganida paralel ikki reaksiya: o'rin almashinish va NSl ajralishi sodir bo'lishi mumkin, lekin ulardan bittasi maqsadli hisoblanadi. Ushbu reaksiyalarga temperatura, muhit, gidrolizlovchi agent kabi omillar ta'sir ko'rsatadi.

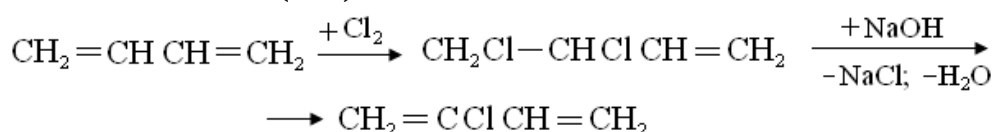
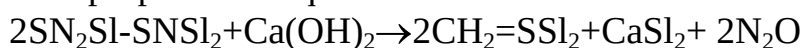
Yuqoridagi reaksiyadan ma'lum bo'lishicha o'rin almashinish reaksiyalarida gidrolizlovchi agent uglerod atomiga hujum qilib, o'zining nukleofil xossalarini namoyon qilsa, parchalanishda esa uglerod atomi bilan bog'lanib o'zini asosligini namoyon qiladi. Xulosa qilganda, o'rin almashinishda yuqori nukleofilikka ega bo'lgan kuchsiz asos kerak bo'ladi, masalan Na_2CO_3 , NSl ni parchalanishida esa, uncha yuqori nukleofilikni namoyon qilmaydigan kuchli asos, masalan NaOH yoki $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kerak bo'ladi.

Suv bilan gidrolizlanganda oraliq mahsulot sifatida oddiy efir hosil bo'ladi. Uning hosil bo'lishini quyidagicha tusyuntirish mumkin, reaksiyaning birinchi mahsuloti spirt, ishqor bilan kislota-asosli tez almashinish natijasida alkogolyat hosil qiladi, u esa xlorli hosila bilan o'zaro reaksiyaga kirishadi:



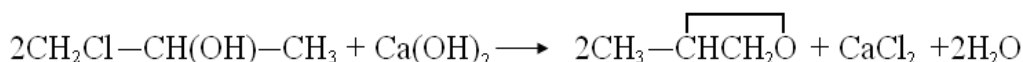
Xlorli hosilalarning gidroliz jarayonlarini ikki asosiy turida xlorolefinlar va α -oksidlar hosil bo'ladi.

1. **Xlorolefinlar ishlab chiqarish.** Ishqor bilan degidroxlorlash orqali 1,1,2-trixloretdan vinilidenxlorid va 1,3-butadiendan 1,2-dixlorbuten-3 orqali xloropropen sintez qilinadi:



2. **α -oksidlar olish.** Xlorgidrinlarni ishqor bilan degidroxlorlash orqali α -oksidlar, masalan propilenoksid, epixlorgidrin sintez qilinadi:

Propilenxlorgidrin $\text{Ca}(\text{ON})_2$ bilan degidroxlorlansa **propilenoksid** hosil bo'ladi:

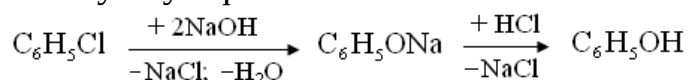


Jarayon texnologiyasi. Yuqorida ko'rib chiqilganidek, ishqorli degidroxlorlash jarayoni kuchli ishqorlarning suvli eritmalari ($\text{Ca}(\text{ON})_2$ va NaON) ta'sirida sodir bo'ladi, hosil bo'lgan reaksiya mahsuloti haydash yo'li bilan reaksiya muhitidan ajratib olinadi. NSl ni parchalanishi xlorgidrinlarda oson, etanning polixlorli hosilalarida esa qiyinroq sodir bo'ladi, lekin jarayon atmosfera bosimida 100°C temperaturada olib boriladi.

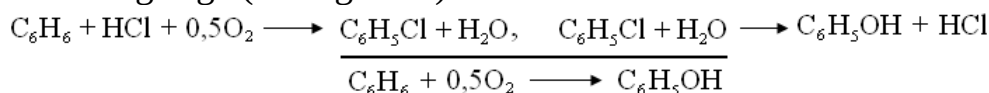
Ishqor bilan gidrolizlash usuli bilan spirtlar ishlab chiqarish. Yuqorida bayon qilinganidek, xlorli hosilalar gidrolizi xlor atomini almashinishi bilan ortiqcha olingan suv muhitida Na_2CO_3 (spirtlar olishda) yoki NaOH ishtirokida ro'y beradi (fenollar sintezi). Xlorli hosilalarning reaksiyaga kirishish qobiliyatiga qarab gidroliz jarayoni $120-125^\circ\text{C}$ dan (allilxlorid gidrolizi) $300-350^\circ\text{C}$ gacha temperaturada (xlorbenzol gidrolizi) olib boriladi. Aralashmani suyuq holda ushlab

turish uchun bosimni 0,5-1,0 dan 10 Mpa gacha ushlab turish talab etiladi. Bunday sharoitda kontakt vaqti bir necha minutda to 20-30 minutgacha o'zgaradi.

Ilgari ushbu xlorli usul bilan spirtlar va fenollar olish keng tarqalgan edi, lekin hozirgi paytda iqtisodiy samarali usullar paydo bo'lishi munosabati bilan uning ahamiyati yo'qoldi. Fenolni xlorbenzoldan olish reaksiyasi:

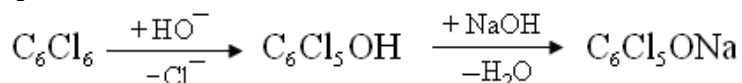


Fenol olishning boshqa usulida benzolni oksidli xlorlash va oksixlorlash bosqichida NSI ishtirokida xlorbenzolni gaz fazasida gidrolizlash quyidagi ko'rinishga ega (Pashig usuli):



Natijada xlor umuman sarflanmaydi, umumiy jarayonda benzolni fenolga oksidlanishi sodir bo'ladi.

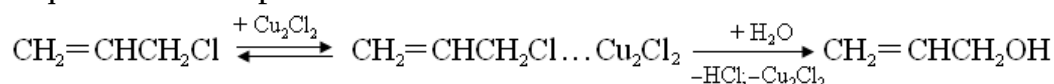
Ishqoriy gidroliz reaksiyalari bilan ko'pgina xlorfenollar olinadi. Masalan, geksa xlorbenzoldan pestitsidlar pentaxlorfenol va natriy pentaxlorfenolat sintez qilinadi:



Spirtlar olishda xlorli hosil alar gidrolizi allil spirti sintez qilishda o'zining ahamiyatini saqlab qoldi:

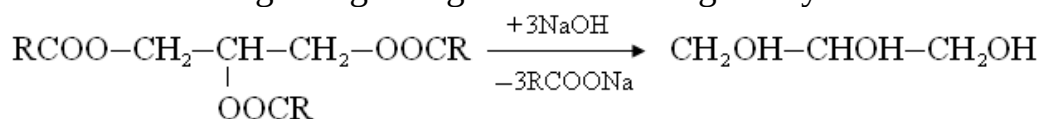


Allil spirti $\text{SN}_2=\text{SN}-\text{SN}_2\text{ON}$ (suyuqlik bo'lib, $T_{\text{qay.}} = 96,2^\circ\text{C}$) ftal, fosfat va boshqa kislotalarning allil efirlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi (ushbu efirlar monomer hisoblanadi); u glitserin sintezida oraliq modda bo'lib xizmat qiladi. Allil xloridni katalizator ishtirokida (bir valentli mis xlorid) suv bilan gidrolizlash orqali ham allil spirti olish mumkin:



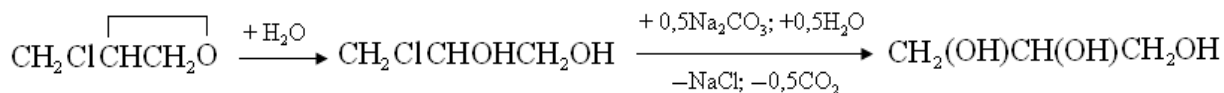
Gidroliz jarayoni 0,2%-li Cu_2Cl_2 eritmasida 2,0-2,5% li xlorid kislota ishtirokida 80°C olib boriladi. Oraliq mahsulotlar diallil efir va propion aldegid hosil bo'ladi.

Glitserin– siropsimon shirin ta'mli suyuqlik (qaynash temperaturasi 290°C). Uni ftal anhidrid bilan polikondensatsiya reaksiyasi mahsuloti-glifal polimerlari olishda, nitroglitserin poroxlar tayyorlashda, triatsetat erituvchi (glitserin triatsetat) sifatida, shuningdek kosmetik va meditsina preparatlari olishda keng qo'llaniladi. Glitserin tabiatda turli hayvonlar va o'simliklar yog'larida murakkab efir holida uchraydi. Murakkab efirlar gidrolizi natijasida bir vaqtning o'zida glitserin va sovun olishda birinchi va hozirgi kungacha glitserin olishning asosiy usuli hisoblanadi:

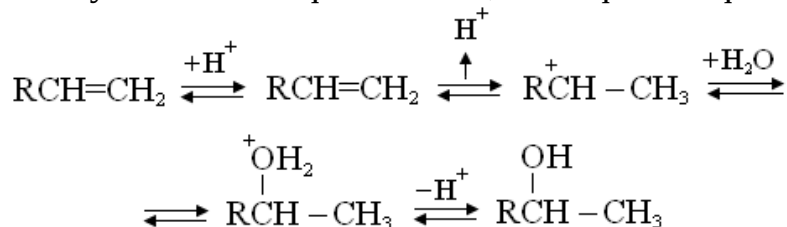


Sintetik glitserin olish usuli 1948 yilda sanoatga tatbiq qilindi. Bunda propilendan allilxlorid, dixloridrin glitserin, epixloridrin va undan sintetik glitserin olindi.

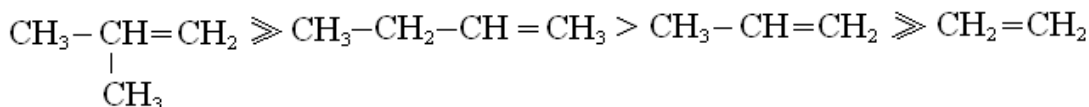
Jarayon texnologiyasi. Hidrolizlovchi agentlar sifatida 5-10% Na₂CO₃ yoki NaOH eritmasi qo'llaniladi. Epixlorgidrinni suv bilan Na₂CO₃ yordamida katalizlash orqali glitserin olish mumkin:



Gidratatsiya jarayonining **katalizatorlari** sifatida kuchli protonli kislotalar: fosfat kislota (tashuvchida), polivolfam kislota, sulfokationlar qo'llaniladi. Degidratatsiya jarayonlarida esa katalizator sifatida fosfat kislota (tashuvchida), alyuminiy oksid, sulfat kislota, fosfatlar (masalan, CaHPO₄) v h.k. qo'llaniladi. Gidratatsiya jarayonlaridagi katalizatorning vazifasi oraliq π - va σ -komplekslar hosil qilish orqali olefinlarni protonlashdan iborat bo'lib, unda teskari degidratatsiya reaksiyasi o'sha bosqichlar bilan, lekin qarama-qarshi yo'nalishda boradi:



Olefinlar gidratatsiyasi elektrofil mexanizmi yuqorida aytilgan Markovnikov qoidasi bo'yicha birikish yo'nalishini, shuningdek olefinlarni quyidagi qator bo'yicha reaksiyaga kirishishini aniqlaydi:



Olefinlarni gidratatsiyaga kirishish reaksiya qobiliyati spirtlarni degidratatsiyalanish qatoriga o'xshash bo'ladi:

Uchlamchi > Ikkilamchi > Birlamchi

a. **Olefinlar gidratatsiyasi.** Olefinlar gidratatsiyasi bilan ko'p mahsulotlar olish mumkin. Masalan etanol, izopropanol, ikkilamchi butanol, dietil efiri.

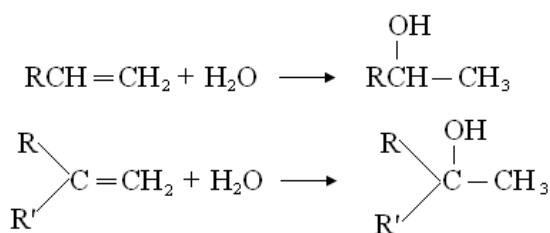
Etanol SN₃-SN₂ON suyuqlik bo'lib, 78,3°C qaynaydi. Havo bilan 3-20% aralashmasi portlash xavfiga ega. Suv bilan 95,6% etanol azeotrop aralashma qiladi, u 78,1°C da qaynaydi.

Etanol ko'p tonnada chiqariladigan keng qo'llaniladigan organik sintez mahsuloti bo'lib, u erituvchi sifatida, ko'p miqdorda oziq-ovqat sanoatida va meditsinada qo'llaniladi. Oraliq mahsulotlar sifatida etanol murakkab efirlar, xloroform, xloral, dietil efiri, atsetaldegid va sirka kislota olishda muhim ahamiyatga ega. Raketa dvigatellarida suyuq yoqilg'i, antifriz sifatida ishlatiladi.

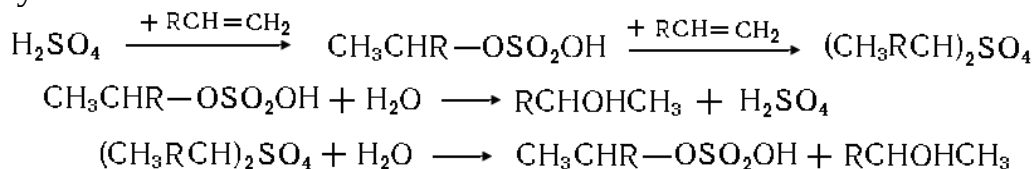
Izopropanol SN₃SN(ON)SN₃- suyuqlik (qaynash temperaturasi 82,5°C) suv bilan aralashadi. Suv bilan 88% spirtli azeotrop aralashma hosil qiladi, uning qaynash temperaturasi 80,3°C. Izopropanol, erituvchi sifatida foydalaniladi. Undan murakkab efirlar, atseton va boshqa birikmalar olinadi.

Ikkilamchi butanol $\text{SN}_3\text{SN}(\text{ON})\text{SN}_2\text{SN}_3$ ($T_{\text{qay}}=99,5^\circ\text{C}$) va uchlamchi butanol $(\text{SN}_3)_3\text{SON}$ ($T_{\text{qay}}=82,8^\circ\text{C}$) – rangsiz suyuqliklar. Ikkilamchi butanol suvda chegarali eriydi, uchlamchi butanol esa suv bilan yaxshi aralashadi 68 va 78% spirt bilan azeotrop aralashma hosil qiladi. Ushbu spirtlar orasida ikkilamchi butanol katta axamiyatga ega. U erituvchi sifatida, syuniingdek, murakkab efirlar va metiletilketon olishda qo'llaniladi. Ushbu spirtlar buten-1 va buten-2 yoki izobutenni gidratatsiyalab, shuningdek 1,3-butadiendan tozalangan C_4 fraksiyalardan olinadi.

Etilendan tashqari barcha olefinlar gidratatsiyada ikkilamchi va uchlamchi spirtlar hosil qiladi, chunki Markovnikov qoidasiga asosan vodorod atomi eng ko'p gidrogenizlangan uglerod atomiga birikadi, gidroksil esa eng kam gidrogenizlanganiga:

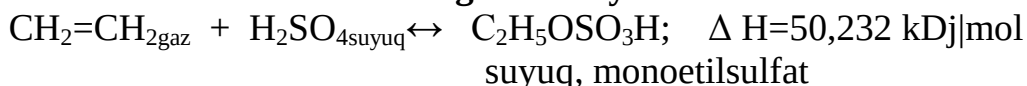


Olefinlarni sulfat kislotali gidratatsiya usuli. Ushbu usul eng birinchi va hozirgacha qo'llaniladigan usullardan biri hisoblanadi. Bu jarayon ikki bosqichdan iborat bo'lib, birinchi bosqichda olefinlar sulfat kislota bilan o'zaro ta'sir etib mono-, dialkilsulfatlar (sulfat kislota efirlari) hosil bo'ladi: ikkinchi bosqichda hosil bo'lgan mono- va dialkilsulfatlar suv ta'sirida gidrolizlanadi va bir atomli spirtlarga aylanadi:



Gidratatsiya jarayonida katalizator tashuvchi sirtidan fosfat kislotaning doimiy ravishda chiqib ketishi sababli, 4-5 soatdan so'ng katalizator faolligini yo'qotadi. Ushbu muddatni uzaytirish uchun sintez jarayonida katalizatorga fosfat kislota shimdirishni tavsiya etilgan. Biroq ushbu holatda katalizatorni vaqti-vaqtida almashtirib turish talab etiladi, chunki uning yuzasida smolasimon moddalar yig'ilishi, tashuvchi esa juda ham murtlashib qolishi kuzatiladi. Shu sababli yangi katalizator tayyorlanadi, bunda tashuvchiga 60-65%-li fosfat kislota shimdiriladi va u 100°C da quritiladi. Unda 35% erkin fosfat kislota bo'ladi.

Etilenni sulfat kislotali gidratatsiyasi



Sulfat kislotaga etilenni yutilishi (xemosorbsiya) qaytar ekzotermik jarayon. Reaksiya muhitida monoetilsulfat bilan bir qatorda erkin H_2SO_4 va dietilsulfat ham bo'ladi. Hozirgi vaqtda sanoat miqyosida etilenni sulfat kislotali gidratatsiyasida 97-98% li H_2SO_4 ishlatiladi, reaksiya temperaturasi $t=80-85^\circ\text{C}$; etilenni absorberga kirishdagi parsial bosimi 1-1,5 MPa ni tashkil etadi.

[illegible]

Agarda piroliz tarkibidagi C_4 uglevodorodlarni ajratib olinsa va siqilgan pirogaz ajratilmasdan ikki bosqichli qurilmaga ketma-ket absorbsiyaga yuborilsa, u yerda dastlab gazni birinchi absorberga kirishi bilan ancha yumshoq sharoitda propilenni yutilishi, soʻngra ikkinchisida esa ancha ogʻir sharoitda etilenniki sodir boʻladi. Yutilmay qolgan vodorod, metan, etan va propanlar pirolizga yoki inert gaz ishtirokida ishlatilgan kislotani konsentrlash uchun yuboriladi.

$$1) \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}; \quad \Delta H = -2093,4 \text{ kD/mol}$$

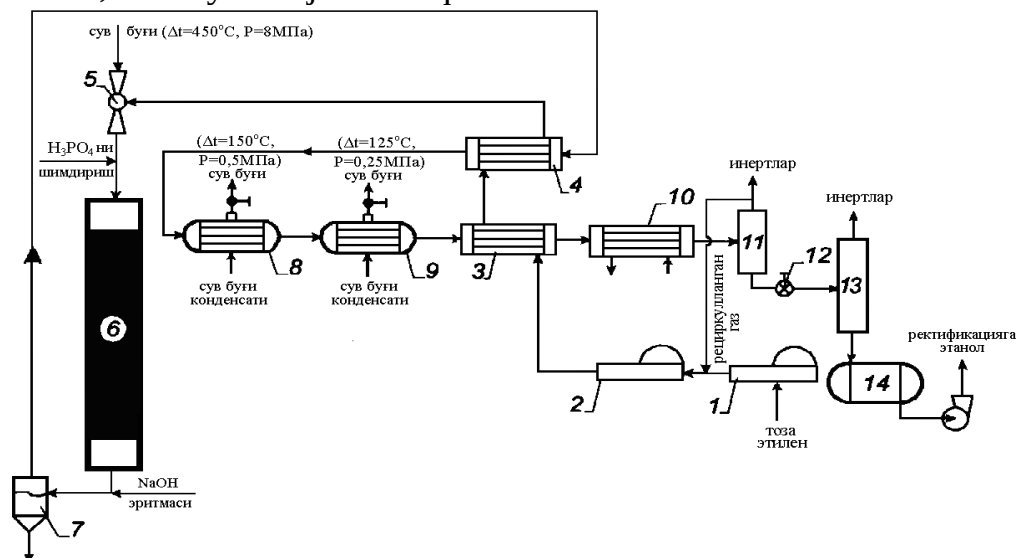
gaz suyuq gaz

$$2) \text{CH}_2 + \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}; \quad \Delta H = -41868 \text{ kDj/mol}$$

gaz suyuq suyuq

40

Agarda katalizator sifatida ZnO bilan faollashtirilgan volfram oksidi W_2O_3 ishtirokida $25^\circ C$ va 30 MPa bosim ostida etilen gidratatsiyasi suyuq fazada olib borilsa, reaksiya natijasida faqat 20 %-li etanol eritmasi hosil bo'radi.



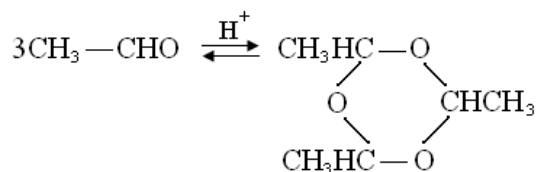
4-rasm. Etilenni to'g'ri gidratatsiyalash texnologik sxemasi: 1-toza etilen kompressori; 2-gaz aralashmasi kompressori; 3-gaz-kondensatsiyalanuvchi bug' issiqlik almashtirgichi; 4-gaz-gaz issiqlik almashtirgichi; 5-bug' injektori; 6-reaktor; 7-tuz ajratgich; 8,9-utilizator qozonlar; 10-kondensator sovutgich; 11-yuqori bosimli separator; 12-drossel ventily; 13-past bosimli separator; 14-etanol yig'ichi.

4. Atsetilen gidratatsiyasi. Kucherov reaksiyasi bo'yicha atsetilen gidratatsiyasini quyidagi reaksiya orqali ifodalash mumkin:



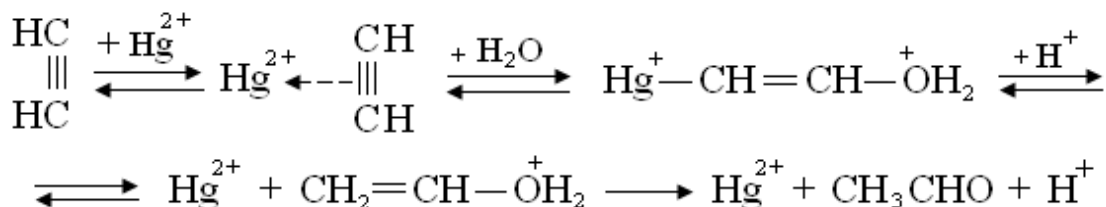
Uzoq yillar davomida ushbu reaksiya asosida atsetaldegid sintez qilingan, xozir esa atsetilenni samarali usul bilan sintez qilishda etilendan foydalaniladi.

Atsetaldegid uchuvchan suyuqlik ($T_{qay.}=20,8^\circ C$), suv bilan to'liq aralashadi va havo bilan 4-57% (hajm) konsentratsiyada portlovchi aralashma hosil qiladi. Sirka kislota, sirka anhidrid, n-butanol, pentaeritrit $C(CH_2OH)_4$ va boshqa qimmatli mahsulotlar olish uchun qo'llaniladi. Kislota ishtirokida suyuq siklik trimer, paraldegid hosil qiladi:

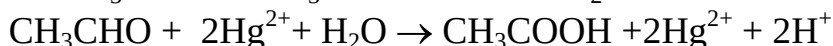


Gidratatsiyalashda simobli katalizatoridan foydalanish M.G.Kucherov tomonidan taklif qilingan, ushbu reaksiya suyuq fazada atsetilenni tarkibida 0,5-0,6% HgO bo'lgan va u eritmada $HgSO_4$ holida bo'lgan 10-20% sulfat kislotadan barbotirlash orqali amalga ocheriladi.

Reaksiya deyarli qaytmas tarzda amalga ochadi va mexanizmi olefinlar gidratatsiya jarayoniga o'xshamaydi. Bunda atsetilenni Hg^{2+} bilan kompleks birikma, keyingi bosqichda esa atsetaldegid hosil bo'lishi kuzatiladi:

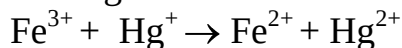


Yuqorida ko'rsatilgan sharoitda atsetilen gidratatsiyasidan tashqari oraliq ikki jarayon sodir bo'ladi—aldegid kondensatsiyasi natijasida kroton aldegid va smolalar, hamda atsetaldegid bilan simob tuzlarini qaytarilishi reaksiyasi va ularni nafaol shaklga o'tishi yuz beradi:



Reaksiya muhitida aldegid konsentratsiyasini kamaytirish bilan oraliq mahsulotlar hosil bo'lish reaksiyalarini kamaytirish mumkin.

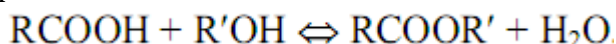
Simob tuzlarini qaytarilish jarayonini oldini olish uchun amaliyotda yana bir usuldan foydalaniladi. Reaksiya aralashmasiga uch valentli temir tuzlari qo'shiladi, u qaytarilgan simobni oksidlash xususiyatiga ega, natijada temir ikki valentli hxoalatga o'tadi:



Bu reaksiyada temir tuzlari simobga nisbatan ortiqcha olinadi (Fe_2O_3 nisbatan, taxminan 4%), shuning uchun katalizator eritmasi uzoq vaqt ishlaydi. Lekin, u asta-sekin ikki valentli temir tuzlari bilan qoplana bochlaydi, shuning uchun eritma regeneratsiya (qayta tiklanish) jarayoniga yuboriladi. O'tkaziladigan barcha tadbirlarga karamasdan simob smolasimon moddalar bilan chiqindi holida ajraladi. 1t atsetaldegidga 1,0-1,5kg simob tuzlari to'g'ri keladi.

Eterifikatsiya jarayoni. Murakkab efirlar hosil bo'lishiga olib keluvchi barcha jarayonlarga eterifikatsiya reaksiyalari deyiladi. Ushbu mavzu bo'yicha kislota, ularning anhidridlari va xloranidridlarini spirtlar va olefinlar bilan reaksiyalarini ko'rib chiqamiz.

Eterifikatsiyani kislota va spirtlarni birgalikdagi degidratatsiya jarayoni deb qarash mumkin:

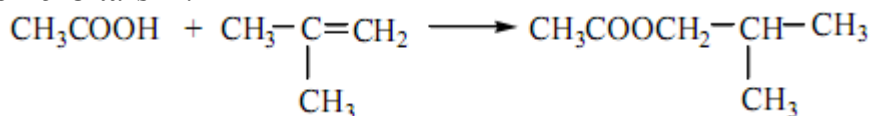


Murakkab efirlar olishdagi umumiy usullar ichida quyidagilarni ajratish mumkin:

1. Spirtlarni karbon kislotalar xloranidridlari bilan o'zaro ta'siri:



2. Yuqori bosimda sulfat kislota ishtirokida karbon kislotalarni olefinlar bilan o'zaro ta'siri:



Karbon kislotalarni olefinlar bilan eterifikatsiyasi quyidagi afzalliklarga ega:

- olefinlardan spirt olish bosqichi bo'lmaydi;
- suvni ajratib olishga hojat qolmaydi;
- kislota nisbatan olefinni ko'p miqdorda olish bilan yuqori tozalikdagi efir imkoniyati paydo bo'ladi;

g) reaksiyani yuqori tezlikda sodir bo'lishiga erishiladi.

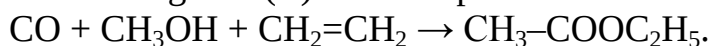
1-jadvalda ayrim karbon kislotalarni etilen bilan eterifikatsiya jarayoni ko'rsatgichlari keltirilgan (katalizator - sulfat kislota; 1 mol karbon kislotaga 0,46 mol olingan).

1-Jadval. Eterifikatsiyaning ayrim ko'rsatgichlari

Олинадиган эфир	Нисбат этилен : кислота, моль/моль	Температура, °C	Босим, атм	Реакция вақти, соат	Кислотани эфирга айланиш конверсия даражаси
Этилацетат	3,89 : 1	150	77,3	3	86,9
Этилпропионат	7,33 : 1	185	105,5	1	79,4
Этилбутират	10,20 : 1	185	133,6	3	81,5

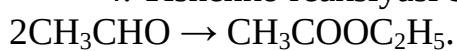
Jadvalga ko'ra sirka kislota eng oson eterifikatsiyalanadi. Kislota molekulasida uglerod atomlari sonini ortishi bilan kislotaning efirga aylanish darajasi kamayadi.

3. Uglerod(II) oksidni spirt va olefin bilan o'zaro ta'siri:



Ushbu sintez ikki xil yo'l bilan sodir bo'lishi mumkin. Gazsimon uglerod (II) oksid va kislotali katalizator ishtirokida jarayon 700 – 1000 atm bosimi 200 – 300°C xaroratda boradi. Agarda uglerod oksidi o'rniga Karbonillar qo'llanilsa, masalan $\text{Ni}(\text{CO})_4$, unda reaksiya sharoiti ancha yumshoq bo'ladi; o'sha haroratda bosimni 150 atm gacha pasaytirish mumkin.

4. Tishenko reaksiyasi bo'yicha ikki molekula aldegidni kondensatsiyalash:



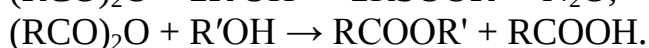
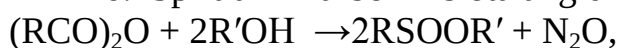
Ushbu usul bilan zavodlarda etilatsetat olinadi. Katalizator sifatida alyuminiy etilat, alyuminiy xlorid va oz miqdorda rux etilat aralashmasi qo'llaniladi. Jarayon 0°C da etilatsetat, etil spirtiva katalizator aralashmasiga atsetaldegid qo'yish bilan olib boriladi. Aldegidning konversiya darajasi 98% ga etadi, efirning unumi 97-98% tashkil qiladi.

5. Ketenni spirtlar bilan o'zaro ta'siri:



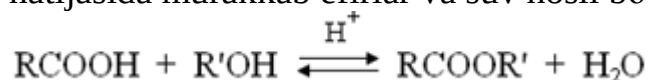
Reaksiyaga kirishuvchi moddalar massasiga nisbatan 0,25% katalizator sifatida sulfat kislota qo'llanilganda efirning unumi yuqori bo'ladi.

6. Spirtlarni karbon kislota angidridlari bilan o'zaro ta'siri:



Ushbu usul bilan atsetat, propionat va atsetobutirat selluloza olish mumkin.

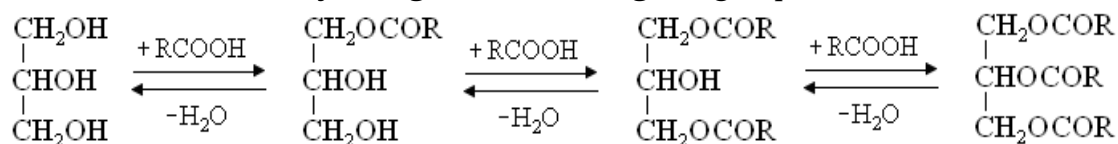
2. **Jarayon kimyosi va nazariy asoslari.** Eterifikatsiya reaksiyalarining eng muhimlaridan biri organik va noorganik kislotalarni spirtlar bilan o'zaro ta'siri natijasida murakkab efirlar va suv hosil bo'lishi jarayonlari hisoblanadi.



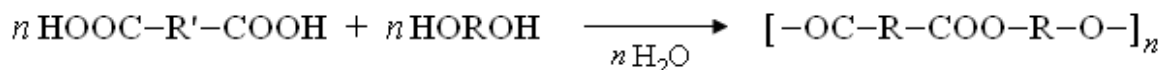
Ikki asosli kislotalar ishtirokida ikki qator nordon va o'rtacha efirlar hosil bo'ladi, ularning chiqimi ta'sir etayotgan reagentlar nisbatiga bog'liq:



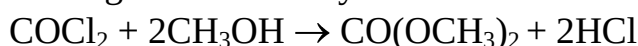
Ikki va ko'p atomli spirtlar uchun to'liq va to'liq bo'lmagan efirlar hosil bo'ladi, bu xol reaksiya reagentlari nisbatiga bog'liq:



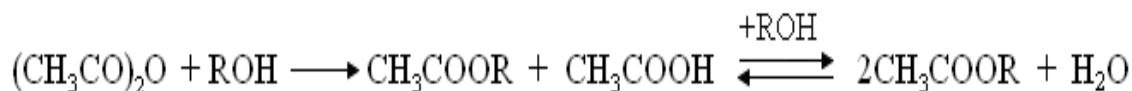
Kislota va spirt bifunksional bo'lganda, jarayon yuqori molekulyar birikmalar hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladi, ya'ni poliefirlar hosil bo'ladi:



Ba'zi xollarda, masalan ko'mir va fosfat kislota bilan spirtlar asosida murakkab efirlar olishda reaksiya kerakli natija bermaydi, shuning uchun ularning xlorangidridlaridan foydalaniladi:



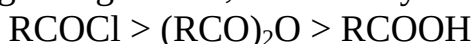
Karbon kislota xlorangidridlarining narxi ancha qimmat bo'lganligi sababli, ularning o'rniga kislota angidridlaridan foydalanish mumkin. Ularning spirtlar bilan reaksiyalari ikki bosqichda sodir bo'ladi. Dastlab murakkab efir va kislota hosil bo'ladi va jarayon shu bilan tugaydi. Lekin, sharoit o'zgartirilsa ajralib chiqayotgan kislota bilan spirt eterifikatsiya reaksiyasiga kirishadi, bunda angidriddagi ikkala atsil guruhi ishtirok etadi:



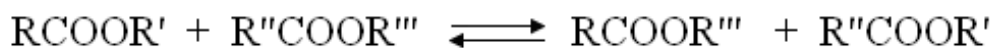
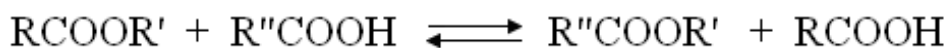
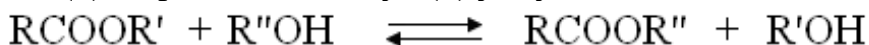
Ozgina qizdirishi natijasida birinchi bosqich bochlanadiva kuchli mineral kislotalar ta'sirida tezlashadi. Ikkinchi bosqich ham erkin kislotalar ishtirokidagi eterifikatsiyaga o'xshaydi, va u ham kislotali katalizatorlarni talab etadi.

Kislota angidridlari ishtirokidagi eterifikatsiya kislota nisbatan ancha qimmat bo'lganligi sababli, kam qo'llaniladi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan eterifikatsiya agentlaridan eng faoli xlorangidridlar, keyingisi angidridlar, ulardan keyin karbon kislotalar hisoblanadi:



Qo'shilayotgan sinf reaksiyalariga murakkab efirlar alkagolizi (1) va atsidolizi (2) va pereeterifikatsiya (3) jarayonlari kiradi.

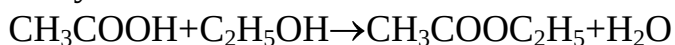


Ulardan eng ahamiyatli murakkab efirlar alkagolizi hisoblanadi. Alkagoliz, atsidoliz va pereeterifikatsiya jarayonlar Karbon kislotalar eterifikatsiyasi kabi kuchli kislotalar katalizatorligida sodir bo'ladi.

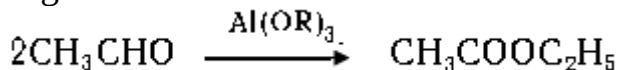
3. Karbon kislotalar efirlari. Karbon kislotalar murakkab efirlari muhim amaliy ahamiyatga ega, ular erituvchi, gidravlik suyuqlik, surkov moylari, plastifiqator va monomerlar sifatida qo'llaniladi.

Sirka kislota va past spirtlar asosida olingan murakkab efirlar ancha arzon bo'lganligi sababli erituvchi sifatida qo'llaniladi. Ushbu barcha efirlar rangsiz bo'lib, ular suvda yomon eriydi. Ular yonish va portlash xususiyatiga ega.

Etilatsetat $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ ($T_{\text{qayn.}}=77,1^\circ\text{C}$). Uni etanolni sirka kislota bilan eterifikatsiyalab olinadi:



Sanoatda Tishenko reaksiyasi asosida, ya'ni alyuminiy alkogolyat ishtirokida atsetaldegidan etilatsetat olinadi:



Bir atomli spirtlar-etanol gomologlari bilan sirka kislota asosida olingan murakkab efirlar orasida eng muhimlari quyidagilar hisoblanadi:

izopropilatsetat $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$ ($T_{\text{qayn.}}=88,4^\circ\text{C}$);

izobutilatsetat $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ ($T_{\text{qayn.}}=116,5^\circ\text{C}$);

n-butilatsetat $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ($T_{\text{qayn.}}=126,5^\circ\text{C}$);

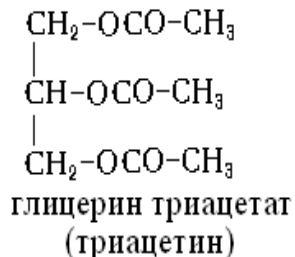
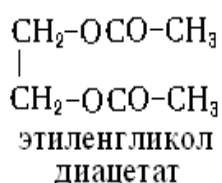
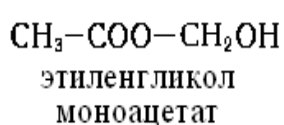
ikkilamchi-butilatsetat $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_5$ ($T_{\text{qayn.}}=112,4^\circ\text{C}$)

pentilatsetat $\text{CH}_3\text{COOC}_5\text{H}_{11}$

Izopropil va ikkilamchi butilatsetat olish uchun eng samarali usuli propilen yoki n-buten va sirka kislotadan to'g'ri sintez yo'li hisoblanadi:



Ko'p atomli spirtlar-etilenglikol va glitserin bilan sirka kislota asosida ham murakkab efirlar olish mumkin, ularni erituvchi sifatida qo'llaniladi:



4. Eterifikatsiya jarayoni texnologiyasi. Murakkab efirlar olish jarayonini ikki katta guruhga ajratish mumkin:

1) Katalizatorsiz suyuq fazada boruvchi yoki gomogen katalitik jarayonlar, bunda kimyoviy reaksiya ajratish jarayoni bilan birgalikda olib boriladi;

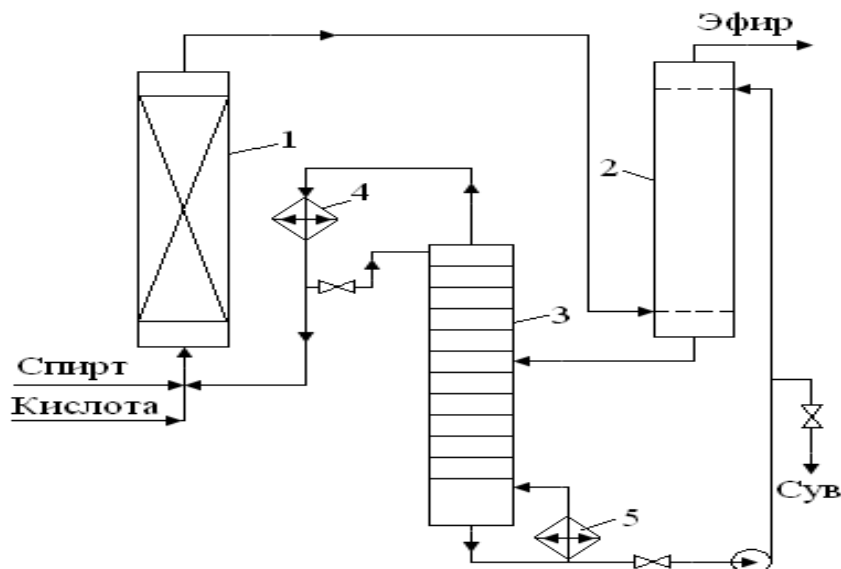
2) Suyuq yoki gaz fazasida boruvchi geterogen katalitik reaksiyalar ajratish jarayonisiz alohida apparatlarda olib boriladi.

Birinchi turdagi jarayonlar eterifikatsiya texnologiyasida keng tarqalgan.

Geterogen kataliz bilan eterifikatsiyalash. Proton kislotalar ishtirokida eterifikatsiyalash jarayonida albatta mahsulotni neytrallash bosqichini amalga oshirish lozim. Bunda ko'pincha efir kub kolonada qoladi. Kislota neytrallangandan so'ng efirni yuvish jarayoni sodir bo'ladi. Bu jarayonlar ko'p miqdordagi reagentlarni sarflashga. Oqova suvlarni hosil bo'lishiga olib keladi shuning uchun oxirgi yillarda eterifikatsiya jarayonini geterogen kataliz usuli bilan amalga ochirilmokda, katalizator sifatida sulfokationitlardan foydalanilmokda, reaksiya $150-160^\circ\text{C}$ temperaturada olib boriladi. Sulfokationitlar ishtirokidagi eterifikatsiya

jarayoni katalizator qatlamli Kolona turidagi reaktorlarda olib boriladi. Reaksiya suyuq fazada ortiqcha miqdorda olingan spirt muhitida sodir bo‘ladi.

2-rasmda nasadkali adiabatik reaktor, ekstraktsiya kolonasi, bug‘latish kKolonasidan iborat eterifikatsiya qurilmasi ifodalangan. Ushbu qurilmada olingan efir ekstraktsiya kolonasining yuqori qismidan rektifikatsiya jarayoniga yuboriladi.



2-rasm. Sulfokationitlar ishtirokidagi sodir bo‘ladigan eterifikatsiya jarayonining texnologik sxemasi: 1-reaktor; 2- ekstraktsiya kolonasi; 3-spirtni rekuperatsiyalash kolonasi; 4-kondensator; 5-qaynatgich.

Tayanch so‘z va iboralar

Olefinlar gidratatsiyasi, olefinlarni sulfat kislotali gidratatsiyasi, olefinlar to‘g‘ri gidratatsiyasi, etanol ishlab chiqarish, atsetilen gidratatsiyasi, degidratatsiya jarayonlari, to‘yinmagan birikmalar hosil bo‘lishi bilan sodir bo‘ladigan degidratatsiya, oddiy efirlar hosil bo‘lishi bilan sodir bo‘ladigan degidratatsiya, karbon kislotalar degidratatsiyasi, olefinlardan efirlar olish, karbon kislotalar efirlari, sintez, murakkab efirlar, eterifikatsiya reaksiyalari.

Mavzu bo‘yicha savollar

1. Gidroliz jarayonlarini sinflanishi.
2. Gidroliz jarayoni kimyosi.
3. Olefinlar gidratatsiyasi.
4. Olefinlarni sulfat kislotali gidratatsiyasi.
5. Olefinlarni to‘g‘ri gidratatsiyasi.
6. Etanol ishlab chiqarish.
7. Atsetilen gidratatsiyasi.
9. Eterifikatsiya jarayoni kimyosi va nazariy asoslari.
10. Karbon kislotalar efirlari.
11. Eterifikatsiya jarayoni texnologiyasi.
12. Eterifikatsiya jarayonlarining farmatsevtikadagi ahamiyatini qanday izohlash mumkin?

Mavzu: Nitrolash jarayonlari.

Reja:

1. Nitrolash jarayoni haqida.
2. Aromatik birikmalarni nitrolash.
3. Parafinlarni nitrolash.

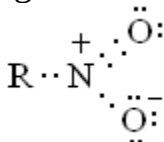
1. Nitrolash jarayonlari. Nitrolash – bu organik birikma tarkibiga nitroguruh –NO₂ kiritish jarayonidir. Reaksiya mahsulotlari nitrobirikmalar bo‘ladi (RNO₂ yoki ArNO₂). Bunda nitroguruhdagi azot atomi bevosita uglerod atomi bilan bog‘langan bo‘ladi. Shuningdek, qaysi atom bilan bog‘lanishiga qarab S-, O-, N- li nitrobirikmalarga ajratish mumkin.

Nitrolash organik sintezning eng muhim reaksiyalaridan biri bo‘lib, laboratoriya va ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi.

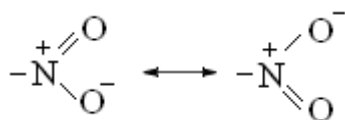
Nitrolashni to'g'ri va teskari yo'l bilan amalga oshirish mumkin. To'g'ri nitrolash jarayonlarida vodorod atomini nitroguruhga almashinishi yoki nitrolovchi vositalarni to'yinmagan bog'ga birikishi Sodir bo'ladi, teskari nitrolashda esa boshqa atomlar yoki atomlar guruhini (masalan, galogenlarni, sulfoguruhni) nitroguruhga almashinish reaksiyalari kiradi. Teskari nitrolashga azotli moddalarni nitrobirikmalargacha oksidlash reaksiyalarini olish mumkin, shuningdek kondensatsiya reaksiyalari bilan nitrobirikmalar hosil bo'lishi mumkin.

Nitrobirikmalar biologik moddalar hisoblanadi. Ularning barchasi ozmi-ko'pmi zaxarli ta'sir etuvchi vositalardir. Molekulaga gidroksil yoki karboksil guruhi kiritilganda zaxarlilik xususiyati kamayadi. Nitroguruh markaziy asab sistemasi va jigarga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Lekin nitroguruhli moddalarni ko'pchiligi biologik xususiyatni ham namoyon qilishi sababli, turli mikroblar va xashoratlarga karshi preparatlar sifatida qo'llaniladi. Masalan, antibiotiklardan levometsitin, p-nitrobenzilpenitsillin bunga miSOl bo'la oladi. Dorivor vositalar va vitaminlar olishda aromatik va geteroaromatik, alifatik nitrobirikmalar oraliq mahsulot sifatida muhim ahamiyatga ega.

Nitroguruh uchun Lyuis tomonidan taklif etilgan oktet formulasini quyidagicha ifodalash mumkin:



Nitroguruhdagi ikkala kislorod atomi azot atomidan bir xil masofada (0,122 nm) joylashgan, kislorod-azot bogʻlari orasidagi burchak 127-130° teng. Nitroguruh tuzilishini ikki xil rezonans struktura bilan ifodalash mumkin:



Nitrolash vositalari. Nitrolash vositalari sifatida nitrat kislota, nitrat va sulfat kislota aralashmasi (melanj), nitrat va sirka kislota aralashmasi, azot oksidlaridan foydalaniladi. Nitrolash reaksiyasi tez Sodir boʻluvchi, qaytmas va ekzotermik

jarayondir. Nitrolashda aromatik uglevodorodlar, ularning hosilalari, to'yinmagan birikmalar va alkanlar xom-ashyo sifatida qo'llaniladi.

Organik birikmalarga nitroguruh turli usullar yordamida kiritilishi mumkin. Sanoatda eng muhim ahamiyatga ega bo'lganlari quyidagilar hisoblanadi:

- 1) aromatik yadroda nitrollash;
- 2) to'yingan uglevodorodlarni nitrollash.

Nitrolash jarayoniga quyidagi omillar ta'sir ko'rsatadi:

- 1) kislota konsentratsiyasi; 2) aralashtirish tezligi; 3) temperatura.

Kislota konsentratsiyasi ta'siri. Nitrolash jarayonini muvaffaqiyatli amalga oshirishda eng muhim omillardan biri kislota konsentratsiyasi hisoblanadi. Reaksiya muhitida suvning konsentratsiyasini ortishi nitrat kislotali disotsiatsiyasiga va nitroniy-kationlarini kamayishiga sabab bo'ladi. Demak, nitrat kislota tarkibida suv qancha kam bo'lsa, uning faolligi shuncha yuqori bo'ladi. Suvsiz nitrat kislota tarkibida taxminan 1% nitroniy-ionlari mavjud bo'ladi, lekin 5% suv kushilishi natijasida NO_2^+ konsentratsiyasi nolga tushadi. Nitroniy ioining sulfat va nitrat kislotalar aralashmasidagi miqdorini 1-jadvaldan ko'rish mumkin.

1-jadval.

Sulfat va azot kislotalar aralashmalarida nitroniy kationi miqdori

Nitroniy kationi miqdori, %	$\text{H}_2\text{SO}_4 : \text{HNO}_3$, %				
	90:10	80:20	40:60	10:90	0:100
NO_2^+ ga dissotsilangan HNO_3	100	62,5	16,7	5,9	1
Aralashmadagi NO_2^+	10	12,5	10	5,3	1

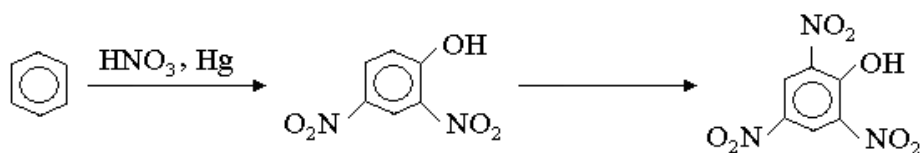
Jadvaldan ko'rinib turibdiki, sulfat va azot kislota aralashmalarida nitroniy-ioni miqdori nisbatan ancha yuqori.

Nitrolash jarayoniga temperatura ham katta ta'sir ko'rsatadi. Temperaturani 10°S ga ko'tarilishi natijasida reaksiya tezligi uch marta ortadi. Nitrolash reaksiyasida aralashtirish tezligi ortishi bilan reaksiya tezlashadi. Nitrolash asosan kislota qatlamida sodir bo'ladi, chunki uglevodorodlarni kislota aralashmasidagi eruvchanligi NO_2^+ ni uglevodorodda eruvchanligiga nisbatan ancha yuqori bo'ladi.

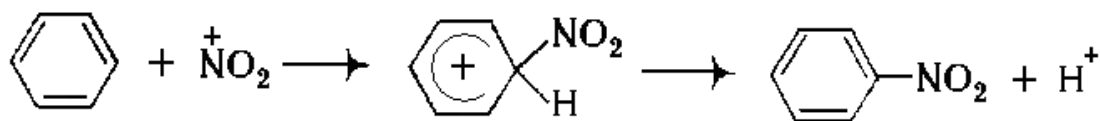
Nitrolovchi vositalar tabiati nitrolash jarayoni sharoitiga katta ta'sir ko'rsatadi. Konsentrlangan nitrat kislota yoki nitrollash aralashmasi ishtirokida reaksiyani past temperaturada va reaksiya massasini doimo sovutish orqali olib boriladi.

Suyultirilgan HNO_3 yoki azot oksidlari ishtirokida esa jarayon reaksiya massasini isitish bilan yuqori temperaturada olib boriladi. Suyultirilgan nitrat kislota Kanavalov usuli bo'yicha alkan va sikloalkanlarni nitrolashda qo'llaniladi.

Nitrollash jarayonida katalizatorlar deyarli qo'llanilmaydi. Biroq, simob va uning tuzlari ishtirokida benzolni nitrat kislota bilan nitrolash natijasida pikrin kislota sintez qilish mumkin.

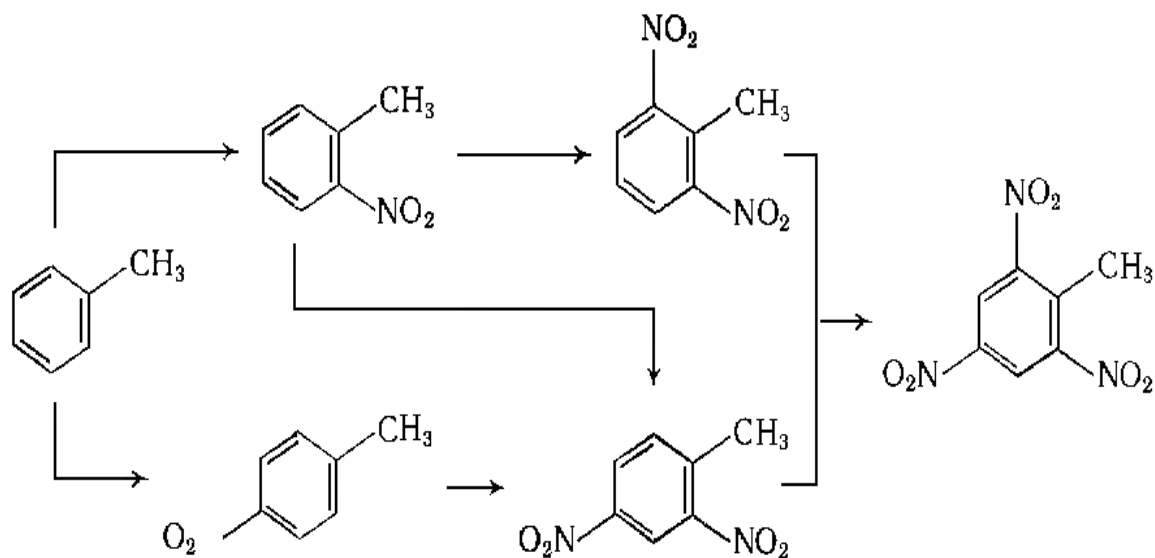


2. Aromatik birikmalarni nitrollash. Bu usul ko‘pincha nitrat va sulfat kislotalar aralashmasi yordamida amalga ochiriladi. H_2SO_4 ham katalizator, ham suvni tartib oluvchi vosita sifatida qo‘llaniladi, u HNO_3 ni to‘liq sarflanishiga va oksidlanish jarayonini sodir bo‘lmasligiga yordam beradi. Nitrollovchi aralashmada kislota-asosli ta’sir sodir bo‘ladi, bu esa juda faol nitrollovchi agent nitroniy ioni $^+\text{NO}_2$ hosil bo‘lishiga olib keladi, u aromatik yadroga hujum qiladi:

$$\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}^+ - \text{NO}_2 + \text{HOSO}_3 \leftrightarrow ^+\text{NO}_2 + \text{HOSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$


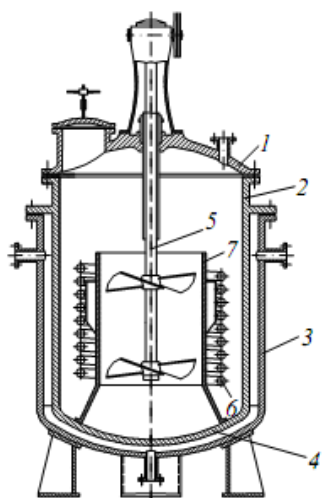
Nitroguruhni reaksiyaning borishiga ta’sir etishi sababli nitrolashning keyingi bosqichi avvalgisigacha nisbatan sekinroq boradi [$(K_n/K_{n-1} \leq 1)$]. Shuning uchun mahsulotning yuqori chiqimi bilan olish uchun (mono-, di-, trinitro hosil alar) kerakli nitrollovchi agent va temperatura tanlash lozim.

Masalan, toluol nitrolanganda (40°C), dastlab mononitrotoluol (58-59% orto, 4-5% meta va 36-39% para izomer) hosil bo‘ladi, So‘ngra ular $70-80^\circ\text{C}$ da dinitrotoluollarga aylanadi (2,4 va 2,6-izomerlari), oxirida esa trinitrotoluol hosil bo‘ladi:

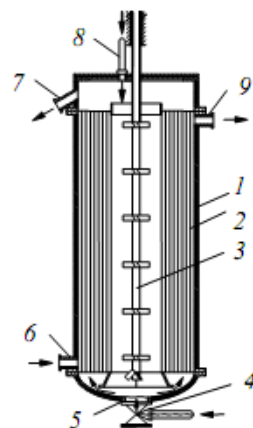


Bu reaksiyalar asosan temperatura va $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ aralashmasining nitrollash xususiyatiga va aromatik birikmaning reaksiyaga kirishi qobiliyatiga bog‘liq.

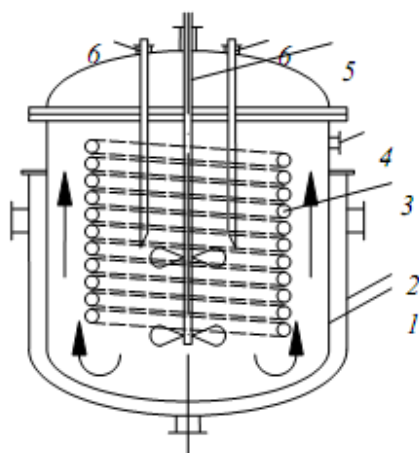
Nitrolash jixozlari



2-rasm. Nitrator: 1–qopqoq; 2–korpus; 3–ko‘ylak; 4–tubi; 5–aralashtirgich; 6–zmeevik; 7–diffuzor



3-rasm. Uzlüksiz ishlaydigan nitrator: 1–silindrsimon idish; 2–trubchatka; 3–propeller aralashtirgich; 4–kran; 5–nitrollovchi vosita uchun; 6,9–shtutserlar agentni kiritish va chiqarish uchun; 7–nitromahsulot va ishlatilgan sulfat kislotani chiqaruvchi shtutser; 8–dastlabki uglevodorodni beruvchi truba



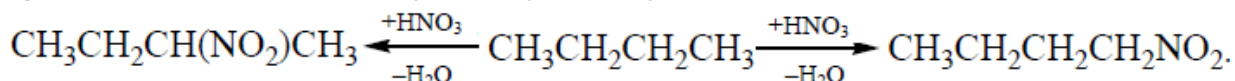
4-rasm. Uzlüksiz ishlaydigan nitrator: 1–qozon; 2–ko‘ylak; 3–stakan ko‘rinishidagi zmeevik; 4–reaksiya massasinichiqlaruvchi shtutser; 5 – to‘ldiruvchi shtutsero‘; 6 – aralashtirgich

3. Parafinlarni nitrolash. Parafinlarni nitrolashni birinchi marta M.I. Konovalov XIX asrni oxirlarida kashf qildi. Keyinchalik parafinlarni nitrolashni quyidagi usullari yaratildi:

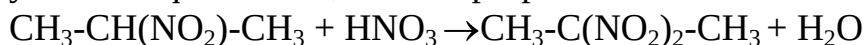
- 1) Gaz fazada 40-70% li HNO_3 yordamida 350-nitrolash;
- 2) Suyuq fazada 50-70% li HNO_3 bilan 100-200°C; 500°C nitrolash;
- 3) Suyuq yoki gaz fazada azot ikki oksidi bilan nitrolash.

Parafinlarni nitrollashda nitroguruh turli uglerod atomlaridagi vodorod atomi bilan o‘rin almashadi; ularni reaksiyaga kirishish qobiliyatini parafinlarni xlorlashdagi kabi quyidagi tartibda joylashtirish mumkin: uchlamlchi>ikkilamlchi>birlamlchi.

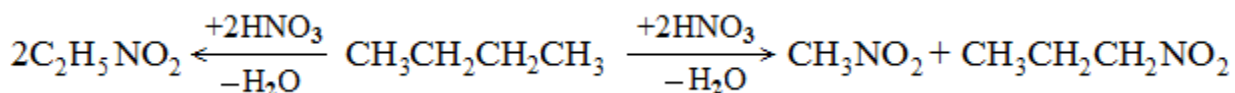
Temperaturani ko‘tarilishi bilan ularni reaksiyaga kirishish qobiliyati tenglashadi, lekin doimo nitroparafinlar izomerlari aralashmasi hosil bo‘ladi, bunda uglerod skeleti izomerizatsiyasi ro‘y bermaydi:



Nitroguruh keyingi o‘rin almashinish reaksiyalariga to‘sqinlik qiladi. Shuning uchun gaz fazasidagi nitrolashda ortiqcha miqdorda olinadigan uglevodorod (3:1 dan 10:1) ishtirokida, dinitrohosilalar hosil bo‘lmaydi. Lekin suyuq fazadagi nitrolashda mononitrobirikmalar nitrat kislotada reaksiyaga ishlatiladigan uglevodorodlarga nisbatan yaxshirok eriydi, natijada dinitrohosilalar hosil bo‘lishi kuzatiladi. Bunda ikkinchi nitroguruh birinchi nitroguruhdan uzoqroq xolatga yoki nitroguruhi mavjud bo‘lgan uglerodga birikadi. Buning natijasida 2-nitropropandan yaxshi chiqim bilan 2,2-dinitropropan olish mumkin:

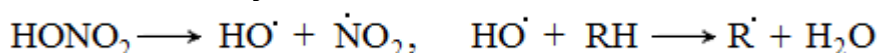


Parafinlarni yuqori temperaturada gaz fazasida nitrollash jarayonlarida uglerod zanjiri destruksiya uchrash natijasida doimo past nitroparafinlar ham hosil bo‘ladi:



Bu jarayon destruktiv nitrollash deyiladi. Bu jarayon tarmoqlangan uglevodorodlar uchun to‘g‘ri zanjirliga nisbatan kamroq uchraydi.

Nitrolash reaksiyalari erkin-radikal mexanizmi asosida sodir bo‘ladi. Nitrat kislotasini gomolitik parchalanishi va hosil bo‘lgan radikallarni uglevodorod bilan o‘zaro ta‘siri natijasida radikallar hosil bo‘ladi.



Birinchi reaksiyalar natijasida hosil bo‘lgan azot to‘rt oksidi o‘sha zaxoti nitrollash vositasi sifatida ishlatiladi, Shuningdek u uglevodorodlar bilan reaksiyaga kirishish xususiyatiga ega, undagi vodorod atomini tortib oladi (chunki NO₂ da juftlashmagan elektronlar mavjud).

Nitrolashdagi asosiy reaksiya erkin radikallarni azot to‘rt oksidi bilan o‘zaro ta‘siridir, bu reaksiya zanjirli jarayonni rivojlantiradi:



Jarayon texnologiyasi. Parafinlarni gaz fazasida nitrolash reaksiyalari orasida propanni 40-70% li nitrat kislotaga bilan nitrolash jarayoni sanoatga tatbiq qilingan usullardan biri hisoblanadi. Bu jarayonning optimal temperaturasi 400-450⁰S, bosim 0,5-1MPa, propanni nitrat kislotaga nisbati 5:1 nisbatda olinadi. Hosil bo‘ladigan nitroparafinlar tarkibi quyidagi mahsulotlardan iborat:

25% nitrometan (qaynash temperaturasi 101,2⁰C);

10% nitroetan (qaynash temperaturasi 114⁰C);

20% 1-nitropropan (qaynash temperaturasi 131,6⁰C);

40% 2- nitropropan (qaynash temperaturasi 120,3⁰C).

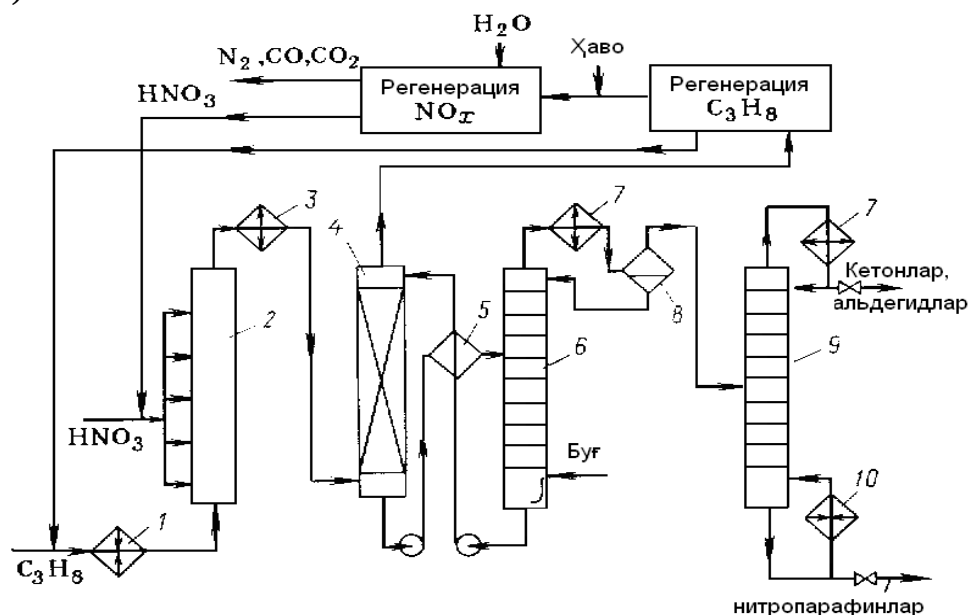
Ularni rektifikatsiya usuli bilan bir-biridan ajratish mumkin.

Nitroparafinlar rangsiz suyuqlik bo'lib, uncha o'tkir bo'lmagan hidga ega. Ular erituvchi sifatida keng qo'llaniladi va organik sintezning muhim oraliq mahsulotlari hisoblanadi. Ulardan nitrospirtlar, aminospirtlar, nitrofenollar va bir qator portlovchi moddalar (masalan, uch (nitroksimetil) nitrometan) va boshqa zarur moddalar olinadi:



Endi gaz fazasida propanni nitrat kislota bilan nitrolash texnologiyasi bilan tanishamiz (5-rasm). Jarayon adiabat turidagi silindsimon 2- jihozda olib boriladi, unda isitish moslamalari mavjud bo'lmaydi. Reaksiya natijasida ajralayotgan issiqlik, xom-ashyo uglevodorodlarni isitish va nitrat kislotani bug'latish uchun sarf bo'ladi.

Isitilgan propan 2-reaktorning pastki tomoniga keladi. Nitrolash va oksidlash mahsulotlarini reaksiyaga kirishmagan propan bilan birgalikda suv yordamida 3-sovutgichda sovutiladi va oksidlanishmahsulotlari (aldegid va ketonlar) va nitrobirikmalarni kondensatsiyalanish mahsulotlarni yig'ish uchun 4-absorberga yuboriladi. Absorber gidroksilamin xloridning suvli eritmasi bilan sug'oriladi (namlanadi).



5-rasm. Propanni nitrolash texnologik sxemasi.

1-istigich, 2-reaktor, 3-sovutgich, 4-absorber, 5- issiqlik almashtirgich, 6- bug'latish kolonasi, 7- kondensator, 8-separator, 9-rektifikatsiya kolonasi, 10-qaynatgichlar.

Tayanch soʻz va iboralar:

Propan, nitrolash, texnologiya, oksidlanish, absorber, nitrolash vositalari, nitrat kislota, nitrat va sulfat kislota aralashmasi (melanj), nitrat va sirka kislota aralashmasi, azot oksidlari, ekzotermik reaksiya, kislota konsentratsiyasi, aralashtirish tezligi, temperatura

Mavzu boʻyicha savollar:

1. Nitrolash jarayoni va uning qanday turlari mavjud?
2. Nitrolovchi vositalar nimalar kiradi?
3. Nitrolash jarayoniga taʼsir etuvchi omillarni bilasizmi?
4. Aromatik birikmalarni nitrolash qanday?
5. Parafinlarni nitrolash usullari qanday amalga oshadi?
6. Nitrobirikmalarning farmatsevtika sohasidagi ahamiyati qanday?

6-maʼruza

Sulfolash jarayonlari

1. Spirtlarni sulfatlash.
2. Olefinlarni sulfatlash.
3. Sulfat kislota bilan sulfatlash.
4. Aromatik birikmalarni sulfirlash.
5. Oleum va SO_3 bilan sulfirlash.

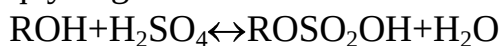
Sulfatlash jarayonlari.

1. Sulfat kislota- murakkab efirlari alkilsulfatlar ROSO_2OH hosil boʻlishi reaksiyalariga sulfatlash deyiladi. Sulfatlash jarayoni yuqorida koʻrib oʻtilgan eterifikatsiya reaksiyalarining maʼlum bir koʻrinish hisoblanadi, lekin bir qator afzalliklarga ega boʻlib, uni organik moddalarni sulfirlashga yaqinlashtiradi.

Ushbu reaksiya katta amaliy ahamiyatga ega.

Spirtlarni sulfatlash. Ushbu jarayon, asosan alkilsulfatlar turidagi sirt-faol moddalar (SFM) olishda qoʻllaniladi, bu reaksiyani sulfat kislota, xlorsulfon va amidsulfon (sulfamin) kislotalar, Shuningdek oltingugurt uch oksidi yordamida amalga ochiriladi.

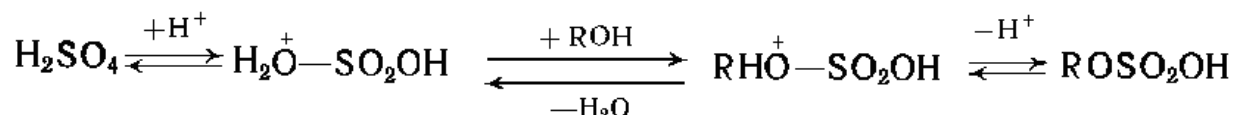
Odatdagi spirtlarni sulfat kislota bilan oʻzaro taʼsir etishi reaksiyasini quyidagicha ifodalanadi:



Termodinamik koʻrsatgichlarga koʻra u karbon kislotalar eterifikatsiyasiga oʻxshaydi, lekin farq qiladigan tomoni shundan iboratki, sulfatlash reaksiyasi yuqori ekzotermik tarzda sodir boʻladi, bu issiqlik sulfat kislotani spirt bilan suyultirish va suvning hosil boʻlishi hisobiga ajralib chiqadi. Shuning uchun issiqlik effekti sulfat kislotakonsentratsiyasiga va uning spirtga boʻlgan mol nisbatiga bogʻliq. Masalan, 1 mol spirt 1,9 mol 100% li sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishganda 117 kDj/mol issiqlik ajralib chiqadi.

Spirtlarni sulfat kislota bilan sulfatlash reaksiyasi mexanizmi avval koʻrib oʻtilgan eterifikatsiya jarayonlariga oʻxshaydi. Bunda kislota bir vaqtning oʻzida

ham reagent, ham katalizator vazifasini bajaradi, reaksiya esa S-O bog'ini uzulishi hisobiga sodir bo'ladi, bu esa alkil guruhida izomerlanish bo'lmisligini ta'minlaydi:

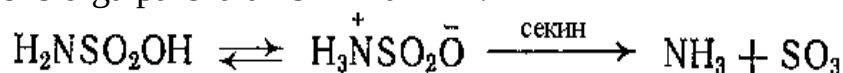


Kuchli kislotali muhit bo'lishiga qaramasdan reaksiya nisbatan sekin (1-3 soat) ketadi va hosil bo'lgan suv hisobiga to'xtaydi. Sulfat kislotada kam eriydigan yuqori spirtlarni sulfatlashda jarayon diffuzion to'xtashi mumkin, shu sababli uzluksiz aralashtirish talab etiladi. Sulfatlashda bir qator oraliq mahsulotlar hosil bo'ladi. Masalan, sulfat kislotani degidratlash ta'siri hisobiga olefinlar hosil bo'ladi, ikkilamchi va ayniqsa uchlamchi spirtlarda ularning miqdorini ko'payadi. Sulfat kislotada oksidlash xususiyatiga ega bo'lganligi sababli sulfatlashda aldegid va ketonlar ham hosil bo'ladi, ular smolalanish va kondensatsiyalanishi mumkin. (SFM olishda bu mahsulotni xiralanishi va sifatini pasayishiga olib kelishi mumkin). Ushbu oraliq reaksiyalarni oldini olish uchun sulfatlash reaksiyalarini 20-40⁰S da olib borish ko'zlagan natijani beradi. Shunga ko'ra oleumni sulfatlash vositasi sifatida qo'llanilmaydi.

Boshqa sulfatlovchi vositalar ishtirokida reaksiya qaytmas tarzda sodir bo'ladi: amidosulfon kislotada ishtirokida reaksiya quyidagi tenglama bo'yicha sodir bo'ladi:

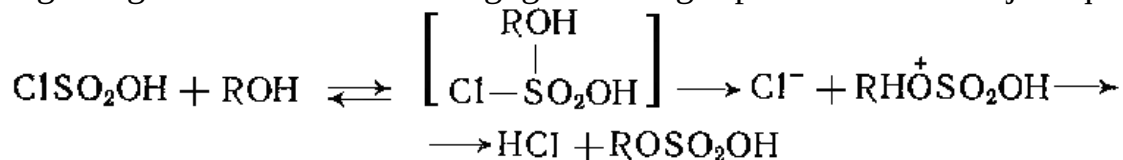


Amidosulfon kislotada bo'yicha reaksiya birinchi tartibli, spirt bo'yicha esa nolga teng. Bundan ko'rinib turibdiki, reaksiyaning dastlabki bosqichida kislotada molekulasida qandaydir o'zgarish bo'lishi, balki ammiak va oltingugurt uch oksidiga parchalanishi mumkin:

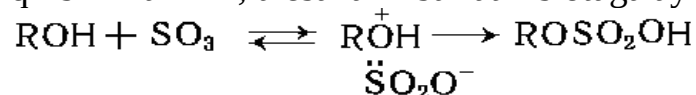


Amidosulfon kislotada sulfatlovchi vosita sifatida faolligi sekin bo'lgani uchun «yumshoq» ta'sir etadi: uning spirtlar bilan reaksiya 110-125⁰S sodir bo'ladi. Narxi baland bo'lganligi sababli, undan maxsus xollarda foydalaniladi, ya'ni boshqa sulfatlovchi vositalar kerakli natija bermaganda.

Spirtlarni sulfatlashda xlorosulfon kislotada ham qo'llaniladi. Boshqa xlorangidridlar singari, u ham yuqori reaksiyaga kirishish qobiliyatiga ega-reaksiya katta tezlikda xona xaroratida ro'y beradi, kislotada va spirt bo'yicha reaksiya tartibi birga teng bo'ladi va bunda oltingugurt atomiga spirt molekulasi hujum qiladi:



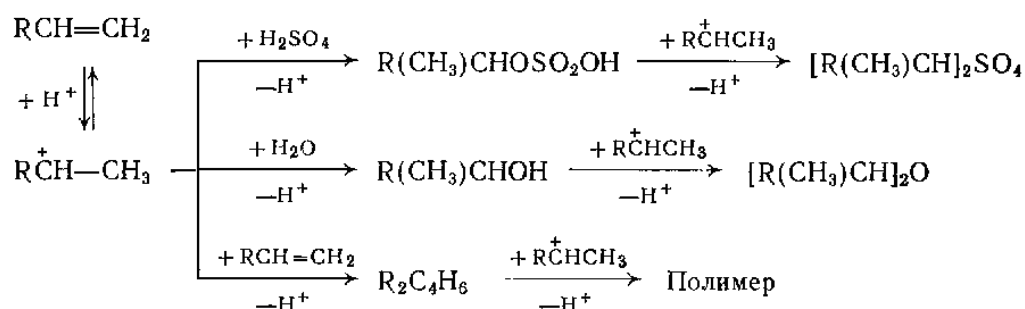
Oxirgi vaqtlarda sulfatlovchi vosita sifatida oltingugurt uch oksidi qo'llanilmoqda. Vakant orbitallar mavjudligi sababli, u elektrofil xususiyatga ega, Shuning uchun u spirtidagi kislorod atomi bilan bog'lanish natijasida kompleks hosil qilishi mumkin, u esa alkilsulfat kislotaga aylanadi:



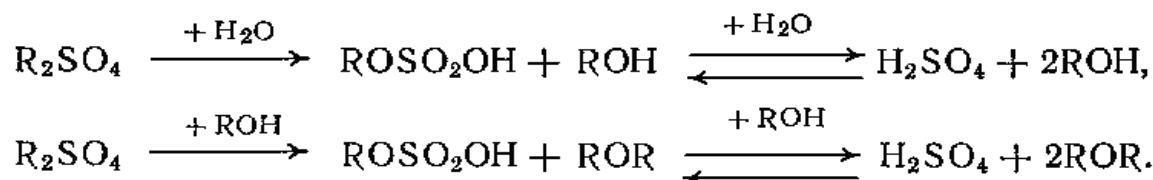
Kimyoviy reaksiya ekzotermik tarzda sodir bo‘ladi. Shu sababli oraliq mahsulotlar (olefin, karbonilli birikmalar, smolalar) hosil bo‘ladi, ular SFM xiralanish va sifatini yomonlashuviga olib keladi. Shuning uchun reaksiya temperatura sharoitini boshqargan xolda, hosil bo‘ladigan issiqlikni tashqariga chiqaruvchi usulni tanlash muxim ahamiyatga ega.

2. Olefinlarni sulfatlash. Bu reaksiyani amalga oshirish uchun faqat sulfat kislotadan foydalaniladi, chunki boshqa vositalarning faolligi past yoki sulfatlar hosil qilmasdan boshqa moddalar hosil qiladi.

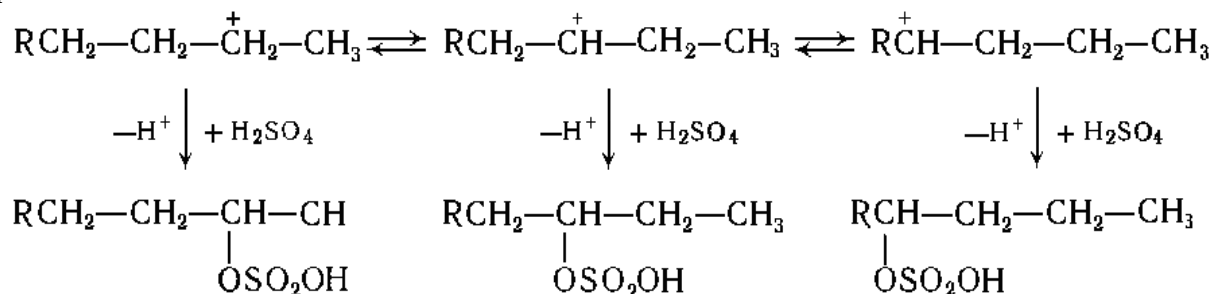
Olefinlarni H_2SO_4 bilan reaksiyasi bosqichli tarzda mono- va dialkilsulfatlar, olefin polimerlari hosil bo‘lishi bilan sodir bo‘ladi, agarda sulfat kislota tarkibida suv bo‘lsa, Shuningdek spirt va oddiy efir ham hosil bo‘ladi. Reaksiya oraliq karbkation hosil bo‘lishi bilan sodir bo‘ladi:



Bundan tashqari, spirt va oddiy efir hosil bo‘lishi kuchli alkilovchi xossaga ega bo‘lgan mono va ayniqsa dialkilsulfatlarni qaytar gidroliz va alkogoliz reaksiyalariga asoslangan:



Reaksiyada olefin va H_2SO_4 nisbatini 1:1 olish kerak. Sulfat kislotani olefinlarga birikishi Markovnikov koidasi asosida ro‘y beradi, bunda normal olefinlardan ikkilamchi alkilsulfatlar hosil bo‘ladi. Yuqori n-olefinlar sulfoefir guruhi turli xolatlarida joylashgan ikkilamchi alkilsulfatlar aralashmalarini hosil qiladi:



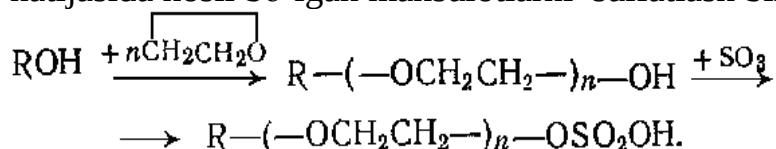
N-olefinlarni sulfat kislota bilan reaksiyasi o‘rtacha xaroratda qaytmas xolda va yuqori ekzotermik tarzda sodir bo‘ladi ($-\Delta H_{298}^0 = kDj/mol$).

Sulfatlash texnologiyasi. Alkilsulfatlar turidagi sirt-faol moddalarni uch guruhga ajratish mumkin:

1. Birlamchi alkilsulfatlar, chiziqli uglerod zanjirli birlamchi spirtlardan olinadi. Ushbu spirtlar qisman tabiiy yog'larni gidrolizlanish mahsulotlari hisoblanadi (masalan, lauril $C_{12}H_{23}OH$, miristil $C_{14}H_{29}OH$), lekin ko'pincha ularni yuqori yog' kislotalarini gidrirlash bilan sintez qilinadi.

2. Ikkilamchi alkilsulfatlar (tipollar), ular H_2SO_4 va chiziqsimon tuzilishli olefinlar (α -olefinlar), shuningdek yumshoq parafinni to'g'ri oksidlash natijasida sintez qilinadigan ikkilamchi spirtlardan olinadi.

3. Efirsulfatlar, 2-3 mol etilenoksidini spirt yoki alkilfenollarga birikishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlarni sulfatlash bilan olinadi:



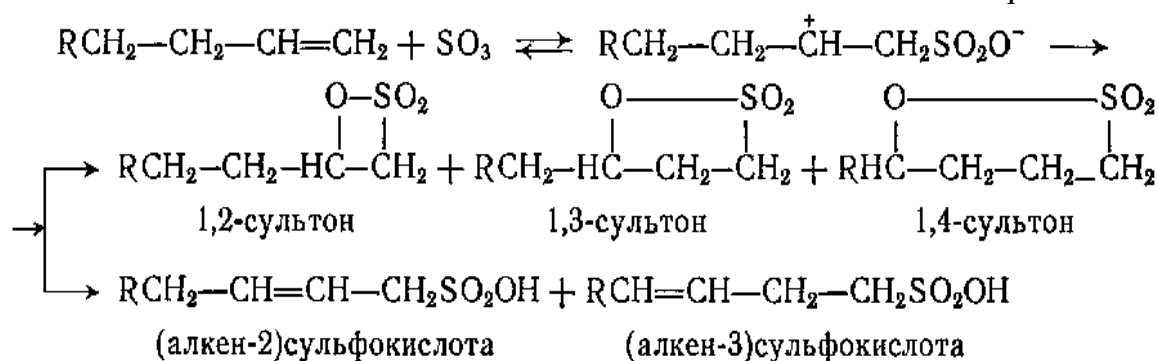
Alkilsulfatlarni sirt-faollik xossalari alkil guruhining tuzilishi va uzunligiga, Shuningdek undagi sulfat qoldig'ini holatiga (joylashishiga) bog'liq. Bu xossalar uglevodorod zanjirini tarmoqlanishi natijasida keskin pasayadi, Shuning uchun ularni sintez qilishda spirt va chiziqsimon olefinlardan foydalanish ko'zlangan natijaga olib keladi.

Yuvish xususiyatlari bo'yicha birlamchi alkilsulfatlar eng yaxshi sirt-faol moddalar hisoblanadi; sifati bo'yicha ikkilamchi alkilsulfatlar ulardan keyingi o'rinda turadi.

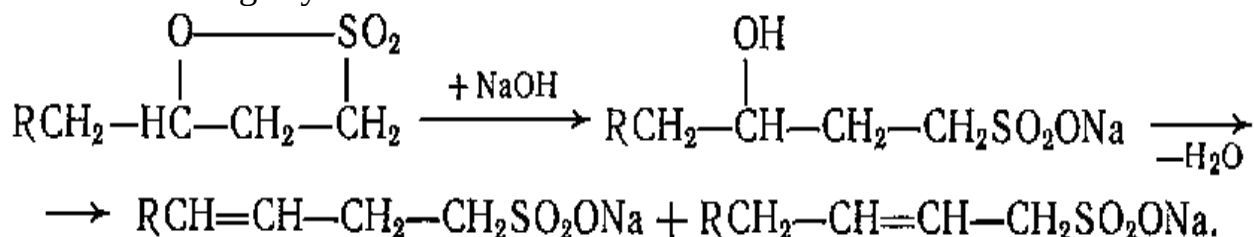
3. Sulfat kislota bilan sulfatlash. Spirt va olefinlarni H_2SO_4 bilan sulfatlab sirt-faol moddalar olish jarayonlarini bir-biriga o'xshash tomonlari mavjud. Ikkala reaksiya ham past temperaturada ($0-40^\circ C$), namokob bilan sovutish va aralashtirish orqali olib boriladi. Davriy usulda aralashtirgichli reaktordan foydalaniladi, bunda kislotaga asta-sekin spirt yoki olefin qo'shib turiladi. Reaksiya aralashmasi quyuglashib borganligi sababli, uni aralashtirish va sovutish qiyinlashadi. Uzlaksiz sintez jarayonida aralashtirgichli reaktorlar kaskadi, shnekli jixozlar va x.k. qo'llaniladi.

SULFIRLASH JARAYONLARI

1. Yuqorida ko'rib o'tilgan olefinlarni H_2SO_4 bilan sulfatlash jarayonidan farqli ravishda, olefinlarga oleum yoki SO_2 ta'sir ettirilganda sulfirlash reaksiyalari Sodir bo'ladi va bunda S-S bog'lar hosil bo'ladi. SO_3 ni elektrofili xossasi tufayli birlamchi bipolyar kompleks hosil bo'ladi, u gidrid-ionni migratsiyalash bilan izomerlanishi va alkensulfokislota va sulfolar aralashmasini hosil qilishi mumkin:

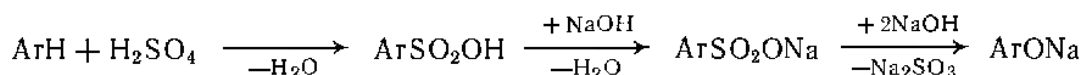


Alkenskulfokislotalar ishqor bilan neytrallanish natijasida tegishli tuzlarga aylanadi, 1,2-sulfon esa α -gidroksisulfokislota tuziga, 1,3- va 1,4-sultonlar gidrolizga ancha turg'un, lekin yuqori temperaturada ular ham gidroksisulfokislotalar hosil qiladi, 130-150⁰S suv ajralib chiqishi natijasida natriy alkensulfonatlariga aylanadi:



Sanoatda olefinlarni SO_3 bug'lar bilan sulfirlash usuli (havo bilan suyultirilganda) keng qo'llaniladi. Ushbu usul yuqori ekzotermik va tezlikda sodir bo'lishi va boshqa ko'rsatgichlari va reaksiya sharoiti bo'yicha spirtlarni SO_3 yordamida sulfatlashga o'xshaydi.

2. Aromatik birikmalarni sulfirlash. Bu reaksiya organik sintezda sanoatda tatbiq qilingan usullardan biri hisoblanadi. Bu usul bilan hozirgi vaqtgacha fenollar olinadi (β -naftol, rezorsin krezol). Buning uchun sulfokislotalar tuzlari ishqor bilan eritaladi:



Sulfokislotalar Shuningdek, ba'zi bir bo'yoqlar olishda oraliq moddalar hisoblanadi; ularni ochlovchi va katalizatorlar (toluolsulfokislota, Petrov va Twitchel kontaktlari) sifatida qo'llaniladi.

Reaksiya kimyosi va nazariy asoslari. Aromatik birikmalar sulfirlash uchun nasosan H_2SO_4 , oleum va SO_3 qo'llaniladi.

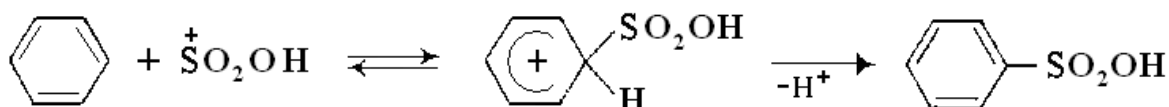
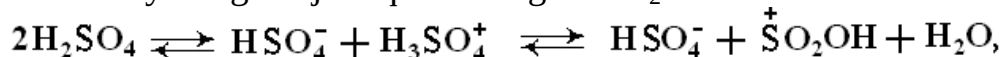
H_2SO_4 bilan sulfirlash jarayoni qaytarreaksiyadir:



Reaksiya natijasida ancha miqdorda issiqlik ajraladi. Reaksiyaning issiqlik effekti kislotaning dastlabki konsentratsiyasiga bog'liq bo'lib ≈ 146 kDj/molga teng. Oddiy sharoitda muvozanat o'ng tomonga siljigan bo'ladi, temperaturani ko'tarilishi va uglevodorodlarni xaydalashi hisobiga ba'zi xollarda muvozanat chap tomonga siljiydi.

Sulfirlash aromatik yadroda elektrofil almashinish reaksiyalari turiga kiradi.

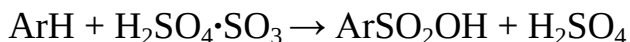
Aromatik yadroga xujum qiluvchi agent SO_2OH ioni deb hisoblanadi:



Sulfat kislota bilan sulfirlashda hosil bo'ladigan oraliq moddalar miqdori uncha ko'p bo'lmaydi va asosan uning oksidlash ta'siri orqali aniqlanadi.

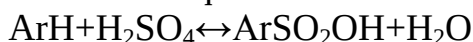
3. Oleum va SO_3 bilan sulfirlash.

Oleum bilan sulfirlash jarayoni ikki bosqichda sodir bo'ladi birinchi bosqichda

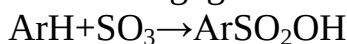


Bu reaksiya qaytmas va yuqori ekzotermik tarzda ro'y beradi, uning issiqlik effekti oleumning konsentratsiyasiga bog'liq bo'lib, 20%-li oleum uchun 180 kDjG'molga teng.

Ikkinchi bosqichda sulfirlash reaksiyasida H_2SO_4 ishtirok etadi:



Erkin oltingugurt uch oksidi bilan sulfirlash:



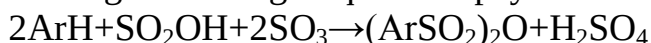
Bu jarayon ham qaytmas tarzda ekzotermik xolda ro'y beradi.

Oleum va SO_3 bilan sulfirlash reaksiyalarida oraliq mahsulotlar ham hosil bo'ladi, masalan

Sulfonlar:

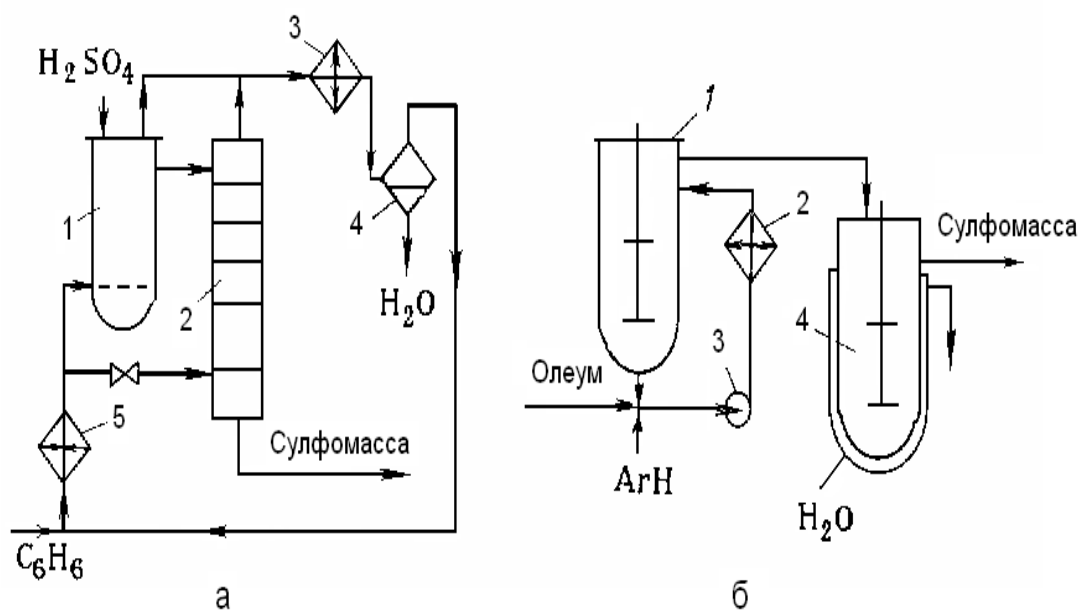


yana bir oraliq mahsulot–sulfokislota angidridlari ham hosil bo'ladi, SO_3 ortiqcha olinganda uning miqdori ko'payadi:



Ozgina suv ta'sir ettirish natijasida oraliq mahsulotlar hosil bo'lishini oldini olish mumkin.

Jarayon texnologiyasi. Sulfat kislota bilan «bug'da» sulfirlash jarayoni ancha yuqori temperaturada suvni tamoman yo'qotish uchun 160-180°C olib boriladi. Bu usulni davriy va uzluksiz ravishda olib borish mumkin. Benzolni «bug'da» uzluksiz sulfirlash reaksiya sxemasi 1-rasmda ifodalangan. Toza va aylanma benzol 5-bug'latgichda bug'latiladi, isitiladi va 1-reaktorga yuboriladi. Sulfat kislota ham (90-93% H_2SO_4 bilan kuporos yog'i ko'rinishida) uzluksiz ravishda shu reaktorga keladi. 1-chi reaktor isitilmaydi, unda aralashtirgich ham bo'lmaydi (ularni vazifasini 4-5 marta ortiqcha yuboriladigan benzol bug'lari bajaradi).



1a-rasm. Benzolni bug'da sulfirlash sxemasi:

1,2-reaktorlar; 3-kondensator-sovutgich, 4-separator, 5-bug'latgich.

Tayanch soʻz va iboralar:

Spirtlarni sulfatlash, olefinlarni sulfatlash, sulfat kislota bilan sulfatlash, sulfirlash jarayonlari, olefinlarni sulfirlash, aromatik birikmalarni sulfirlash, oleum va SO_3 bilan sulfirlash.

Mavzu boʻyicha savollar:

1. Sulfatlash va sulfirlash jarayonlari nazariy asoslari nimalardan iborat?
2. Spirtni sulfatlash qanday amalga oshadi?
3. Olefinlarni sulfatlash qanday amalga oshadi?
4. Sulfatlash texnologiyasi qanday amalga oshadi?

7-Maʼruza.

OKSIDLASH JARAYONLARI

Reja:

1. Kirish.
2. Oksidlanish jarayonlari tavsifi.
3. Oksidlovchi vositalar.
4. Oksidlanish jarayonlarini sinflanishi.
5. Radikal zanjirli oksidlash.
6. Suyuq fazada oksidlash.
7. Geterogen-katalitik oksidlanish reaksiyalari.
8. Oksidlash geterogen katalizatorlari.
9. Geterogen-katalitik oksidlash reaktorlari.

1. Kirish. Asosiy organik sintez sanoatida oksidlash jarayonlarini amaliy ahamiyati katta. Ularning birlamchi vazifalari quyidagi omillarga asoslangan:

a) oksidlanish natijasida olinadigan birikmalar katta ahamiyatga ega (spirtlar, aldegid va ketonlar, Karbon kislotalar va ularning angidridlari, oksidlar, nitrillar va h.k), ular organik sintezda oraliq mahsulotlar, erituvchilar, monomer va polimer materiallari ishlab chiqarishda xom ashyo, plastifikatorlar vazifasini bajaradi.

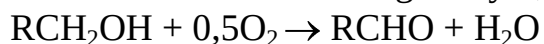
b) oksidlanish reaksiyalarining turli tumanligi koʻp organik moddalar, Shuningdek uglevodorodlarning barcha sinflarining ushbu reaksiyalarga moyil ekanligini koʻrsatadi. Bu esa oksidlanish jarayonlarida uglevodorod xom ashyolarini birlamchi qayta ishlash va ular asosida koʻp sonli kerakli moddalar olish imkoniyatini yaratadi.

v) koʻpchilik oksidlovchi vositalar, ular orasida ayniqsa, havo kislorodi arzon va qulayligi bilan boshqalaridan farq qiladi. Bu esa, boshqa usullarga nisbatan oksidlash bilan mahsulotlar olishni ancha arzonga tushishini taʼminlaydi.

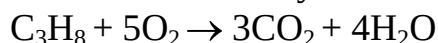
g) jarayon parametrlarini, xom ashyo tabiatini, katalizator va oksidlovchi vositalarni oʻzgartirish bilan keng assortimentli kerakli mahsulotlar olish imoniyati paydo boʻladi.

Yuqoridagi koʻrsatilgan maʼlumotlarga koʻra oksidlanish jarayonlarini takomillashtirish orqali ogʻir organik sintez tarmogʻini rivojlantirish, iqtisodiy samarasiz mahsulotlar olishning koʻp usullarini siqib chiqarish mumkin.

2. Oksidlanish jarayonlari tavsifi. Organik kimyoda oksidlanish reaksiyalarini tavsiflash uncha oson emas, chunki noorganik kimyo singari ularda elementlarning valent o'zgarishi sodir bo'lmaydi. Shuningdek, ularning umumiy maqsadi molekulaga kislorod atomini kiritish emas; bu oksidlanishga aloqasi bo'lmagan boshqa reaksiyalarda (gidroliz, gidratatsiya) ham uchraydi, undan tashqari shunday oksidlanish reaksiyalari borki, reaksiya natijasida molekuladagi kislorod atomlari soni o'zgarmaydi, masalan:



Shunday qilib, organik sintez texnologiyasida oksidlanish jarayonlari deganda, moddalarni oksidlovchi vositalar ta'sirida oksidlanishi tushuniladi. Oksidlanishda to'liq va to'liq bo'lmagan oksidlanish reaksiyalari mavjud. Birinchi usulda moddalarni yonishida uglerod to'rt oksidi va suv hosil bo'ladi:



Organik kimyoda to'liq oksidlanish jarayonida noxush oraliq reaksiya hisoblanadi. Sintez uchun to'liq bo'lmagan oksidlanish muhim hisoblanadi.

3. Oksidlovchi vositalar. Nozik organik sintezda laboratoriya sharoitida oksidlovchi sifatida permanganatlar (ishqoriy, neytral yoki kislotali muhitda), bixromat, xrom uch oksidi, ba'zi metallarning peroksidlari (manganets, natriy, qalay) qo'llaniladi, lekin asosiy organik sintez sanoatida arzon oksidlovchi vositalardan foydalaniladi. Ular qatoriga quyidagi oksidlovlar kiradi:

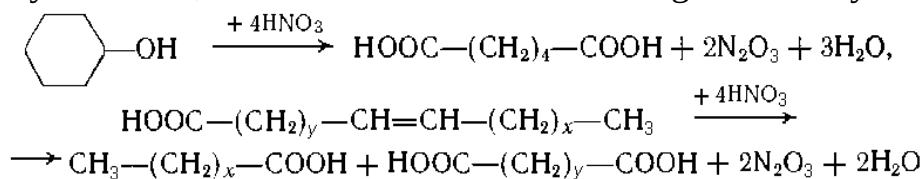
- molekulyar kislorod;
- nitrat kislota;
- peroksidli birikmalar,
- vodorod peroksid;
- azot oksidi.

Molekulyar kislorod (havo, texnik kislorod, yoki azot-kislorod aralashmasi tarkibida ozgina O_2)-oksidlovchi vositalar orasida eng muhimi hisoblanadi. U yuqorida ko'rilganidek kuchli oksidlash ta'siriga ega, lekin uni havoni parchalash uchun qo'llash qo'shimcha sarf xarajatlar bilan bog'lanadi.

Gaz fazasida oksidlash jarayonida texnik kislorod ham qo'llaniladi.

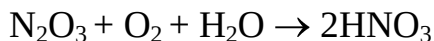
Nitrat kislota (ba'zida azot oksidi) qo'llanilishi bo'yicha ikkinchi o'rinda turadi. Uning ta'siri ko'pincha organik birikmani oraliq nitrolash bilan ro'y beradi, bu jarayon kislota konsentratsiyasini ortishi bilan kuchayadi. Shu sababli, oksidlash reaksiyalari uchun 40-60%-li HNO_3 dan foydalaniladi. Parafinlarni oksidlashda HNO_3 dan oksidlovchi sifatida foydalaniladi.

Siklik va to'yinmagan birikmalarni destruktiv oksidlashda nitrat kislotadan foydalaniladi, bunda kislorod bilan oksidlashga nisbatan yaxshi natija olinadi:

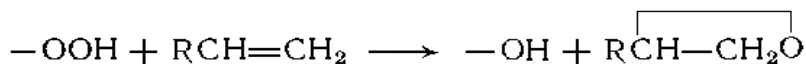


Nitrat kislota bilan oksidlanganda ular azot oksidlarigacha parchalanadi (NO va N_2O_3). Sanoatda bu usulni afzalligihosil bo'lgan oksidlarni utilizatsiyasi va reaksiyaga kirishmagan HNO_3 ni regeneratsiyasi bilan bog'liq. Birinchi masalani

echish uchun suv yoki nitrat kislota muhitida azot oksidlari havo bilan oksidlanadi, bunda nitrat kislota hosil bo'ladi:



Peroksidli birikmalar. Asosan vodorod peroksidi va sirka kislota (oxirgi paytlarda gidroperoksidlar) oksidlovchi vosita sifatida asosiy organik va neftkimyosi sintezida yaqindan bochlab keng kullanilmokda. Narxi ancha qimmat bo'lgani sababli, ularni molekulyar kislorod yoki nitrat kislota bilan oksidlash sodir bo'lmaydigan jarayonlar uchun qo'llaniladi. Bu asosan to'yinmagan birikmalarni epoksidlash jarayonlariga taa'luqli:



Oksidlash jarayonlarida oksidlovchi vositalar organik moddalar bilan portlovchi aralashmalar yoki parchalanadigan birikmalar hosil qiladi.

Suyuq fazadagi oksidlash reaksiyalarida organik moddalarning bug' bosimi qancha yuqori bo'lsa portlash xavfi shuncha kuchli bo'ladi, bunda havo yoki kislorod bilan portlovchi aralashmalar hosil bo'ladi.

Nitrat kislota va boshqa oksidlovchilar ham organik moddalar bilan portlovchi aralashmalar hosil qiladi.

Vodorod peroksid va persirka kislota ishtirokida xavf bo'lishini sababi syundan iboratki, ularning parchalanish natijasida suv va sirka kislota hosil bo'lish ekzotermik tarzda sodir bo'ladi:



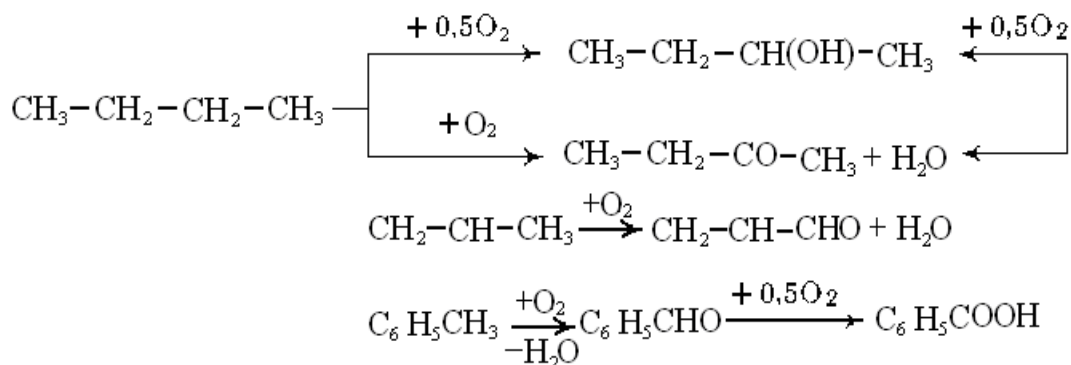
Ko'rsatilgan peroksid birikmalarining parchalanishi o'zgaruvchan valentli metallar (Fe, Cu, Mn, Co, Cr) va ularning tuzlari ishtirokida katalizlanadi. Shuning uchun konsentrlangan vodorod peroksid va ayniqsa peroksid kislotalar organik modda yo'qligida portlash xususiyatiga ega. Ularni eritmalarda va boshqariladigan temperatura sharoitida qo'llash bunday qiyinchiliklarni oldini olishga imkoniyat yaratadi.

Oksidlash vositalari va ularning aralashmalarini organik moddalar bilan portlashi mumkinligini bilgan xolda, oksidlash texnologik jarayonlarini yaratishda shularni e'tiborga olish lozim.

4. Oksidlanish jarayonlarini sinflanishi. To'liq bo'lmagan oksidlanishni uchta asosiy guruhga ajratish mumkin:

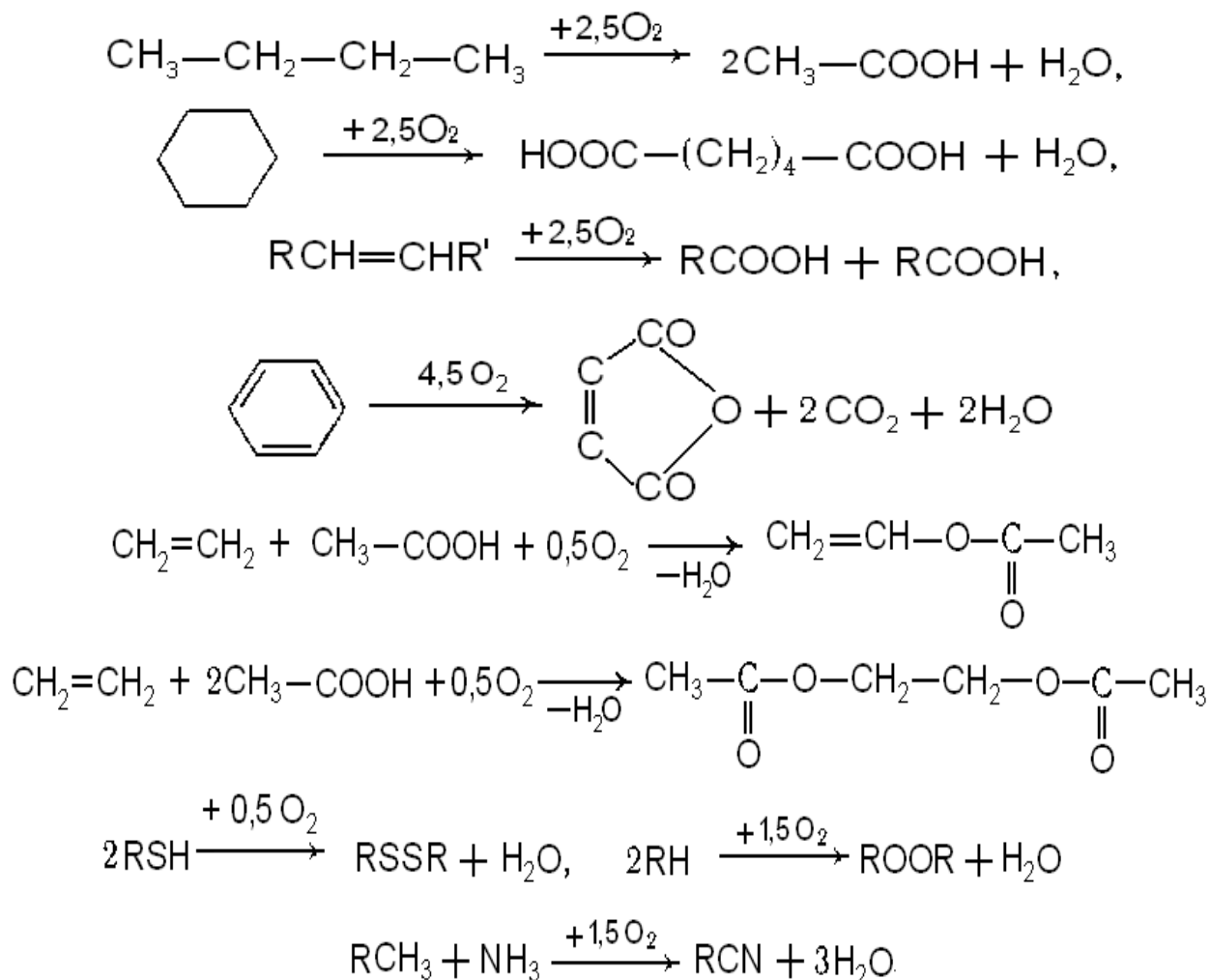
1) *Uglerod zanjiri uzulmasdan sodir bo'ladigan oksidlanish*, bunda uglerod atomlari soni reaksiyaga kirishayotgan uglerod atomlari soni bilan bir xil bo'ladi. Bu reaksiyalarni ham o'z navbatda ikkiga ajratish mumkin:

a) Parafin, naften, olefin va alkilaromatik uglevodorodlar va ularning hosilaridagi, ayniqsa spirt va aldegidlardagi to'yingan uglerod atomi bo'yicha oksidlash:



b) Destruktiv oksidlanish. Bu jarayon uglerod-uglerod bog'larni parchalanishi bilan sodir bo'ladi. Bu jarayon parafinlar, naftenlar, olefin va aromatik uglevodorodlarga xosdir. Destruksiya C-C, C=C yoki C_{ar}-C_{ar} bog'larda ketadi:

2) Reaksiyaga kirishayotgan reagent molekularini bog'lanishi bilan Sodir bo'ladigan oksidlanish (oksidlanish kondensatsiyasi)



Oxirgi reaksiyani oksidlanish ammonoliz deyiladi.

5. Radikal zanjirli oksidlash. Radikal zanjirli oksidlash reaksiyalar to'yingan uglerod atomi bo'yicha oksidlash uchun qo'llanilgan bo'lib, uni uch guruhga ajratish mumkin:

1. Parafin va ularning hosilalarini oksidlash.
2. Sikloparafin va ularning hosilalarini oksidlash.
3. Alkilaromatik uglevodorodlar yon zanjirlarini oksidlash.

Ushbu jarayonlarda gidroperoksidlar, spirtlar, aldegidlar, Karbon kislotalar va ularning angidridlari hosil bo'ladi.

Radikal-zanjirli oksidlash asosan suyuq fazada gomogen sharoitda sodir bo'ladi. Uning ikki xili mavjud: termik (avtooksidlash) va uzgaruvchan valentli metall tuzlari katalizatorligida (So, Mn va h.k.)boradigani.

Uglevodorodlarning oksidlanishi natijasida bir qator molekulyar mahsulotlar: gidroperoksidlar, spirtlar, ketonlar, aldegidlar, Karbon kislotalar, murakkab efirlar va murakkab polifunksiONal birikmalar hosil bo'ladi. Oraliq faol zarrachalar, bu uglerod atomidagi (R $\cdot$) yoki kislorodlar atomidagi (ROO $\cdot$, RCOOO $\cdot$) erkin valentli radikallar hisoblanadi.

Gidroperoksidlar– uglevodorodlarning oksidlanishdan hosil bo'lgan birlamchi molekulyar mahsulot bo'lib, ularning hosil bo'lishdagi zanjir zvenosi quyidagi ko'rinishga ega:



Gidroperoksidlar be'qarorla birikmalar hisoblanadi, oksidlanish natijasida boshqa mahsulotga aylanadi. Shuning uchun ularning konsentratsiyasi reaksiya massasida, ayniqsa katalitik oksidlanishi yoki yuqori xaroratda uncha yuqori emas.

Spirt va karbonilli birikmalar uglevodorodlar oksidlanishning ikkilamchi mahsulotlari hisoblanadi. Spirtlar parafin va naftenlarni oksidlash natijasida ko'p miqdorda hosil bo'ladi, lekin alkilaromatik birikmalardan emas.

Langerbek–Pritskovning an'anaviy sxemasiga ko'ra, ushbu mahsulotlar oksidlanishi gidroperoksid orqali hosil bo'ladi:

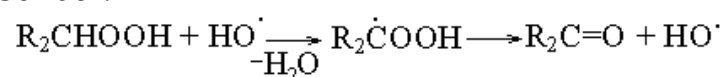


Yuqori temperatura yoki katalizatorlar ta'sirida gidroperoksidlar parchalanganda spirt va karbonilli birikmalar hosil bo'ladi. Ushbu parchalanish molekulyar mexanizm asosida sodir bo'ladi, lekin oksidlanish jarayonida mahsulotlar asosan zanjirli usul bilan hosil bo'ladi.

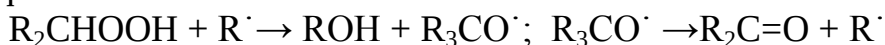
Spirtlar olishda zanjir zvenosi quyidagicha:



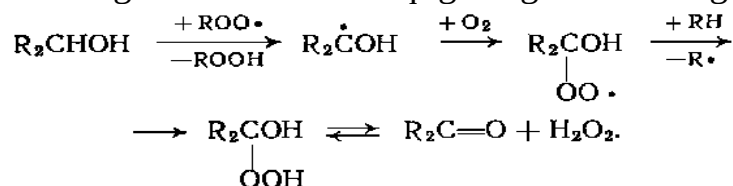
Ikkilamchi gidroksidlardan radikal-gidroperoksidlar bosqichi orqali ketonlar hosil bo'ladi:



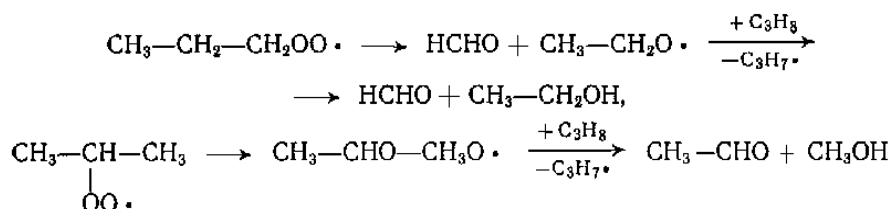
Uchlamchi gidroperoksidlardagi uglerod bog'ining destruksiyasi hisobiga spirt dan tashqari Shuningdek uglerod atomlari SONi kam bo'lgan spirt va keton hosil qiladi:



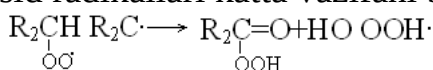
Spirtlarni ketonga aylanishi zanjirli usul bilan boradi, bunda spirt molekulasidagi oksidlash ta'siri qilgan uglerod atomiga xujm qilinadi:



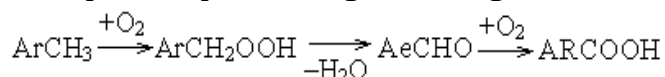
Yuqorida ko'rsatilgan reaksiya mexanizmi asosan nokatalitik suyuq fazada, o'rtacha haroratda boradigan oksidlashga xosdir. Gaz fazasida yuqori temperaturada oksidlashda barcha mahsulotlar peroksid radikallari orqali hosil bo'ladi, bunda uglerod-uglerod bog'ining destruksiyaga uchrashi natijasida spirt va aldegid hosil bo'ladi:



Oxirgi paytlarda suyuq fazada oksidlashda mahsulot hosil bo'lishi uchun peroksid radikallari katta vazifani bajaradi:

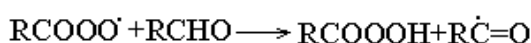
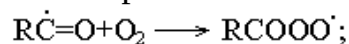


Uglerodlarni oksidlashda, ularni uglerod zanjirini saqlagan holda yoki C-C bog'dan destruksiyanishi natijasida Karbon kislotalar hosil bo'ladi. Birinchisi birlamchi gidroperoksidlarni o'zgarishlari va alkilaromatik birikmalarni oraliq aldegid bosqichi orqali metil guruxining oksidlanishi bilan Sodir bo'lishi mumkin:

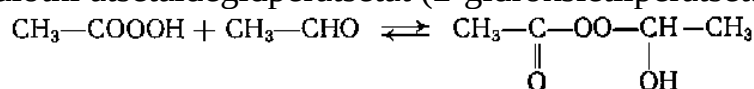


Parafin va naftenlarni oksidlanishda arbON kislota hosil bo'lishi uglerod zanjirining destruksiyasi bilan boradi:

Aldegid eng oson oksidlanadigan birikmalar bo'lgani uchun uglevodorodlarni suyuq fazada oksidlanishi natijasida ular oz miqdorda hosil bo'ladi yoki umuman hosil bo'lmaydi. Radikal-zanjirli oksidlashda ular oraliq atsil va peroksiatil radikallari va peroksikislota hosil qiladi:



Peroksikislota (masalan, persirka) aldegidlarga birikishi va peroksidli birikma hosil qilishi qobiliyatiga ega. Atsetaldegidni oksidlanish natijasida hosil bo'lgan mahsulotni atsetaldegidperatsetat (2-gidroksietilperatsetat) deyiladi:



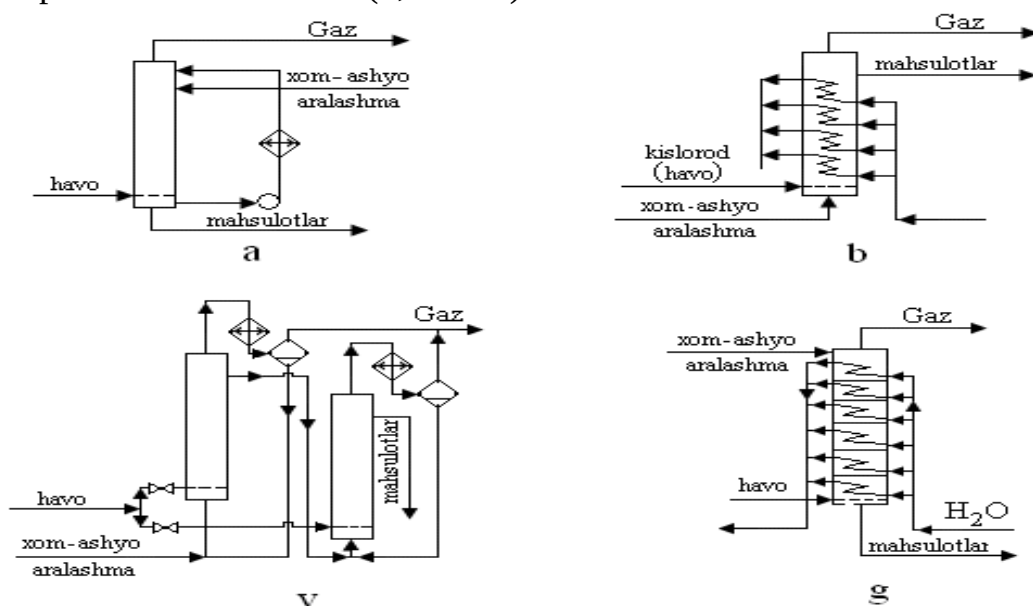
Ushbu reaksiya muvozanati past temperaturada o'ng tomonga siljigan bo'ladi, ushbu sharoitda katalizator ishtirokida etmasdan yoki uning miqdori kamroq bo'lganda peratsetat oksidlanish jarayonining oxirgi mahsuloti hisoblanadi. Qizdirish natijasida va o'zgaruvchan valentli metall tuzlari ishtirokida peratsetat tezda parchalanadi va ikki molekula karbon kislota hosil bo'ladi. Ushbu sharoitda peratsetat oz miqdorda hosil bo'ladi va reaksiya aldegidni persirka kislota bilan oksidlanish bilan tugaydi:



Aldegidlarni oksidlanishida peroksikislotalar va karbon kislotalardan tashqari angidridlar ham hosil bo'ladi.

Suyuq fazada oksidlash. 1. Suyuq fazada oksidlash reaktorlari. Ko'pchilik oksidlash jarayonlari suyuq fazada amalga ochiriladi. Sanoat reaktorlari sifatida balandligi 10-15 m va diametri 2-3 m bo'lgan barbotaj kolonalar eng ko'p qo'llaniladi. Jixozlar tayyorlashda organik kislotalar ta'siriga chidamli alyuminiy, titan yoki ba'zi bir legirlangan po'latdan foydalaniladi.

Suyuq fazada molekulyar kislorod bilan oksidlash reaktorlari bilan tanishamiz (1-rasm). 1,a-rasmda davriy ravishda ishlaydigan oksidlash reaktori ifodalangan, ushbu reaktorda Sovutish jarayoni eritmani suvli sovutgich orqali aylanishi hisobiga Sodir bo'ladi. Xom-ashyo reagentni kerakli temperaturagacha isitiladi va reaktorga yuboriladi (shu vaqtda suvni o'rniga sovutgichga bug' keladi) va havo yuborish bochlanadi. Taqsimlash moslamasi vazifasini perforirlangan truba, to'rsimon yoki panjarali tarelka bajaradi. Ichki sovutgichli uzluksiz ravishda ishlaydigan kolonali reaktorda keyingi oksidlashga turg'un mahsulotlar olishga mo'ljallangan (sirka kislota, aromatik kislotalar; 1,b-rasm). Bunda oksidlanadigan modda va havo reaktorning pastki tomoniga yuboriladi, hosil bo'lgan mahsulotlar esa tepa tomonidan olinadi (1,b-rasm).



1-rasm. Suyuq fazada molekulyar kislorod bilan oksidlash reaktorlari.

1,v- rasmda barbotaj Kolonalar kaskadi ifodalangan: suyuq reaksiya massasi ketma-ket kolonadan-kolonnaga o'tadi, havo har bir kolonaga aloxida yuboriladi. Bu erda issiqlikni tashqariga chiqarish uglevodorodlarni yoki erituvchini bug'latish hisobiga Sodir bo'ladi, ularni bug'lari har bir kolonka tepasiga joylashgan qaytar kondensatorlarda kondensatsiyalanadi va kondensat reaktorga oqib keladi.

1,g- rasmda uzluksiz ravishda ishlaydigan oksidlash kolonasi- tarelkali kolona ifodalangan. Ushbu kolonaga suyuqlik tepadan pastga qarab bir tarelkadan boshqasiga qarab oqib keladi, havo ensa qarama-qarshi tomonga pastdan tepaga xarakatlanadi. Sovutish uchun ilonsimo trubalarda suv yordamida olib boriladi.

2. Fenol va atseton sintezi. Fenollar orasida oddiy fenol C_6H_5OH muhim ahamiyatga ega. Fenol adipin kislota, kaprolaktam olishda, noionogen yuvish vositalari, yoqilg'i va moylar uchun prisadkalar, gerbitsidlar, ba'zi bir dorivor vositalar (aspirin) va boshqa kimyoviy mahsulotlar olishda xom-ashyo sifatida qo'llaniladi. Fenolning ancha miqdori difenilolpropan olishda ham ishlatiladi. Shuningdek, oksidlanish ammonoliz usuli bilan fenoldan anilin ham olinadi.

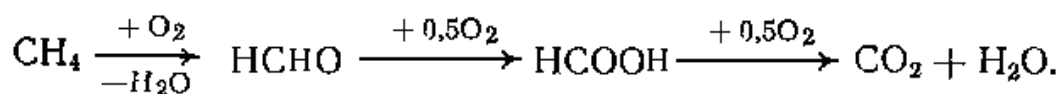
Fenol o'tgan asrning o'rtalarida tochko'mir smolasidan olina bochlandi. Fenolni sintetik yo'l bilan olishni uch guruhga ajratish mumkin: oksidlanish, xlorlash va sulfatlash.

Oksidlash usullari:

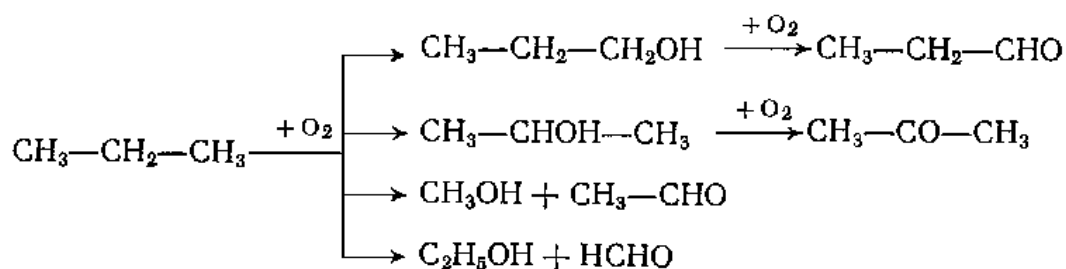
1. Izopropilbenzolni oksidlash bilan bir vaqtning o'zida fenol va atseton olish (kumol usuli).
2. Toluolni oksidlash (suyuq fazada va bug' fazasida).
3. Siklogeksanni oksidlash va boshqa oksidlash usullari. Xlorli va sulfonatli usullar.
4. Benzolni xlorlash va hosil bo'lgan mahsulot-xlorbenzolni gidrolizi.
5. Benzolni oksidlash xlorlash va hosil bo'lgan mahsulotni gidrolizi (Rashig usuli).
6. Benzolni sulfirlash va mahsulotni ishqor bilan suyuqlantirish.

Past parafinlarni gaz fazasida oksidlash. Past parafinlarni oksidlash xususiyati zanjir uzunligi bilan bog'liq. Xususan, katalizator ishtirokida uzunligi oddiy bosimda metan- $420^{\circ}C$, etan- $285^{\circ}C$, propan- $270^{\circ}C$ oksidlanadi. Bosim ko'tarilishi bilan oksidlashni bochlang'ich temperaturasi pasayadi, masalan metan 10MP bosimda kislorod bilan $330^{\circ}C$ da reaksiyaga kirishadi. Gomogen katalizatorlar (azot oksidi), shuningdek, geterogen katalizatorlar jarayonni tezlashtiradi va ancha past temperaturada olib borish imkoinni yaratadi.

Gaz fazasida oksidlash uglerod zanjirini saqlash yoki destruksiyasi bilan ro'y berishi mumkin. Metanni oksidlab formaldegid olish jarayonini yaratish bo'yicha juda ko'p izlanishlar olib borilgani bilan amaliyotga qo'llash mumkin emasligi, chunki bunda keyingi oksidlashni qiynlashishi va formaldegidni parchalanishi sodir va ushbu usulni iqtisodiy tomondan samarasi ekanligi bo'lishi ma'lum bo'ldi:



C_3H_4 parafinlarni gaz fazasida oksidlash natijasida spirtlar va karbonilli birikmalar hosil bo'ladi, bunda uglerod zanjirini saqlanishi yoki destruksiyasi kuzatiladi:

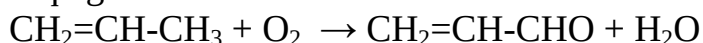


Xarorat ko'tarilishi bilan destruksiya mahsulotlari miqdori ortib boradi, masalan propan uchun 250 va 373⁰ C da 76 va 98% tashkil qiladi.

GETEROGEN-KATALITIK OKSIDLASH.

1. Radikal-zanjirli oksidlash bilan amalga oshirish mumkin bo'lgan bir qator jarayonlarni geterogen-katalitik oksidlanish bilan amalga oshirish katta ahamiyatga ega. Ular orasida quyidagi reaksiyalar muhim hisoblanadi:

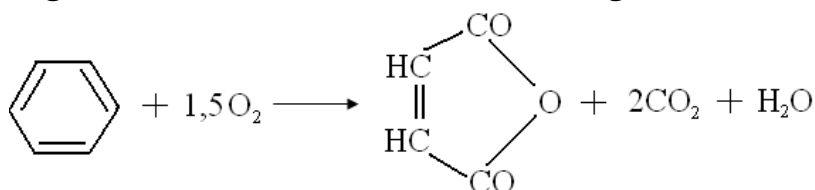
1) olefin va ularning hosilalarini to'yingan uglerod atomi bo'yicha qo'shbog'ni saqlagan holda oksidlash:



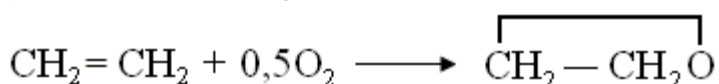
2) olefin va boshqa uglevodorodlardan nitrillar olish bilan boradigan oksidlanish-ammonoliz usuli:



3) aromatik va boshqa uglevodorodlarni di- yoki tetraKarbon kislota ichki angidridlarini hosil bo'lishi bilan boradigan oksidlanish:

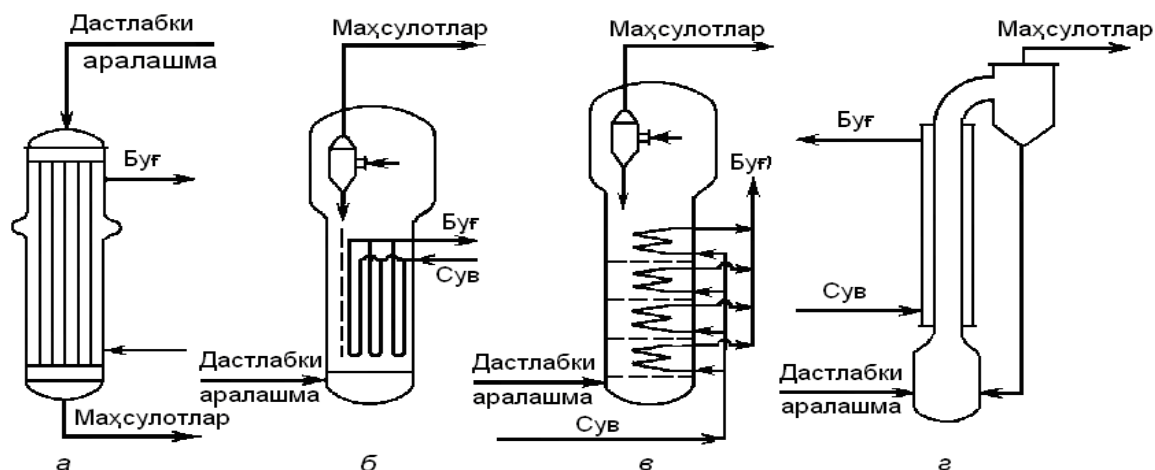


4) etilenoksidni to'g'ri sintezi:



Yuqoridagi jarayonlarning barchasi juda katta amaliy ahamiyatga ega, chunki olinadigan mahsulotlar monomer sifatida keng qo'llaniladi.

Gaz fazasida oksidlash jixozlarini konstruksiyalashda issiqlik chiqarish va isib ketmaClikni oldini olish zarur. Gazni reaktor devoriga issiqlik berish koeffitsienti uncha katta bo'lmagani uchun bu moslama suyuq fazadagi oksidlashga qaraganda ancha murakkabdir. Oksidlanish adiabatik reaktorlarida yuqori ekzotermik tarzda borishi sababli ular ushbu jarayonda o'z o'rnini topa olmadilar.



1-ram. Geterogen-katalitik oksidlash reaktorlari.

a-statsionar (qo'zg'almas) qatlamli katalizatorli trubkasimon reaktor; b-qo'zg'aluvchan qatlamli katalizatorli reaktor; v-qismlarga ajratilgan qo'zg'aluvchan qatlamli reaktor; g-katalitar oqimi beriladigan reaktor.

Gaz fazasida oksidlash uchun statsionar qatlamli katalizatorli trubkasimon reaktorlar keng qo'llaniladi (1a-rasm). Undagi trubalar diametri 10-25 mm bo'lib, ular issiqlikni chiqarish diametri bo'ylab bir xil temperatura bo'lishi imkoniyatini ta'minlaydi. Katalizator xajmidan to'liq foydalanish uchun reaktorga reagentlarni isitilgan holda yuboriladi. Ajralayotgan issiqlikni chiqarishning eng yaxshi usuli-trubalar orasidagi suvli kondensatni bug'latish hisoblanadi. Trubali kontakt reaktorlarining afzal tomonlaridan biri ularni sodda tuzilishiga ega ekanligi va boshqarishni osonligi, shuning natijasida jarayon selektivligi ortadi; kamchiliklariga katalizator qatlami bo'ylab temperaturani bir xil bo'lmasligi, foydali xajmning kamligi kiradi, natijada metall sarfi ko'payadi.

Tayanch s'oz va iboralar:

Oksidlash, oksidlash vositalari, radikal zanjirli oksidlash, to'liq oksidlash, chala oksidlash, ammonoliz, parafin, olefin. Geterogen katalitik oksidlash, katalizator, reaktor, propilen, akril kislota, suyuq faza, fenol, atseton, izopropilbenzol, parafin, benzin, engil fraksiya, spirt, karbon kislota.

Nazorat savollari:

1. Oksidlanish jarayonlarini sinflanishi qaysi holatlardan iborat?
2. Radikal zanjirli oksidlash qanday amalga oshadi?
3. Uglerod zanjiri uzulmasdan sodir bo'ladigan oksidlanish qanday boradi?
4. Destruktiv oksidlanish qanday amalga oshadi?
5. Suyuq fazada oksidlash reaktorlari qanday tuzilgan?
6. Geterogen-katalitik oksidlanish reaksiyalari qanday amalga oshadi?
7. Oksidlash geterogen katalizatorlari qanday amalga oshadi?
8. Parafinlarni oksidlash qanday amalga oshadi?

8-Ma'ruza

Mavzu: Geteroxalqali birikmalar sintezi.

Reja:

1. Besh a'zoli geterotsiklik birikmalar sintezi.
2. Olti a'zoli geterotsiklik birikmalar sintezi. Alkaloidlar.
3. Kondensirlangan geterotsiklik birikmalar -purin, indol sintezi.

Geterotsiklik birikmalar, yopiq zanjir hosil qilib tuzilgan bo'lib, yopiq zanjir hosil bo'lishida uglerod atomidan tashqari «begona» atomlar – kislorod, azot, oltingugurt kabi elementlarning atomlari ishtirok etadilar. Geterotsiklik birikmalar turli– tuman bo'lib, nazariy jihatdan kamida ikkita kovalent bog' hosil qila oladigan element halqa hosil bo'lishida ishtirok etishi mumkin. Azotli, kislorodli va oltingugurtli geterotsiklik birikmalar tabiatda ko'p tarqalgan va yaxshi o'rganilgan.

Yopiq zanjir hosil bo'lishida uglerod atomlari bilan birgalikda qatnashadigan elementlar geteroatomlar deb ataladi. Ularning halqadagi soniga qarab, geterotsiklik birikmalar bir, ikki, uch va hokazo geteroatomli geterotsiklik birikmalarga bo'linadilar. Geterotsiklik birikmalar uch, to'rt, besh, olti va hokazo a'zoli geterotsiklik birikmalar (ular geterotsikllar deb ham ataladi) barqaror bo'ladilar. Geterotsiklik birikmalar jipslashgan tuzilishga ega bo'lishlari mumkin.

Geterotsiklik birikmalar tabiatda keng tarqalgan (darmondorilar, alkaloidlar, pigmentlar va boshqalar geterotsiklik birikmalar jumlasiga kiradi), ularning biologik jarayonlardagi, bo'yoqlar va dori-darmonlar olishdagi ahamiyatining kattaligi hamda ularni qishloq xo'jaligi mahsulotlarining chiqindilaridan, to'chko'mir qatronidan olish imkoniyatining mavjudligi geterotsiklik birikmalar kimyosining rivojlanishiga asos bo'lgan. Hozirgi kunda butun dunyodagi kimyogar olimlar tomonidan olib borilayotgan tadqiqotlarning uchdan ikki qismi geterotsiklik birikmalarni sintez qilish va ularning xossalarini o'rganishga qaratilgan.

O'z xususiyatlari bilan yog' qator birikmalariga yaqin turadigan ko'pchilik geterotsiklik birikmalar– etilen oksid, laktonlar, ikki asosli karbon kislotalar angidridlarining xossalari avvalgi bo'limlarda yoritilgan. Bu birikmalar ochiq zanjirli birikmalaridan oson hosil bo'ladi va halqaning uzilishi natijasida yana ochiq zanjirli birikmalarga aylanadilar.

Geterotsiklik birikmalarning ayrimlari o'z xususiyatlari bilan boshqa organik birikmalardan farq qiladilar va oz yoki ko'p jihatdan aromatik birikmalarni xossalarini takrorlaydilar, bular aromatik birikmalar kabi birikish reaksiyalariga qiyin, almashinish reaksiyalariga esa oson kirishadilar. Ular benzol uchun xos bo'lgan galogenlash, nitrolash, sulfolash, alkillash, atsillash kabi reaksiyalarga oson kirishadilar.

Aromatik uglevodorodlar uchun xos bo'lgan almashinish va birikish reaksiyalaridan tashqari, geterotsiklik birikmalar uchun halqadagi geteroatomning almashinishi, halqaning ochilishi bilan boruvchi reaksiyalar ham xarakterlidir.

Furanning muhim hosilalaridan biri furfurol hisoblanadi. Furfurol- 162⁰S da qaynaydi, suvda kam eriydi. Undan yongan nonning hidi keladi. Furfurolni asosan pentozan saqllovchi mahsulotlardan olinadi. Farg'onadagi furan birikmalari zavodida paxta sheluxasidan olinadi. Furfurol aromatik aldegidlarning barcha

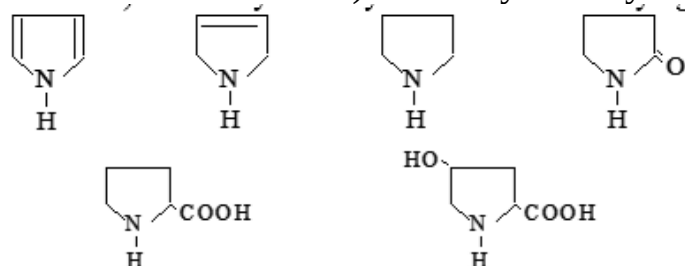
xossalarini takrorlaydi. U, plastmassalar ishlab chiqarishda xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Tiofen – 84°C da qaynaydigan, suvda erimaydigan suyuqlik C_4H_3S – tienil deb ataladi. Tiofen kimyosi keyingi o'n yilliklarda rivojlana bochladi. Buning sababi, tiofen hosilalari orasida shamollashga va boshqa kasalliklarga qarshi ishlatiladigan birikmalar topilganligidir.

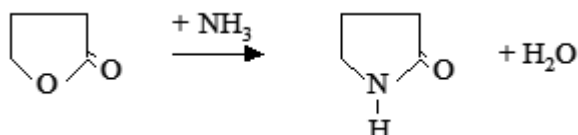
Pirrol – 130°C da qaynaydigan, suvda deyarli erimaydigan suyuqlik. Pirrol birinchi marta 1858 yilda Andersen tomonidan ajratib olingan va uning tuzilishi 1870 yilda Bayer tomonidan isbotlangan. Pirrol va uning gamologlari to'chko'mir smolasida va suyak yog'ida uchraydi. Bu nom Runge tomonidan berilgan bo'lib pirrol bug'i xlorid kislota bilan namlangan qarag'ay tayoqchani qizil ranga bo'yaydi.

Pirrol hosilalari katta biologik ahamiyatga ega, ular o'simlik xlorofilli, qon gemini, pigmentlar va boshqalar tarkibiga kiradi. Pirrolning qaytarilgan halqasi – pirrolidin juda ko'p alkaloidlar va oqsillar tarkibida uchraydi.

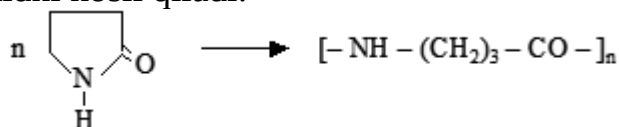
Pirrolidinining muhim hosilalaridan pirrolin va okispirrolin (4-oksi-2-pirrolidin karbon kislota) inson hayot faoliyatida muhim ahamiyatga egadirlar:



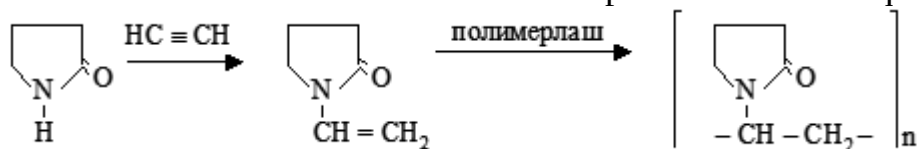
Pirrolidinining hosilalaridan bo'lgan pirrolidon γ -aminomoy kislotaaning laktoni hisoblanadi. Sanoatda γ -butirolaktonga ammiak ta'sir ettirib olinadi:



U ishqoriy katalizatorlar ishtirokida polimerlanib naylon-4 deb ataluvchi poliamidni hosil qiladi:



Pirrolidon atsetilen bilan birikib N-vinilpirrolidonni hosil qiladi:

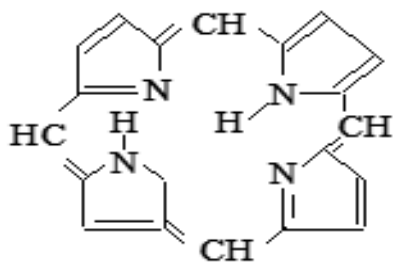


Polivinilpirrolidon sun'iy qon, yelim va boshqa mahsulotlar sifatida keng qo'llaniladi.

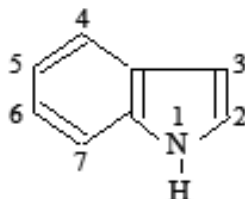
Alkillangan pirrol halqasi biologik muhim pigmentlar, xususan qon pigmenti, xlorofill, vitamin-1 va boshqalar tarkibiga kiradi. Ular temir, kobolt va boshqa metallar bilan kompleks birikmalar hosil qilib, biologik jarayonlarda muhim rol o'ynaydilar.

Bularning barchasi 16-a'zoli, bir tekislikda yotuvchi porfin halqasini saqlaydilar.

Porfin halqasi quyidagicha tuzilgan:



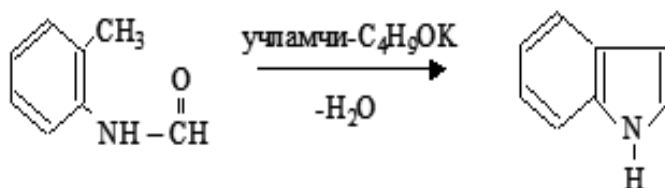
Indol. Indol jipslashgan geterotsiklik birikmalarga misol bo'ladi.



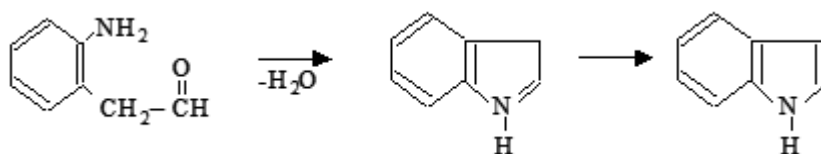
Indol birinchi marotaba 1886 yilda A. Bayer tomonidan oksiindolni rux kukuni bilan xaydash orqali olingan. Tochko'mir smolasi tarkibida bo'ladi, u 52°C da suyuqlanadigan rangsiz, qo'lansa hidli, kristall modda.

Indolni asosan quyidagi usullar yordamida sintez qilib olish mumkin:

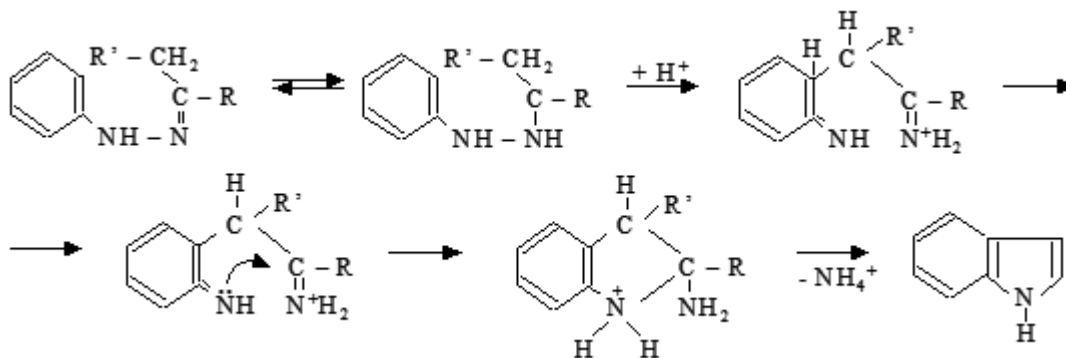
1. Formil-o-toluidinni ichki molekulyar jipslashtirish. Bu indol molekulasining tuzilishini isbotlashda muhim ahamiyat kasb etadi.



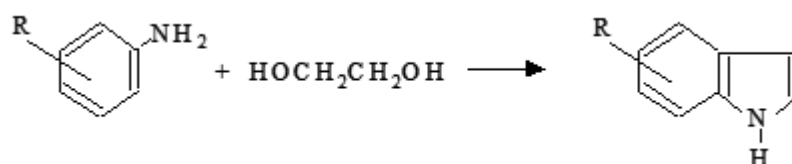
2. o-Aminofenilatsetaldegidni ichki molekulyar jipslashtirish orqali ham indol olinadi:



3. Indol hosilalarining olishning keng tarqalgan usullaridan biri aldegid va ketonlarning fenilgidrozONlarini rux kukuni yoki sulfat kislota bilan ko'shib qizdirish hisoblanadi. Bu usul Fisher tomonidan kashf etilgan bo'lib, A.E. Arbuzov tomonidan takomillashtirilgan.

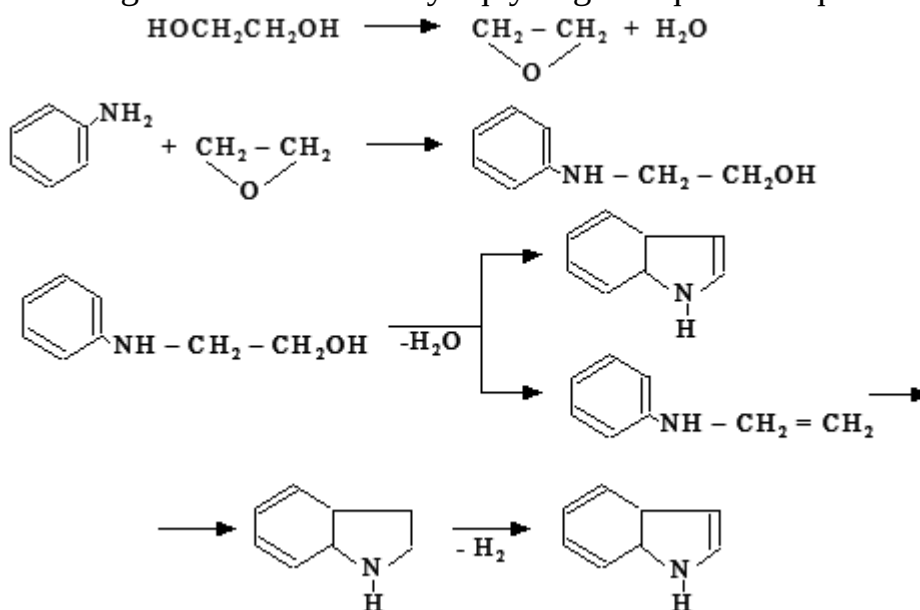


Keyingi yillarda adabiyotlarda indol va uning hosilalarini olishga bag'ishlangan qator yangi usullar paydo bo'ldi. Anilin va uning hosilalari glikollar yoki aminospirotlar bilan birgalikda yuqori haroratda (400-500°C) katalizatorlar ustidan o'tkazilgan indol va uning hosilalari hosil bo'ladi:

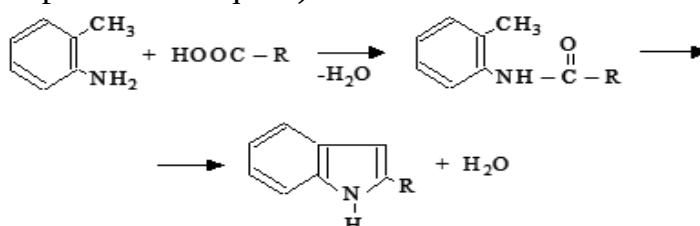


Bu erda R q galogen, - ON, alkil, aril va boshqalar.

Bu reaksiyaning mexanizmini o'rganish natijasida indol bir necha bosqichda hosil bo'lishligi isbotlandi. Reaksiya quyidagi bosqichlar orqali boradi:



2-alkilindollar o-toluidin va bir asosli karbon kislotalarni yuqori haroratda (400-500°C) katalizatorlar ustidan utkazilganda yaxshi unum bilan hosil bo'ladi (D.Yusupov va boshqalar).



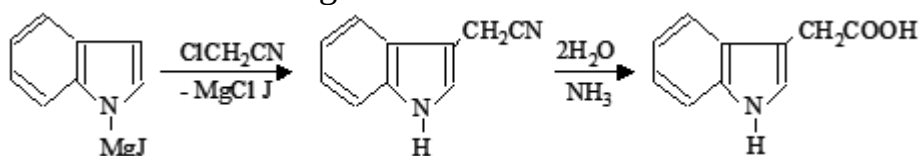
Bu erda $R = CH_3$; $-C_2H_5$; $-C_3H_7$, va boshqalar.

Indol va skatol (3-metilindol, suyuqlanish harorati $95^{\circ}C$) oqsil moddalarning chirishi natijasida hosil bo'ladilar. Har ikkisi ham o'ta qo'lansa xidga ega. Indol juda oz miqdorda erituvchilarga qo'shilganda gul xidini beradi. U jasmin va apelsin gullari tarkibida uchraydi.

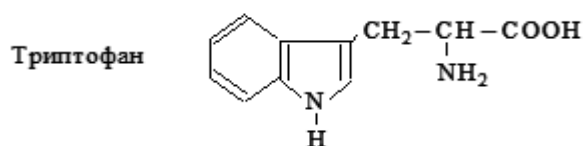
Indolning kimyoviy xossalari pirrolnikiga o'xshash. Indol pirrolga o'xshash kuchsiz asos xossasiga ega. Shuning bilan birga, u fenolning xossalarini takrorlaydi (kuchsiz kislota). Kislotalar ta'sirida polimerlanib ketadi. Pirrolga uxshash xlorid kislota bilan namlangan qarag'ay tayoqchani qizil rangga bo'yaydi (Erlix reaksiyasi).

Indolil karbon kislotalar. Indolil karbon kislotalar muhim biologik aktiv birikmalar bo'lib, ular Fisher usuli bo'yicha ketono yoki aldegidokislotalar fenilgidrozonlarini rux xloridi bilan qizdirish orqali hosil qilinadi. Indolil karbon kislotalar qattik moddalar bo'lib va indol hosilalariga oson parchalanadilar.

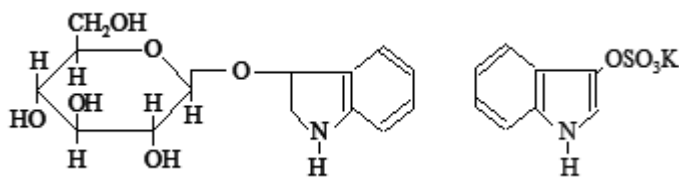
Indolil karbon kislotalar orasida 3-indolilsirka kislota (gereroauksin) va triptofan 3-(3' - indol) - 2 -amiopropion kislota ning ahamiyati katta. Indolil sirka kislota indolilatsetonitrilni gidrolizlab olinishi mumkin:



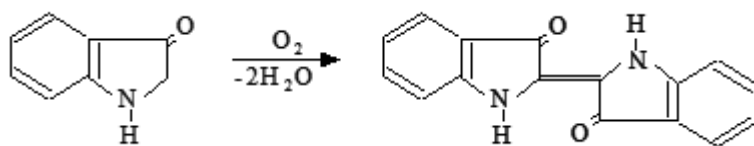
Indolilsirka kislota o'simliklarni o'sishiga yordam beruvchi garmon hisoblanadi.



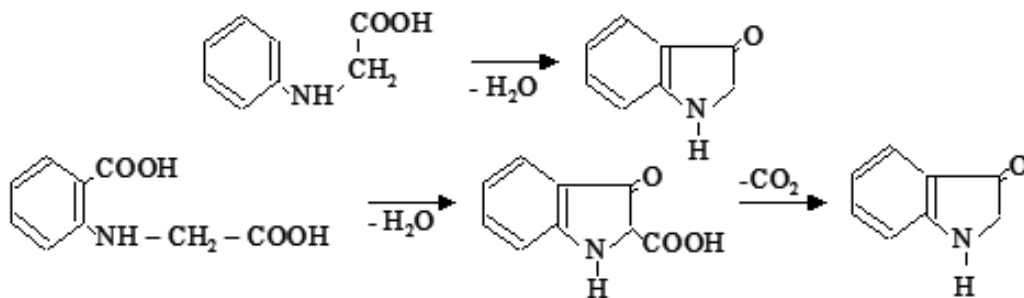
Triptofan almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar jumlasiga kiradi va ko'pchilik oqsillar tarkibida uchraydi. Oqsilning chirishi natijasida undan indolning barcha hosilalari hosil bo'ladi: Indigotera turkumi o'simliklar tarkibida indikan ko'rinishida va odam peshobi tarkibida sulfat ko'rinishida uchraydi.



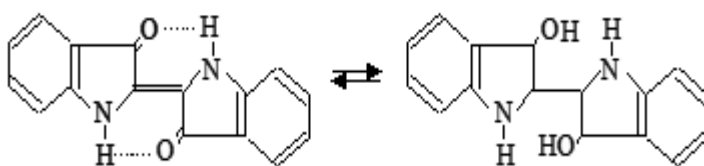
Indoksilning ishqoriy eritmaları havoda indigogacha oson oksidlanadi. Indoksil sanoatda indigo olish uchun yarim mahsulot hisoblanadi.



Indoksil va indigo olishning eng muhim usullaridan biri Geyman tomonidan taklif etilgan N - fenilglitsin (I) yoki N -(o-karboksifenil) glitsinni (II) ishqor bilan qo'shib qizdirish yo'li hisoblanadi:

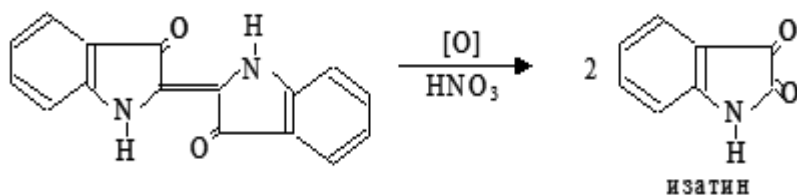


Indigo molekulasida bir tekislikda joylashgan va trans tuzilishga ega. Ko'k indigo 390°C da suyuqlanadi. U asosan erituvchilarda, kislota va ishqorlarda erimaydi. Indigoni bo'yagich sifatida ishlatish uchun u dastlab qaytariladi va oq indigoga aylantiriladi. Oq indigo bilan gazmol bo'yaladi. Bo'yalgan gazmol quritilish davomida undagi oq indigo oksidlanib ko'k indigoga aylanadi, bo'yashning bu turiga kub bo'yash deyiladi.

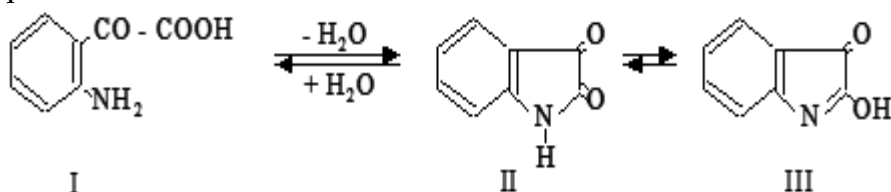


Sanoatda indigodan tashqari indigo karimin, tioindigo kabi bo'yagichlar keng ishlatiladi.

Indigo oksidlanganda izatinga aylanadi. Oksidlash azot yoki xrom kislotalari yordamida olib borilishi mumkin.



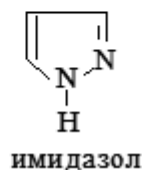
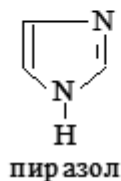
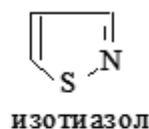
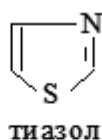
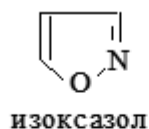
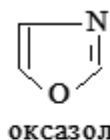
Izatin (II) to'q qizil rangli kristall modda. U o-aminofenilglioksil kislota (I) ning laktoni hisoblanadi. Ishqor qo'shib qizdirilganda o-aminofenilglioksil kislotani hosil qiladi.



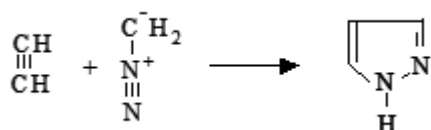
Izatin asosan imid (III) shaklida mavjud bo'ladi.

Ko'p geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar

Bu sinf birikmalarining tuzilishida ikki va undan ko'p geteroatom bo'ladi. Ularni umumiy nomda azollar deyiladi. Halqadagi bir geteroatom azot, ikkinchi geteroatom kislorod bo'lsa— oksazol; azot bo'lsa imidazol, oltingugurt bo'lsa tiazol deyiladi.

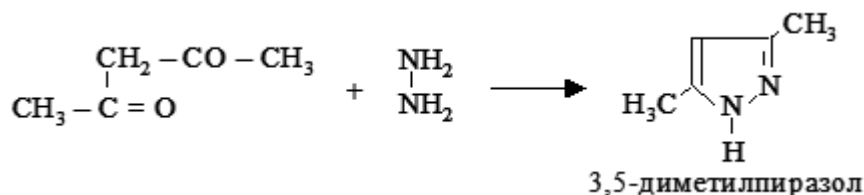


Pirazollar asosan ikki usulda: atsetilen birikmalariga diazometan biriktirib va diketonlarga gidrazin ta'sir ettirib olinadi.



Bu usul bilan prof. A.G'. Maxsumov va uning maktabining olimlari pirazolning 100 dan ortiq yangi hosilalarini sintez qilib oldilar va ularning fiziologik faolligini o'rgandilar.

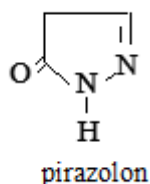
Atsetilatsetonga gidrazin bilan ta'sir ettirilganda 3,5-dimetilpirazol hosil bo'ladi:



Pirazol 170°C da suyuqlanadigan koistall modda. Uning hosilalari dori-darmonlar va bo'yagichlar ishlab chiqarishda keng ishlatiladi.

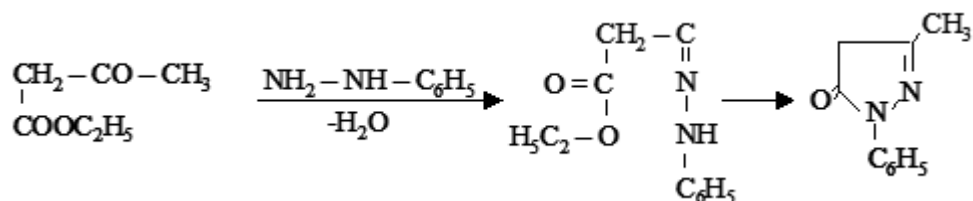
Pirazolon va uning hosilalari.

Pira'zolinning muhim hosilalaridan biri pirazolon hisoblanadi.

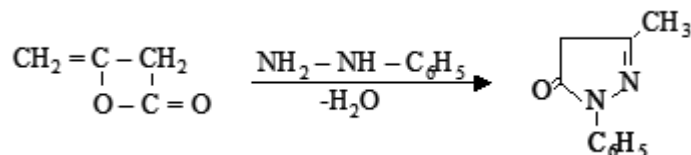


Pirazolonning hosilalari β-ketokislota efirlariga almashingan gidrazinlar bilan ta'sir etib yoki gidrazin biriktirib olinadi.

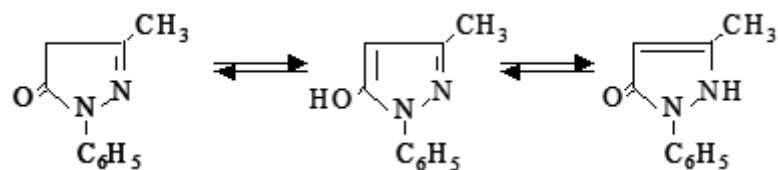
1. 1883 yilda Knorr fenilgidrazinni atsetosirka efiri bilan ta'siri natijasida 1-fenil-3-metilpirazolo-5 hosil bo'lishini kashf etdi:



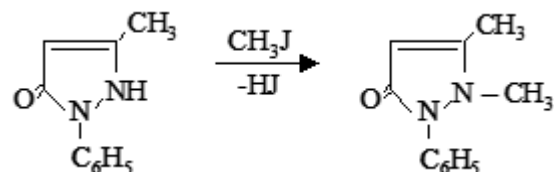
2. Diketenga fenilgidrazin birikkanda ham yuqoridagi birikmalar hosil bo'ladi:



1-fenil-3-metilpirazolON-5 uch xil tautomer shaklda mavjud bo'lishi mumkin:



1-fenil-3-metilpirazoln-5-ni metil yodid bilan alkillab antipirin (1-fenil-2,3-dimetil-pirazolon-5) hosil qiladi:

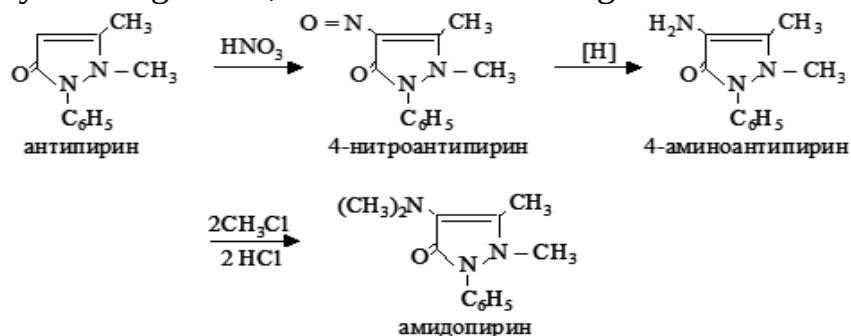


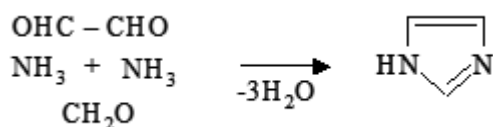
Bu reaksiya orqali III tautomer shaklning mavjudligi isbotlanadi.

Antipirin – haroratni pasaytiruvchi vosita sifatida ma'lum. Achchiq ta'mga ega, suvda yaxshi eriydi. Antipirin biopolyar ko'rinishida mavjud bo'ladi:

Amidopirin (piramidon) – 4-dimetilaminoantipirin haroratni pasaytirish bilan birga antinevralogik xususiyatga ega bo'lgan muhim dori. Uni hosil qilish uchun antipirin nitrit kislotaga yordamida 4-nitrozoantipiringa aylantiriladi. Hosil bo'lgan 4-nitrozoantipirinni dastlab qaytarib, So'ngra alkillab piramidon olinadi.

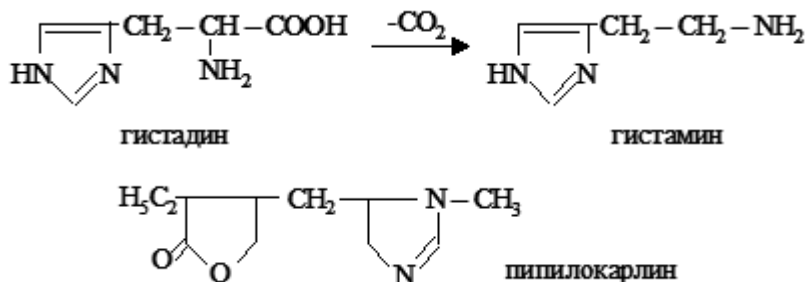
Imidazol. Imidazol – pirazolning izomeri bo'lib, 90⁰S da suyuqlanadi, 256⁰C da qaynaydi. Uni glioksal, ammiak va formaldegiddan olinadi:





Imidazolning hosilalari yuqoridagi usul orqali hosil qilinadilar. Imidazolning asosli xossasi pirazolnikiga nisbatan deyarli besh marotaba kuchli (imidazolning asosli doimiyligi $1,2 \cdot 10^{-7}$, pirazolniki esa $3,4 \cdot 10^{-18}$).

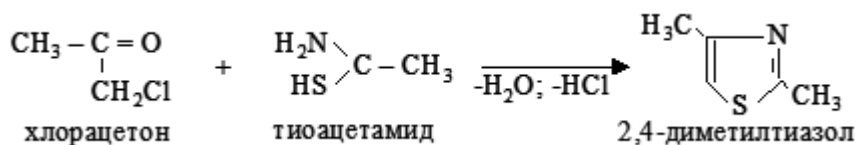
Imidazol halqasi gistidin, gistalin kabi aminokislotalar pilokarlin kabi alkaloidlar tarkibiga kiradi.



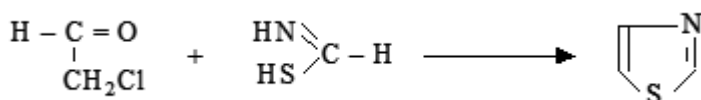
Tiazol. Tiazol 117°C da qaynaydigan suyuqlik, tabiatda erkin holda topilgan emas. Ammo tiazol halqasi ko'pchilik tabiiy birikmalar tarkibida uchraydi.

Dori-darmonning parchalanishi natijasida tiazol hosil bo'ladi. Pensillin tia'zolidinning hosilasi hisoblanadi. Tiazolning hosilalari qator tibbiy dorilar guruhini tashkil etadi.

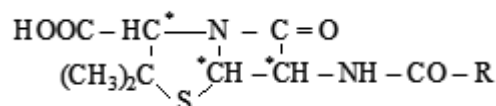
Tiazollarni tioamidlar va xlorketonlarning o'zaro ta'siri natijasida hosil qilish mumkin:



Agar bu jarayonda tioformamid va xlorsirka aldegid ishlatilsa, u holda tiazol hosil bo'ladi:

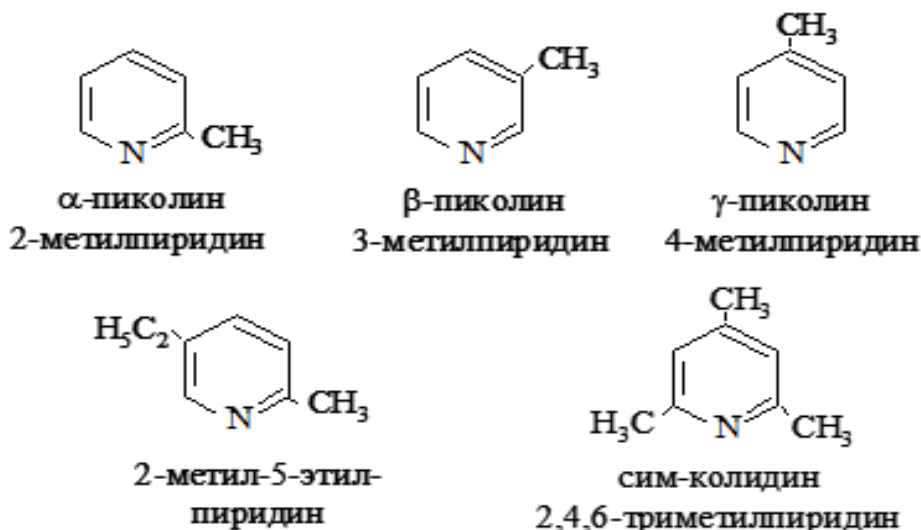


Pensillin tiazolning hosilalaridan hisoblanadi. U dastlab 1871 yilda A.V. Manasein tomonidan mog'or tarkibidan ajratib olingan. Pensilinning 100 dan ortiq turlari ma'lum bo'lib, uning tuzilishi quyidagichadir:



Pensillinlar asosan R-ning tuzilishi bilan farq qiladilar. Agar $\text{R} - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_5$ bo'lsa, G pensilin (benzilpenitsilin) deb, $\text{R} = -\text{CH}_2\text{OC}_6\text{H}_5$ - V-penitsilin (fenoksimetilpenitsilin) deb, $\text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$ bo'lsa, n-oksibenzilopenitsilin deb va h.k. ataladi.

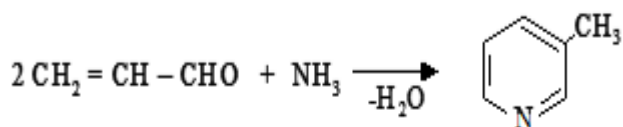
Bir getroatomli olti a'zoli geterotsiklik birkmalar.



Olinish usullari. Piridin birinchi marta 1851 yilda suyak moyidan, 1834 yilda tochko'mir qatroni tarkibidan ajratib olingan. 1950 yilgacha tochko'mir qatroni piridin va uning gamologlarini oladigan yagona manba bo'lib kelgan. Tochko'mir qatroni tarkibida piridin va uning gomologlarining 70 dan ortiq turlari bo'lib, ularning umumiy miqdori 0,1% ni tashkil etadi. Bu miqdor piridin va uning gomologlari sanoatning ularga bo'lgan ehtiyojini qondira olmaydi.

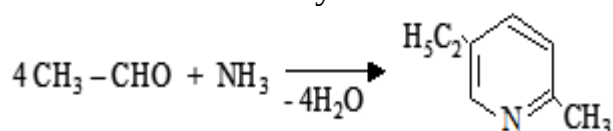
3-metilpiridin asosida sil kasalligiga qarshi qator dori-darmonlar olinib bo'langandan so'ng, piridin va uning gamologlarini sintetik usulda olish bo'yicha butun dunyo olimlari ishlay bochladilar.

1. A. Bayer suyakdagi yog'lar pirolizga uchraganda akrolein va ammiak hosil bo'ladi va ularning o'zaro ta'sirlanishi natijasida 3-metilpiridin hosil bo'ladi deb taxmin qiladi. Bayer akroleinni ammiak bilan o'zaro ta'sir ettirish orqali 3-metilpiridin hosil bo'ladi.

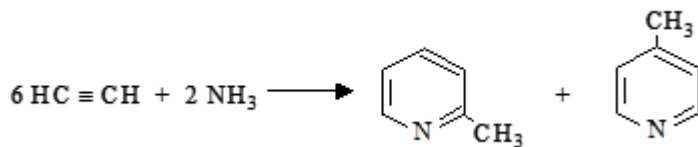


2. Piridin asoslari to'yingan aldegidlar va ammiak ham hosil bo'ladi. Sirka aldegidiga 250°C da ammoniy atsetat ishtirokida ammiak bilan ta'sir etish natijasida 69% unum bilan 2-metil-5-etilpiridin hosil bo'ladi.

Piridin va uning gomologlarini to'yingan aldegidlar va ammiak asosida olish borasida rus olimi A.E. Chichibabin qimmatli tadqiqotlar olib borgan. Shuning uchun piridin va uning gamologlarini aldegidlar va ammiakdan olish reaksiyasi Bayer – Chichibabin reaksiyasi deb ataladi.

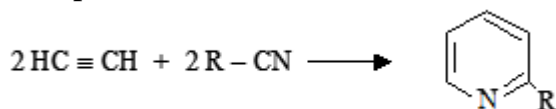


3. Atsetilen bilan ammiak aralashmasi 300-400°C haroratda katalizator ustidan o'tkazilganda asosan 2- va 4-metilpiridindan tashkil topgan aralashma hosil bo'ladi.



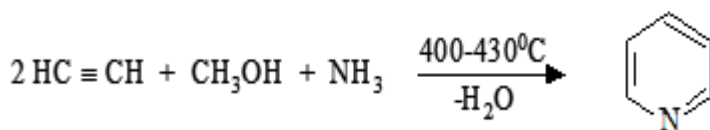
Bu reaksiya kimyo texnologiya institutining olimlari (D. Yusupov, A.B. Qo'chqorov va boshqalar) tomonidan batafsil o'rganilgan va qator samarali katalizatorlar taklif etilgan.

4. Keyingi yillarda piridin va uning gomologlarini atsetilenga nitrillarni bosim ostida, kompleks katalizatorlar ishtirokida ta'sir ettirish orqali olish usuli yaratildi:



Reaksiya 2-25 atmosfera bosim ostida kobalt siklopentadienli katalizator ishtirokida olib boriladi. Bunda asosiy mahsulot unumi ayrim hollarda 80-90% ni tashkil etadi.

Yuqoridagi usullar ichida piridin va uning gamologlarini atsetilen va ammiakdan olish eng istiqbolli usullardan hisoblanadi. Bu usulning afzalligi syundaki, bunda dastlabki modda sifatida atsetilen va ammiak ishlatilsa 2- va 4-metilpiridinlar, atsetilen, ammiak va metil spirti ishlatilsa piridin va 3-metilpiridin aralashmasi hosil bo'ladi:



Tayanch so'z va iboralar:

Geterotsiklik birikmalar, furan, tiofen, pirrol, azollar, alkaloidlar, peridin, ftivazid, nikotin, konin, anabadin, diazinlar, purin, adenin, guanin, indol, xinolin, piran, pirrol, tokoferol, antotsianlar, antotsianidlar, kumarin.

Nazorat savollari:

1. Nima uchun uch va to'rt a'zoli geterotsikllar nisbatan beqaror bo'ladi?
2. Besh va olti a'zoli geterotsikli birikmalarning "aromatiklik" xossaga ega bo'lish sababi nimadan iborat?
3. Besh a'zoli geterotsikllarning "aromatlik" xossalari qaysi reaksiyalarda namoyon bo'ladi?
4. Azot saqlovchi geterotsikllarning asos xossaga ega bo'lish sabablari nimada?
5. Olti a'zoli geterotsiklik birikmalardan qaysi moddalarni bilasiz?
6. Kondensatlangan geterotsiklik birikmalarda qanday sikllar bo'lishi mumkin?
7. Alkaloidlar haqida nimalarni bilasiz?
8. Piriliy tuzlarining hosil bo'lish mexanizmi nimadan iborat?
9. Antotsianidlar qanday birikmalar qatoriga kiradi?
10. Antotsianid bo'yagichlar nima?

9-maruza.

Mavzu: Organik moddalar asosida YUMB sintezi.

Reja:

1. Yuqori molekulali birikmalarning tuzilishi va sinflanishi.
2. Yuqori molekulali birikmalarni sintez qilish usullari.
3. Yuqori molekulali birikmalarning amaliy ahamiyati.

Kimyoning eng jadal rivojlanib borayotgan tarmoqlaridan biri yuqori molekulyar birikmalar- polimerlar haqidagi fan bo'lib u polimerlarning hosil bo'lish jarayonlari va xossalari, ularning kimyoviy tarkibi va strukturasiga bog'liqligini o'rganadi. Polimerlar- plastik massalar, sintetik tolalar, kauchuk va rezinalar, ximoya koplamalari, ion almashtiruvchi smolalar, sintetik elimlar, shimdiriladigan moddalar- bularning hammasi turmush, texnika, qurilish, qishloq xo'jaligi amaliyoti va meditsinada mustahkam o'rin oldi.

Ko'p mamlakatlarda yuqori molekulyar birikmalar kimyosi, fizikasi va fizikaviy-kimyo sohasidagi tadqiqotlar keyingi o'n yillikda ancha rivojlandi. Yuqori molekulyar birikmalar haqidagi hozirgi zamon tasavvurlarining kengayishida G. Shtaudinger, V.A. Kargin, G. Mark, P.P. Shorgin, V.V. Korshak, V. Karozers, A.P. Aleksandrov, P. Flori, S.S. Medvedev, E. Gut, V. Kun, P.P. Kobeko, o'zbek olimlaridan X.U. Usmonov, M.A. Asqarov va ularning shogirdlari hamda boshqa ko'pgina fiziklar, kimyogarlarning ishlari muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Tabiatda uchraydigan turli-tuman moddalar orasida boshqalaridan o'ziga xos fizikaviy xususiyatlar, eritmalarining qovushqoqligi, yuqoriligi, tola va plyonkalar hosil qila olishi hamda boshqa xususiyatlari bilan farqlanadigan birikmalar guruxi keskin ajralib turadi. Ular jumlasiga o'simlik va xayvonot dunyosida keng tarqalgan selluloza, lignin, pentozanlar, kraxmal, oqsillar hamda nuklein kislotalar kiradi; bu birikmalar organizmlarning hayot faoliyati natijasida hosil bo'ladi.

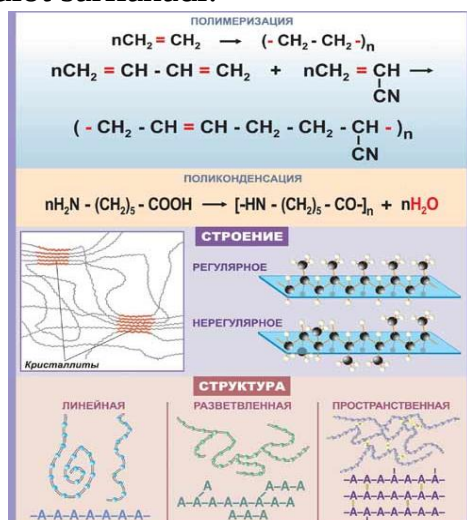
Bu moddalar o'simlik va xayvon organizmlari quruq massasining asosiy qismini tashkil etadi. Geokimyogarlarning hisoblashiga ko'ra, koinotdagi okeanlar, quruqlik va atmosferadagi barcha hayvon va o'simlik organizmlarining quruq massasi taxminan 10^{17} tonna keladi, bu esa er qobig'idagi nikel, xrom, mis, rux, qo'rg'ochin, kumush va oltinning hammasini qo'shib hisoblagandagi barcha zapaclari og'irligidan 2,5 marta ko'pdir. Bundan ko'rinib turibdiki, yuqori molekulyar birikmalar kishilarning hayoti va faoliyatida nihoyatda katta ahamiyatga ega. Lekin ularning kishilar hayoti bilan shunchalik chambarchas bog'langanligiga, keng tarqalganligi va arzonligiga qaramay, bu moddalarning tuzilishi va tabiati yaqin vaqtlardagina aniqlandi. Uzoq vaqt davom etgan ilmiy munozaralardan keyin nihoyat oqsil, selluloza, kraxmal, lignin va ba'zi boshqa muhim moddalar, masalan kauchuk va tabiiy smolalar murakkab molekulalardan — gigantlardan, makromolekulalardan tuzilganligi aniqlandi. Bu moddalar umumiy nom bilan yuqorimolekulyar birikmalar (YUMB) deb ataldi.

Kimyogarlar, fiziklar va texnologlarning juda ko'p tadqiqotlari natijasida ba'zi tabiiy, yuqori molekulyar birikmalarning tuzilishi aniqlanibgina qolmasdan, arzon xom ashyodan shu birikmalar o'rnida ishlatib bo'ladigan moddalarni sintez qilish

usullari ham topildi. Sanoatning yangi tarmoqlari vujudga keldi, sintetik kauchuk, sun'iy va sintetik tolalar, plastik massalar, lak va bo'yoqlar, charm o'rniga ishlatiladigan materiallar va boshqalar ishlab chiqarish bochlandi. Dastlabki paytlarda sintetik materiallar tabiiy materiallar o'rnidagina ishlatilar edi. Hozirgi vaqtda yuqori molekulyar birikmalar kimyosi va fizikasining muvaffaqiyatlari va ularni ishlab chiqarish texnologiyasining takomillashtirilishi natijasida bitta moddada istalgan xususiyatlarni mujassamlashtirish mumkinligi tufayli sintetik yuqori molekulyar birikmalar asta-sekin sanoatning barcha tarmoqlariga kirib bormoqda va mutlaqo tengi yo'q konstruktiv hamda korroziyaga chidamli materiallar sifatida ishlatilmoqda.

Yuqori molekulyar birikmalar asosida olinadigan plastik massalar va boshqa materiallar qimmatli xossalarga ega bo'lganligi sababli tobora ko'proq ishlatilmoqda. Masalan, plastmassadan tayyorlangan detallar mustahkamligi bir xil bo'lgani holda metallardan yasalgan detallarga qaraganda ancha engil bo'ladi (masalan, 1000 m uzunlikdagi vodoprovod quvurini tayyorlashga plastmassadan 250 kg, metallardan esa 2 t ketadi). Bu narsa plastmassa detallar ishlatiladigan mashina va buyumlar konstruksiyasini engillashtirishga, ularni remo't qilishga ketadigan xarajatlarni kamaytirishga, xizmat qilish muddati va mustahkamligini oshirishga imko't beradi. Bundan tashqari plastmassa detallar tayyorlashga metallardan tayyorlashdagiga qaraganda 7—10 marta kam mehnat sarflanadi.

1 t kimyoviy tola ishlab chiqarishga tabiiy materiallardan shuncha tola ishlab chiqarishga qaraganda 2-4 marta kam mehnat sarflanadi. Kimyoviy tolalar xossalari jihatidan tabiiy tolalardan qolishmaydi, ko'pincha esa pishiqligi, edirilishga chidamliligi, va kimyoviy barqarorligi jihatidan ulardan ustun turadi. Sintetik yuqori molekulyar birikmalardan 1 t mahsulot ishlab chiqarish uchun tabiiy materialdan kapital mablag' ishlab chiqarishga qaraganda ikki, ba'zan esa besh marta kam mahsulot sarflanadi.



Har qanday polimerni sintez qilish ikki bosqichdan: monomer olish va uni polimerga aylantirishdan iborat bo'ladi.

Monomerlar- yuqori molekulyar moddalar sintez qilish uchun ishlatiladigan bochlang'ich mahsulotlardir. Ular quyi molekulyar birikmalar bo'lib, molekulari o'zaro birikib makromolekulalar (polimerlar) hosil qiladi. Reaksiya yaxshi borishi

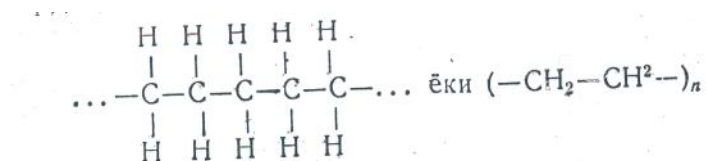
uchun monomer molekulasida karrali bog'lar, beqaror sikl yoki reaksiyaga yaxshi kirishadigan funksional guruhlar (kamida ikkita) bo'lishi kerak.

To'yinmagan (etilen, dien va atsetilen) uglevodorodlar- sintetik materiallar sanoati uchun eng muhim xom ashyo manbaidir. Ular tabiatda erkin holda uchraydi va odatda, suyuq hamda qattiq yoqilg'ini qayta ishlash vaqtida qo'shimcha mahsulotlar sifatida hosil bo'ladi yoki to'yingan alifatik uglevodorodlardan va xom ashyoning boshqa turlaridan maxsus sintez qilinadi.

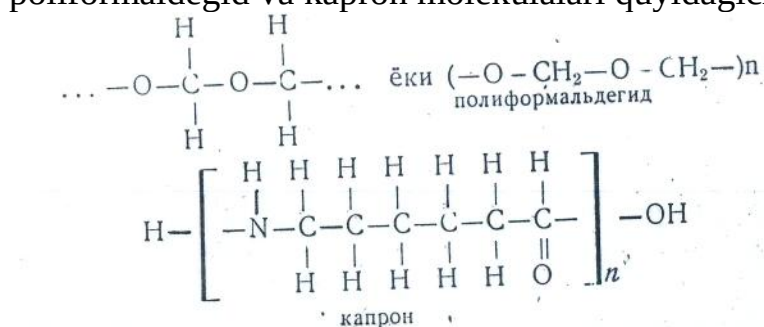
Monomerlar ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo manbalari neft, yo'ldoch va tabiiy gazlar bo'lib, bulardan eng toza birikmalar olinadi; toshko'mirni va qattiq yoqilg'ining boshqa ba'zi turlarini quruq xaydash mahsulotlari birmuncha kamroq ahamiyatga ega.

Kimyo sanoatining ko'pchilik tarmoqlarini va birinchi navbatda sintetik materiallar ishlab chiqarishni rivojlantirish to'yinmagan uglevodorodlar olish jarayonlarining texnika-iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilashga va ularni ishlab chiqarish ko'lamini kattalashtirishga bog'liq.

Yuqori molekulyar birikmalar tarkibi jihatidan geterozanjirli va karbozanjirli birikmalarga bo'linadi. Karbozanjirli polimerlarning asosiy zanjiri o'zaro bog'langan uglerod atomlaridagina iborat bo'ladi (polietilen, polipropilen, polistirol, ftoroplastlar, organik shisha va boshqalar); masalan polietilen quyidagicha tuzilgan:



Geterozanjirli polimerlarning molekulyar zanjirlarida ugleroddan tashqari kislorod, azot, oltingugurt va boshqa elementlarning atomlari ham bo'ladi (sellyuloza, kapron, anid, lavsan, poliformal'degid va syunga o'xshashlar); masalan, poliformaldegid va kapron molekulalari quyidagicha tuzilgan:



Yuqori molekulyar birikmalar polimerlash va polikondensatlash reaksiyalari orqali sintez qilinadi. Bunda tegishli polimerlash sintetik polimerlari va polikondensatlash sintetik polimerlari olinadi. Polimerlash sintetik polimerlari quyi molekulyar moddalarning (monomerlarning) o'zaro ta'siri natijasida olinadi, bunda qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'lmaydi. Bunday polimerlarga misol tariqasida polietilen, polipropilen, polivinilxlorid, polistirol va politetraftoretilenni ko'rsatish mumkin. Polikondensatlash polimerlari ham quyi molekulyar organik moddalardan olinadi, lekin ularning hosil bo'lish jarayonida qo'shimcha mahsulotlar, jumladan,

suv ajralib chiqadi. Bunday sintetik materiallarga fenolformaldegid, mochevina-formaldegid smolalar, murakkab poliefirlar yaqqol misol bo'la oladi.

Yuqori haroratdagi xolatiga qarab sintetik polimerlar termoplastik va termoreaktiv polimerlarga bo'linadi. Termoplastik polimerlar qizdirilganda yumshaydi va qovushoq-oquvchan bo'lib qoladi, Sovitilganda esa dastlabki xossalarini o'zgartirmay turib kattiq holatga o'tadi. Termoreaktiv polimerlar (smolalar) Sovuqda yoki qizdirilganda (agar qattiq bo'lsa avval yumshaydi) suyuqlanmaydigan va erimaydigan qattiq materiallarga aylanadi.

PLASTIK MASSALAR. Plastik massalar sanoati mamlakatimiz xalq xo'jaligining turli sohalari uchun mahsulotning quyidagi asosiy turlarini ishlab chiqaradi:

a) qoliplash materiallari; presslanadigan kukun moddalar; smolalar shimdirilgan tolali massalar va to'qimalar (gazlamalar); quyma va ekstruzion granulyat — bevosita va quyma presslash usulida buyumlar yasash, bosim ostida quyish, markazdan qochma usulda quyish xamda ekstruziya uchun materiallar;

b) sanoatning turli tarmoqlarida ishlatish va keyin mexanik ishlov berish, presslash, shtamlash, vakuumda hamda pnevmatik qoliplash va boshqa usullarda ishlov berib buyumlar yasash uchun plita, plyonka, quvur va turli shakldagi boshqa yarim tayyor mahsulotlar;

v) to'ldirgichlarga shimdirish, orasiga tola qo'yilgan hajmdor buyumlar tayyorlash; turli maqsadlarda ishlatiladigan laklar tayyorlash uchun shimdiriladigan va lakli smolalar (suyuq hamda qattiq);

g) turli qoliplash usullari bilan tayyorlangan va tayyor holda yoki mashina, asbob va uskunalarni komplektlashtirish uchun ishlatiladigan plastmassa buyumlar;

d) gaz to'ldirilgan plastmassalar (ko'pik plastlar va g'ovak plastlar);

e) materiallarga shimdirish, detallarni mahkam o'rnatish, germetizatsiyalash va boshqa maqsadlarda buyumlar ichiga quyiladigan shimdirish va quyish kompaundlari (suyuq va qattiq bo'ladi, quyiladigan Sovuqda yoki issiqda qotadigan bo'ladi);

j) bir jinsli yoki har xil materiallarni issiq. holda va sovuqda bir-biriga yopishtirish uchun ishlatiladigan elimlar va elim komponentlari;

z) zamazkalar, germetiklar, changitib sepiladigan kukunlar va boshqa materiallar;

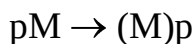
i) ion almashtiruvchi smolalar.

Polimerlanish smolalari va ular asosida olinadigan plastik massalar.

Poliiolefinlar. Yuqori molekulyar birikmalarning molekulyar massasi juda katta bo'ladi. Bu o'n minglab, yuz minglab va hatto millionlab boch-lang'ich molekulalardan tarkib topgan ulkan molekulalar (makromolekulalar) dir. Bochlantirgich molekulalarning bunday ko'p miqdori o'zaro birikishi natijasida makromolekulada tegishli ravishda yangi sifat xususiyatlar paydo bo'ladi. Bunday ulkan molekulalar kimyoviy birikish reaksiyasi natijasida hosil bo'ladi. Shu turdagi odatdagi reaksiyalardan farqli ravishda, bu erda bir xil, oddiy tuzilgan quyi molekulyar organik birikmalarning monomerlarning juda ko'p molekulalari o'zaro birikadi. Olefinlar initsiatorlar ta'sirida (initsiatorli polimerlanish) inert gazlar ishtirokida faqat harorat ta'sirida (termik polimerlanish) zanjirli mexanizm bo'yicha

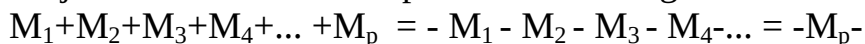
polimerlanishi mumkin. Olefinlarni polimerlashda monomerlarni polimerlashning barcha asosiy uchala variantidan- sof holidagi monomerning blokli polimerlanishi, eritmada polimerlanishi va emulsion polimerlanish usullaridan foydalanish mumkin.

Sanoatda sof monomerlarning blokli polimerlanishi va emulsiya usuli qo'llaniladi. Yuqori molekulyar birikmalar (polimerlar) hosil bo'lishiga olib keluvchi reaksiyaning umumiy sxemasi quyidagicha:

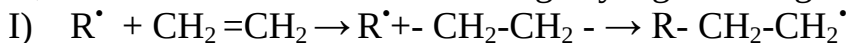


bu erda: M—monomer molekulasini,

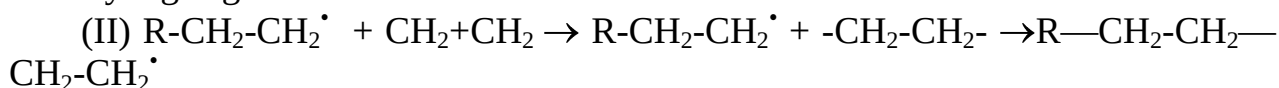
p—polimerlanish darajasi (olingan molekular soni). Monomer M ning p molekulasini o'zaro kimyoviy birikib, bitta katta zanjirli molekulaning hosil qiladi, bu zanjirda monomer modda p marta takrorlangan bo'ladi:



Bunday birikish reaksiyalari polimerlanish reaksiyalari deb ataladi va karrali bog'langan (qo'shbog'li va uchlamchi bog'li) birikmalarda sodir bo'ladi. Ko'pincha, bu birikmalar ikki qo'shni uglerod atomi, masalan, xuddi etilen molekulasidagi $H_2C=CH_2$ kabi qo'shbog' bilan birikkan organik moddalardir. To'yinmagan bunday birikmalarni (olefinlarni) polimerlash bo'yicha dastlabki tajribalar o'tgan asrdayoq A.M. Butlerov tomonidan olib borilgan. Bu bilan polimerlanish jarayonlarini o'rganishga asos solindi. Qo'shbog'li birikmalar energiyaga boy va uni qo'shbog'ning uzilishi vaqtida ajratib chiqara oladi. Molekuladagi qo'shbog', odatda, bo'sh valenti bo'lganligi tufayli reaksiyaga kirishish xususiyati kuchli bo'lgan erkin radikal ta'sirida uziladi. Erkin radikal (metil, etil, propil, fenil va shu kabilar) ushbu misolda etilen molekulasiga birikib, uni bir uchida bo'sh valenti bo'lgan yangi radikalga aylantiradi:



Bunday radikal (I) juda aktiv va o'z navbatida etilenning boshqa molekulasini biriktirib olib, erkin valenti bo'lgan yanada uzunroq radikal hosil qilish xususiyatiga ega:



Etilenning uchinchi, to'rtinchi va boshqa molekularlari ham xuddi shu tarzda birikadi. Bunda aynan zanjirli reaksiya sodir bo'ladi, bu reaksiyaning mexanizmi N.N. Semenov va uning xodimlari tomonidan kashf etilgan va o'rganilgan. Bunday tez boradigan zanjirli reaksiya natijasida polimer zanjiri «o'sadi» va polimerlarga alohida xossalari beradigan makromolekula hosil bo'ladi. Ko'rilayotgan misolda gazsimon etilendan polietilen deb ataladigan qattiq, egiluvchan polimer hosil bo'ladi.

Kauchuklar

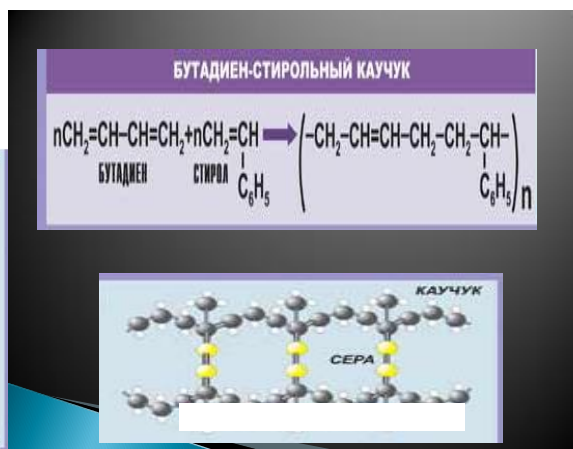
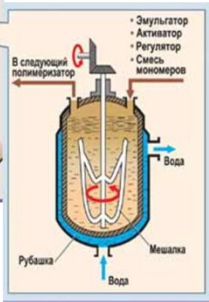
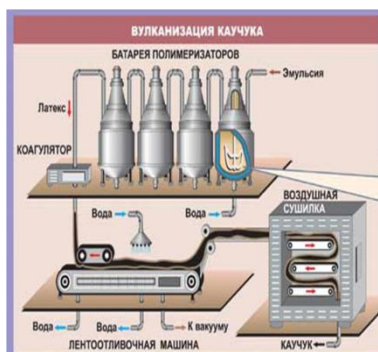
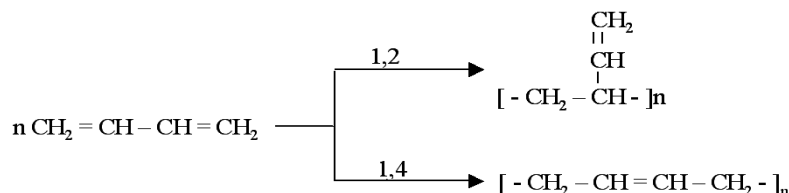
Kauchuklar 2 xil bo'ladi

1. Tabiiy kauchuk – Izopren (2 – metil butadien – 1,3): Tabiiy kauchuk issiq iqlimli mamlakatlar – Braziliya, Lotin Amerikasi, Vetnam va boshqa joylarda o'sadigan kauchuk daraxtidan ajratib olinadi. Kauchuk degan soz xindcha soz bo'lib, «kaocho» – daraxtning ko'z yochi degan ma'noni anglatadi.

2. Sun'iy kauchuk – butadien – 1,2: Sintetik kauchuk asosan neftni qayta ishlash mahsulotlaridan olinadi.

Kauchuk mexanik jihatdan mustahkam bo'lmaganligi uchun uni vulkanlanadi, ya'ni oltingugurt birikmalari bilan qayta ishlab, rezinaga aylatiriladi. Rezinaning tarkibi murakkab bo'lib, uning tarkibida 50% gacha qorakuya, talk, qo'rg'ochin oksidi va boshqalar bor.

Kimyo sanoatimizda butadienstirol; butadien–akrilonitril, izobutilen-divinil yoki izobutilenizopren kauchuklarini ishlab chiqarish keng yo'lga qo'yilgan.



Полиэтилен оlinishi. Etilen molekulalarini polimerlanish reaksiyasiga kiritish, ya'ni bir-biri bilan birikib uzun zanjir hosil qilish uchun maxsus katalizatorlar zarur. Olimlar uzoq vaqtgacha polietilenning uzun zanjirini olishga muvaffaq bo'la olmadilar. Maxsus katalizatorlar bo'lmaganda etilenning bir necha (10—20) molekulasi o'zaro birikib, juda kalta zanjir hosil qiladi. Natijada quyi molekulyar suyuq mahsulotlar hosil bo'ladi.

Metall-organik katalizatorlardan (titan (IV)-xlorid va trietilalyuminiy) foydalanish polietilenni past bosimda atmosfera bosimi yoki 2 — 6 atm. bosimda va uncha yuqori bo'lmagan harorat (60 — 70°C) da olishning oddiy usulini ishlab chiqarishga imkon berdi.

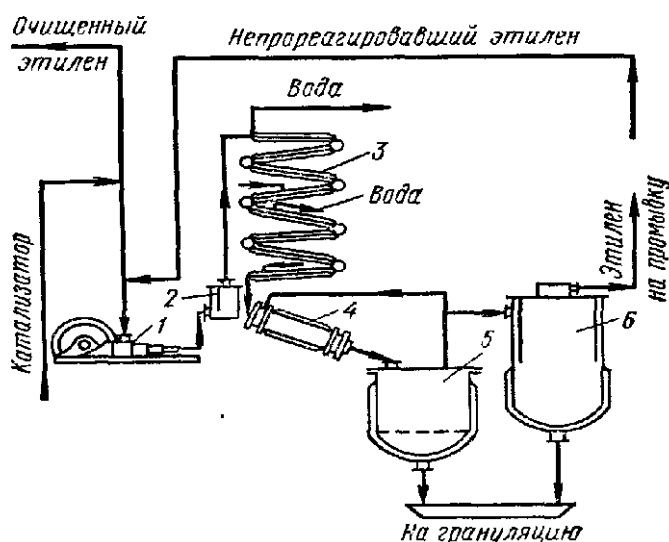
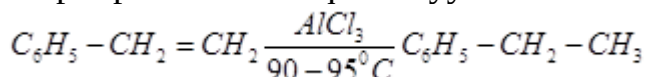


Рис. 109. Схема получения полиэтилена под высоким давлением:

1 — компрессор; 2 — смазкоотделитель; 3 — трубчатый полимеризатор; 4 — газоотделитель; 5 — разделитель-приемник; 6 — ловушка

Polietilen- qattiq, shoxsimon, oqish massa. U turli qalinlikdagi plyonka, lenta, list, blok, quvurlar, xivich va boshqalar holida ishlab chiqariladi. Bu plastik o'zining naviga qarab shaklini 80-120°C gacha saqlaydi, sovuqqa juda chidamli (elastikligini faqat 60°C dan past haroratdagina yo'qotadi), juda yaxshi dielektrik xossalari, suv, gaz, kislota, ishqor, tuz, moy va ba'zi erituvchilar ta'siriga chidamliligi bilan ajralib turadi. Hattoki konsentrlangan sulfat kislota ham unga odatdagi haroratda sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi.

Polistirol stirolning polimeri- yaxshi ma'lum bo'lgan va batafsil o'rganilgan yuqori molekulyar birikmalardan biridir. Bu keng tarqalgan polimer bosim ostida quyish usulida va vakuumda qoliplash usulida turli buyumlar- plyonka, ip, quvur ko'pik plast va boshqalar tayyorlash uchun yaroqlidir.



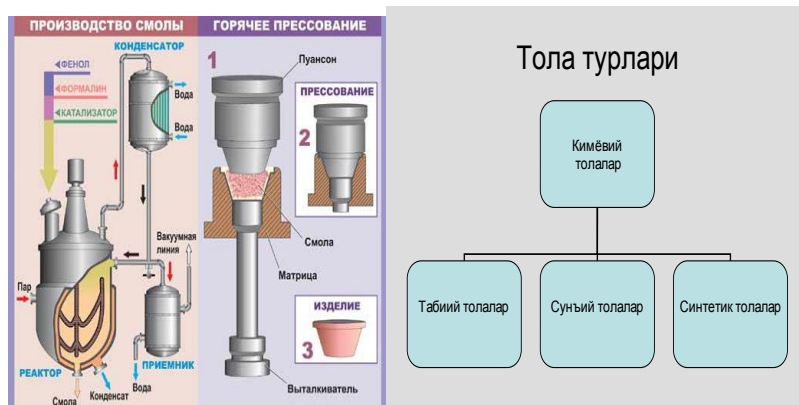
Viskoza (lotinchada viscosus-qovushqoq), yuqori qovushqoq eritma, suyultirilgan natriy ishqor eritmasida sellulozaning oltingugurt-uglerod bilan hosil qilgan birikmasi (ksantogenat selluloza) hisoblanadi. Asosan viskoza- tola olishda, plyonkalar (sellofan), sun'iy teri olishda (kirza) ishlatiladi.

Atsetat tolalari- sun'iy tola, triatsetat selluloza eritmasidan hosil qilinadi (triatsetatli tolalar). Yumshoq, elastik, ultraviolet nurlarni o'tkazadi. Kamchiligi: mustahkamligi yuqori emas. Haroratga va ishqalanishga chidamsiz, yetarlicha elektrlanadi.

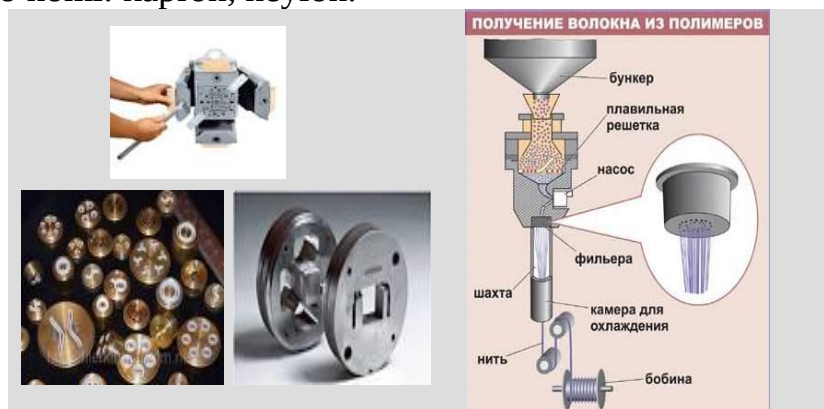
Asosan xalq ehtiyojida, masalan choyshablar olishda ishlatiladi. Jaxon bo'yicha tax. 610 ming t. ishlab chiqariladi.

Poliamidli tolalar- sintetik tola bo'lib, poliamid eritmasidan yoki suyuqlanmasidan olinadi.

Mustahkam, elastik, ishqalanishga chidamli, egilish, bukilishga chidamli, kimyoviy reagentlar ta'siriga chidamli bo'ladi.



Kamchiligi- gigroskopikligi kam, yuqori elektrlanadi, nurga haroratga chidamsiz. Mato trikotaj, shina kordi, filtrlovchi materiallar va boshqalar. Asosiy savdo nomi: kapron, neylon.



Poliakrilonitril tolasi (akril tolasi), sintetik tola bo'lib, poliakrilonitril yoki uning birikmalari eritmasidan olinadi. Ko'p xossalari jihatidan junga yaqin, nur va atmosfera ta'siriga chidamli, kislota, ishqor va organik reagentlarga chidamli.

Poliakrilonitril tolasidan ustki kiyim va choyshab uchun trikotaj, gilamlar va matolar olinadi. Asosiy savdo nomi: nitron hisoblanadi.

Tayanch so'z va iboralar:

Monomer, polimer, yuqori molekulali birikmalar, tola, kauchuk, polivinilpirrolidon, polimerlanish, polikondensatsiya, tola, kapsula.

Nazorat savollari:

1. Yuqori molekulyar birikmalar deb nimaga aytiladi?
2. Polimerlanish reaksiyasi qanday amalga oshadi?
3. Polimerlarning tuzilishi qanday bo'ladi?
4. Polimerlar qaysi fizik xususiyatlarga ega bo'ladi?
5. Polimerlarning nechta asosiy sinflari mavjud?
6. Polimerlar sanoatda qaysi usullarda olinadi?
7. O'zbekistonda qaysi polimer mahsulotlari ishlab chiqariladi?
8. Polimerlarning tibbiyot va farmatsevtikadagi ahamiyatini qanday izohlash mumkin?
9. Polimerlar asosida qaysi prepapatlar olinadi?
10. Polimerlarni farmatsevtikadagi istiqbolini qanday izohlaysiz?

1.2. LABORATORIYA ISHLARI

1- LABORATORIYA ISHI Organik sintez texnika xavfsizligi qoidolari

Organik moddalar, erituvchilar, oson yonuvchan tez yonuvchan birikmalar bilan ish olib borilganda qo'yidagi qoidalarga qat'iy rioya qilinishi zarur:

a) Organik moddalar oson yonuvchan va shunga o'xshash xususiyatlarga ega birikmalarni olovga yaqin bo'lgan joyda saqlash mutlaqo mumkin emas;

b) Laboratoriya tajribasi o'tkaziladigan qurilmani yig'ganda gaz va bug' holatidagi organik moddalar chiqmasligi uchun uskunani zichligini (germetikligini) ta'minlash kerak;

v) Tez alangalanuvchi (benzin, erituvchilar va boshqalar)ni yopiq holdagi isitgich (plita) yoki suv hammomida qizdirish zarur;

g) Yong'inni oldini olish choralarini ko'rish lozim. Agarda organik moddalar yonsa suv bilan o'chirmaslik kerak. Yonayotgan organik moddani, kislotali o't o'chirgichlar bilan yoki qum, kigiz yordamida o'chirish zarur.

Elektr dastaklar va uskunalar bilan ishlash qoidolari

1) Tez alangalanuvchi moddalar va erituvchilar bilan laboratoriya mashg'ulotlarini olib borishda, ishlaganda ochiq holdagi elektr simli asboblardan foydalanish taqiqlanadi.

2) elektr asboblardan yong'in chiqqan holatda ularni asbestli mato yoki o't o'chirgichlardan foydalanib o'chirish zarur.

3) elektr asboblardan foydalanib bo'lingandan so'ng, ularni elektr tarmog'idan zudlik bilan uzib qo'yish talab etiladi.

Gaz holdagi moddalar bilan ishlash qoidolari

1) Gaz bilan to'ldirilgan balon, idishlar tashqi issiqlik ta'siridan saqlanishi kerak.

2) Yonuvchan gazlar bilan ishlaganda zich yopilgan (germetik) yopiq va olovdan saqlangan bo'lishi kerak.

3) Qo'llaniladigan standart gaz balonlari maxsus ko'rsatilgan joylarda saqlanishi kerak.

Zaharli moddalar bilan ishlash qoidolari

1) erituvchi va uchuvchan zaharli moddalar bilan laboratoriya mashg'ulotlari havo tortuvi (ventilyatsiya) shkaflarida olib borilishi kerak.

2) erituvchi va zaharli moddalar bilan ishlashda kuyish xavfidan extiyot bo'lish zarur. Ularni to'qilishi va sachrashiga yo'l qo'ymaslik kerak.

3) Zaharli moddalar turgan idishdan ularni faqat pipetka yordamida tortib olish kerak. Og'iz yordamida so'rib olish ta'qiqlanadi.

Kislota va ishqorlar bilan ishlash qoidolari

1) Kislotani suv bilan aralashtirishda doimo kislotani suvga qo'yish zarur.

2) Ishqorni suvda eritilayotgan paytda doimo aralashtirilib turish lozim.

3) Kislotani bilan kuygan joyni suv yoki sodali suvda yuvib tashlash kerak.

Laboratoriya uskunalarini ishga tayyorlash

Tajribalar o'tkazish uskunalarini yig'ishda ularni tozaligiga, biriktirish moslamalariga e'tibor berish tajriba samaradorligini oshiradi. Kimyoviy idishlarni yuvishda xromli aralashmadan foydalanish zarur. Metaldan yasalgan uskunalar: reaktor, kublarni kerosin, benzinda yuvib, toza havoda quritish kerak. Shundan so'ng laboratoriya ishini olib borish mumkin. Tajribani o'tkazishdan avval, ishni bajarish usuli bilan to'liq tanishib chiqish kerak.

Organik moddalarni tozalash usullari

Suyuqliklarni ajratib olish, tozalash uchun haydash usuli atmosfera bosimida amalga oshirilsa, bunday haydash ***oddiy haydash usuli*** deyiladi. ***Molekulyar haydash*** deb, past bosimda, suyuqlikning qaynash haroratidan past temperaturada haydashga aytiladi va ikkiga bo'linadi: 1) ***vakuumda haydash***, 2) ***suv bug'ibidan haydash*** (1,2-rasm).

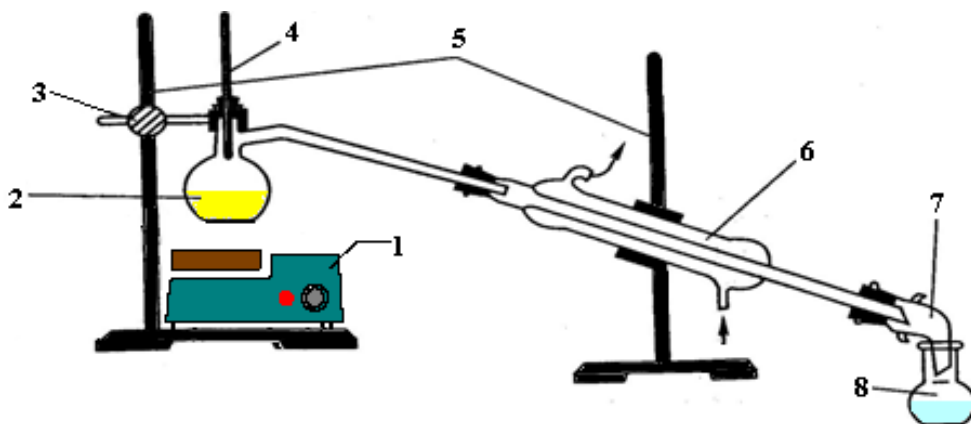
Haydash– ko'p komponentli suyuq aralashmalarni tarkibi bilan farq qiladigan alohida fraktsiyalarga ajratish jarayonidir. Bu usulning mohiyati shundaki, suyuqlik qaynash haroratigacha qizdiriladi va uning bug'lari sovutkichda kondensatlanib, distilyat hosil qiladi.

Suyuqlik qizdirilganda uning ustida hosil bo'lgan bug'ning bosimi atmosfera bosimiga tenglashganda suyuqlik qaynaydi. Demak, suyuqlikning qaynash harorati bilan atmosfera bosimi o'rtasida bog'liqlik – proportsionallik mavjud. Haydash olib borilayotgan sharoitga qarab, oddiy haydash va molekulyar haydash usullariga bo'linadi.

Oddiy haydash. Bu usul mohiyati shundaki, suyuqlik qaynash haroratigacha qizdiriladi va uning bug'lari Sovitqichda kondensatlanib, distillyat hosil qiladi. Oddiy haydash usuli qaynash harorati 40°C dan 180°C gacha bo'lgan suyuqliklar uchun qo'llaniladi. Yuqori haroratda ko'pgina organik suyuqliklar qisman parchalangani uchun bu usuldan ular uchun foydalanib bo'lmaydi.

Oddiy haydash o'z navbatida ikkiga bo'linadi: 1) oddiy haydash 2) fraktsiyalab haydash. Oddiy haydash usuli a) suyuqliklar aralashmasini ajratish uchun, b) suyuqlikni unda erigan qattiq moddadan ajratib olish, v) to'yingan eritma hosil qilish, v) suyuqlik miqdorini pasaytirish uchun, g) suyuqlikning qaynash haroratini ma'lum bir atmosfera bosimida aniqlash uchun qo'llaniladi. Suyuqliklarni tozaligini aniqlash, ularni identifikatsiyalash uchun ham haydash usulidan foydalaniladi. Toza moddalar 1-2°C oraliqda haydaladi. Bu uning haqiqiy ekanligini isbotlaydi.

Oddiy haydash usulini amalga oshirish uchun quyidagi asboblari: haydash kolbasi, sovutgich, allonj, termometr, yig'gich kolbalar ishlatiladi, bundan tashqari issiqlik manbai: gaz gorenkasi yoki elektr plitalar bo'lishi shart (1-rasm).



1-Rasm. Suyuqliklarni oddiy haydash uchun ishlatiladigan asbob: 1) Bunzen gorelkasi, 2) haydash kolba (Vyurskolbasi), 3) lapka, 4) termometr, 5) shtativlar, 6) Libix Sovitgichi 7) allonj, 8) yig'gich kolba

Haydash kolbasi sifatida har xil sig'imli yumaloq tubli kolbalar nasadkalari bilan, noksimon kolbalar, yonaki trubkali kolbalar – Vyurs kolbasi ishlatilishi mumkin.

Uy haroratida qotishi mumkin bo'lgan moddalar uchun xanjarsimon kolbalardan haydash kolbasi sifatida foydalaniladi.

Haydash kolbasiga ko'pi bilan kolbaning 2/3 qismigacha suyuqlik solish mumkin.

Haydash kolbasi Libix Sovitgichiga ulanadi. Kolbaning naychasi sovitkichning ichiga 4-5 sm kirib turishi kerak.

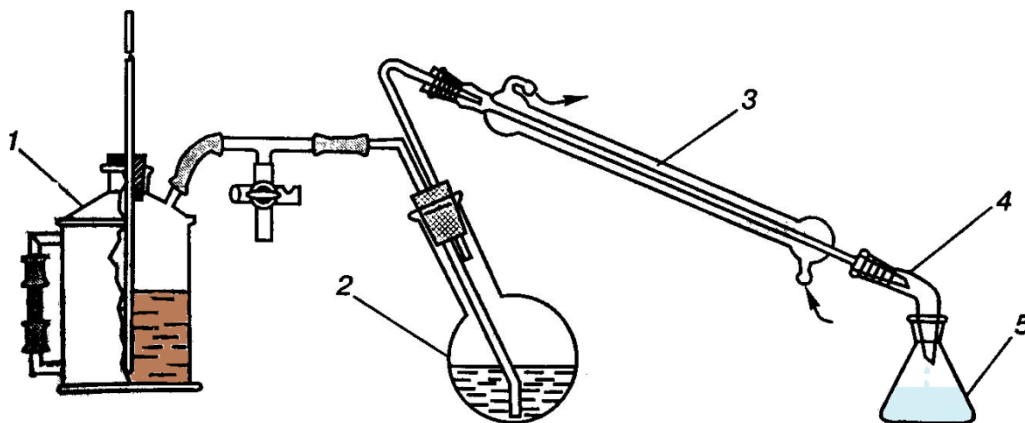
Haydalayotgan moddaning qaynash haroratiga, haydalayotgan suyuqlikning miqdoriga ko'ra va haydash tezligiga qarab katta yoki kichik sovitgich tanlanadi. Qaynash harorati 140°C gacha bo'lgan suyuqliklarni haydashda Libix sovitgichi ishlatiladi. Undan yuqori haroratda havo sovitgichlaridan foydalaniladi. Havo sovitgichlari – diametri 4-5 sm li uzun shisha naylar bo'lib, ularda sovituvchi agent – havo.

Sovitgichda kondensatlangan suyuqlik yig'gichga ichki diametri 4-5 mm bo'lgan alonj orqali tushiriladi. Yig'gichlar sifatida barcha yassi tubli kolbalar, konussimon – Erlenmyer kolbalari ishlatilishi mumkin.

Past haroratda qaynaydigan suyuqliklarning bug'larini to'liq kondensatsiyalanishi uchun yig'gich sovituvchi aralashma bo'lgan idishga tushiriladi.

Haydalayotgan suyuqlikning qaynash haroratiga ko'ra, u suv hammomi ($t^{\circ}_{\text{qayn}} < 86^{\circ}\text{C}$), asbest to'r ustida elektr plitasida qizdiriladi. Ba'zan yuqori temperaturada qaynaydigan suyuqliklar qum yoki moy hammomi yordamida ham haydaladi. Tez alangalanadigan, past temperaturada qaynaydigan suyuqliklar (spirt, benzol, toluol va boshq.) suv hammomida haydaladi.

Suv bug'i bilan haydash aralashmalarni ajratish va moddalarni tozalash usullaridan biridir. Laboratoriya va texnikada suvda kam eriydigan, suv bilan reaksiyaga kirishmaydigan, o'zining qaynash haroratida barqaror bo'lmagan ba'zi moddalarni aralashmalardan ajratib olish uchun suv bug'i bilan haydaladi.



2-Rasm . Suyuqlarni suv bug‘i bilan haydash uchun ishlatiladigan asbob:
1) suv bug‘i hosil qiluvchi kolba, 2) haydash kolbasi, 3) sovitgich, 4) alonj,
5) yig‘gich kolba

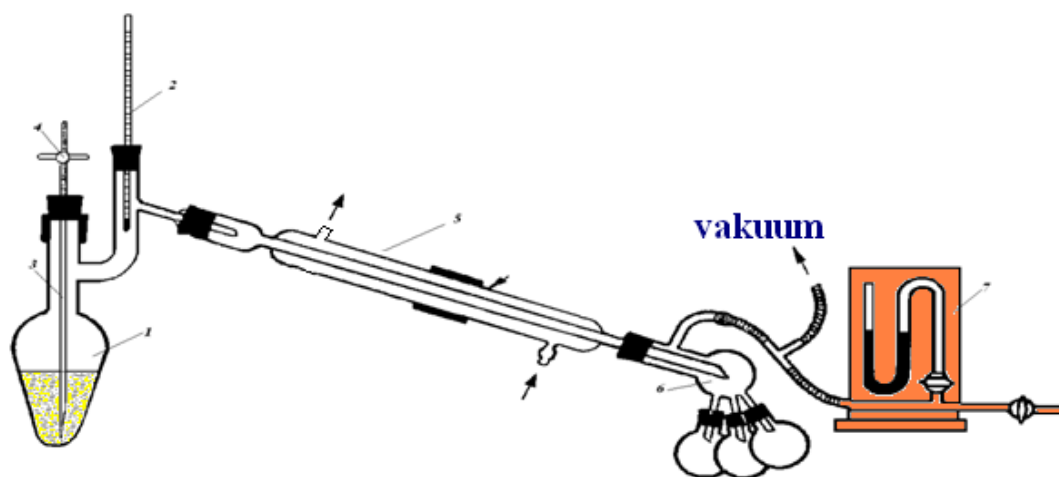
Texnikada tochko‘mir smolasidan benzolni ajratishda, anilin, naftalin, kamfora, efir moylari va boshqa ko‘p organik moddalarni tozalash hamda ajratib olishda suv bug‘i bilan haydash usulidan keng foydalaniladi.

Haydashni olib borish uchun moddalar yaxshilab quritiladi, ularning suv bug‘i bilan avval uchuvchanligi tekshiriladi. Buning uchun stakandagi 1-2 ml suvga haydalishi lozim bo‘lgan moddadan ozgina solinadi. Stakan usti soat oynasi bilan berkitiladi. Aralashma qaynaguncha qizdiriladi. Bunda kondensat loyqalansa, demak moddani suv bug‘i bilan haydash mumkin.

Suv bug‘i bilan haydash asbobi suv bug‘i hosil qiluvchi kolbadan, haydash kolbasidan, sovitkich, alonj va yig‘gich kolbadan iborat.

Suv bug‘i hosil qiluvchi kolbaning 1/2 yoki 2/3 qismigacha suv solinadi. Bu kolbaga yana bosimni tenglashtirish uchun kolbaning tubigacha shisha trubka tushirilgan.

Haydash kolbasi sifatida yumaloq tubli kolba olinadi. Unga biri suv bug‘i hosil qiluvchi kolbaga ulanadigan trubka, ikkinchi sovitkichga ulanadigan shisha naylar o‘rnatilgan probka bilan berkitiladi.



3-Rasm. Vakuumli haydash qurilmasi 1- o‘tkir tubli (haydash uchun) Klyayzen kolbasi; 2-termometr; 3- kapillyar; 4-qisqich; 5- sovitgich (Libix); 6- pauk (yig‘gich); 7-simob ustunini ko‘rsatuvchi asbob

Tajriba natijalarini tekshirish va hisobot tuzish.

Laboratoriya ishlarini olib borishda o'lchash va tortish ishlarini aniq bajarish kerak. Material balanslari talabga javob berib, yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatoliklar 0,10-1,6 foizdan oshmasligi zarurdir. Hisoblash ishlari to'g'ri bo'lishi uchun aniq o'lchash va qayta hisoblash lozimdir. Ish bajarilib bo'lgandan so'ng, quyidagi tarzda hisobot topshirilishi zarur:

- 1) Ishdan maqsad, ishni olib borish tartibi.
- 2) Qurilma va sxemalarning ta'rifi.
- 3) Tajriba tavsifi.
- 4) Tajriba olib borilish sharoitlari ($R > T$).
- 5) Jarayonning moddiy material balansi.
- 6) Hosil bo'lgan mahsulotlar xarakteristikasi.
- 7) Xulosa.
- 8) Foydalanilgan adabiyotlar.

LABORATORIYA ISHLARI OLIB BORISHDA QO'LLANILADIGAN YORDAMCHI JIXOZLAR VA QURILMALAR

Distillyator - distillangan suv olish uchun qo'llaniladi va turli laboratoriyalarda, tibbiyot korxonalarida va boshqa soxalarda ishlatiladi. Distillyator Davlat farmakopeyaning FS 42-2619-97 XI moddasiga to'g'ri keladigan distillab, tozalangan suvni ishlab chiqaradi. Ushbu distillyator yuqori to'yingan eritmalar tayyorlash uchun kerak bo'ladigan tozalangan Sovuq va issiq (+80°C) suv tayyorlay oladi.



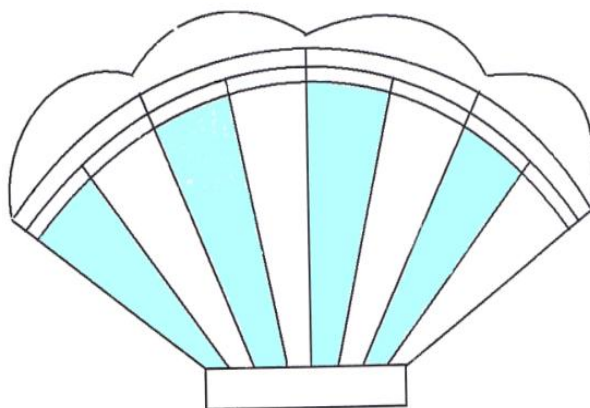
Analitik tarozi ko'p funktsiyali elektron tarozi bo'lib, ilm va texnikaning turli soxalarida qo'llaniladi. Tarozi mikroprotssessor bilan jixozlangan. Ishlash tamoyili elektro-magnit kompensatsiyaga asoslangan. Xavodan asraydigan eshikchalari maksimal darajada muammosiz ochiladi, o'lchanadigan moddalarni qulay qo'yib olishga moslashtirilgan. Bunday tarozilar laboratoriya xonalarida maxsus stollarga o'rnatiladi.



Suyuqlanish xaroratini aniqlash jixozi - unda 400 °S xaroratgacha moddalarning suyuqlanish va qaynash xaroratini tez va aniq aniqlash mumkin.

Rotatsion bug‘lantirgich - past bosimda suyuqlikni xaydash yo‘li bilan yo‘qotish uchun mo‘ljallangan. Rotatsion bug‘lantirgich isitish hammomini yoqish uchun aloxida tugmacha, masof adan boshqarish paneli bilan jixozlangan va bug‘lantirgichni yopiq tortish shkafida qulay nazorat qilish mumkin. Kimyoviy laboratoriyalarda erituvchilarni aralash birikmalardan bug‘lash, hamda suyuqliklarni ajratishda keng qo‘llaniladi.

Moddalarni tozalash “Yelpig‘ich” usuli



Yelpig‘ich uslubda talabalarni mashg‘ulot mavzusini tekshirish uchun berilgan mashg‘ulotning afzallik va kamchiliklarini yozishdan iborat. Baxolashning mezonini esa yelpig‘ichning ochilishiga qarab baxolanadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Haydash turlarini aytib o‘ting.
2. Suyuqliklarni suv bug‘i bilan haydalayotganda qanday asbob uskunalardan foydalanamiz?
3. Oddiy haydash usulining qaynash harorati necha xaroratdagi aralashmalar uchun qo‘llaniladi?
4. Rektifikatsiya usuli deganda nimani tushunasiz?
5. Vakuumli haydash bilan oddiy haydashning farqini tushuntiring
6. Organik moddalarni tozalashda qanday haydash usullaridan foydalanamiz?
7. Qanday moddalarni vakuum yordamida haydaladi.
8. Suv bug‘i bilan haydash deganda nimani tushunasiz va qanday moddalar bu usulda tozalanadi.

2-LABORATORIYA ISHI

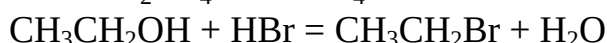
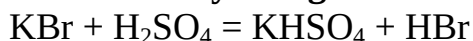
Mavzu: ETIL BROMID SINTEZI

Darsning maqsadi: Talabalarga etil bromid sintezi misolida sintez jarayonlarini olib borish, optimal shart-sharoitlari, parametrlari va maxsulot chiqishi unumdorligi haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Darsning ahamiyati: Talabalarga etil bromidni tibbiyot soxasidagi ahamiyatini tushuntirish.

Brutto-formulasi C_2H_5Br

Reaksiya tenglamasi



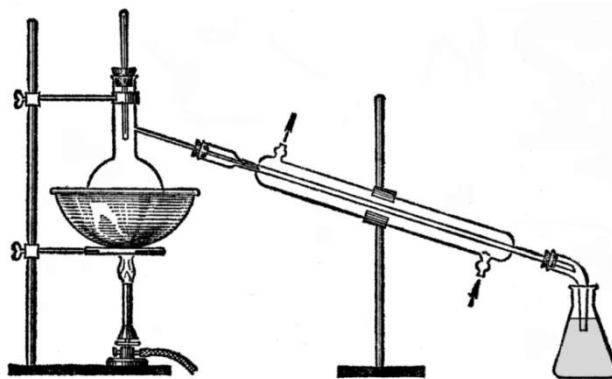
Reaktivlar

Etil spirt	30 ml (0.5 mol)
Kaliy bromid	24 g (0.2 mol)
Sulfat kislota	30 ml (0.55 mol)

Jihozlar: 250-300 ml Vyurs kolbasi, qaytar sovutgich, qum xammomi, muz xammomi, termometr, shtativ, isitgich plitasi, alonj.

Ishning tartibi:

1. 250 – 300 ml xajmli Vyurs kolbasida 30 ml etil spirt, 15 ml suv solinadi.
 2. Unga aralashtirib turilgan holda 30 ml sulfat kislota quyiladi.
 3. Reaksiya aralashma uy temperaturasi gacha sovitilgach, kolbaga chayqatilib turilgan holda maydalangan 24 g kaliy bromid solinadi.
 4. Reaksiya aralashmali kolba uzunroq sovutkichga ulanib, alonjning ichi esa muz bo'lgan suvli yig'ichga 1-1.15 sm tushirib qo'yiladi va kolba qum xammomida qizdiriladi.
 5. Reaksiya aralashma asbest setkasida yoki qum hammomida suv tagida yig'ilayotgan moysimon etil bromid xaydalib bo'lguncha qizdirib turiladi.
 6. Reaksiya tamom bo'lgandan so'ng yig'ichdagi maxsulot ajratkich voronkaga quyilib, suv tagidagi etil bromid 200 ml xajmdagi konussimon kolbaga olinadi.
 7. Kolbani tuzli muz bilan sovutib, chayqatib turilgan holda unga etil bromid tagida kislota qatlami hosil bo'lguncha tomizgich voronka yordamida konsentrlangan sulfat kislota quyiladi.
 8. Etil bromid konsentrlangan sulfat kislotadan ajratkich voronka orqali ajratib olinadi. Olingan etil bromid tarkibida qisman brom bo'lgani uchun sarg'ish rangda bo'ladi.
 9. Maxsulot kolbaga solinib, termometrli deflegmator bilan sovutkichga ulanadi va suv hammomida xaydaladi. Bunda yig'ich muz bilan sovutib turilishi kerak.
 10. Etil bromid $35-40^{\circ}C$ atrofida xaydala boshlaydi. Uning اساسiy qismi $38-39^{\circ}C$ dagi fraksiyasi bo'lak qilib olinib va tortilib, ampulaga yoki yaxshi berkitiladigan sklyankaga solinadi.
- Toza etil bromid $38^{\circ}C$ da qaynaydi.
- Miqdori 20 g atrofida, $d_4^{20}=1,4586$ $n_D^{20}=1,4211$



Rasm. Etil bromid olish uskunasi.

3- LABORATORIYA ISHI **Mavzu: YOD BENZOL SINTEZI.**

Ishning asosiy maqsadi

Laboratoriya sharoitida anilindan yodbenzol sintez qilish. Yod benzol haqida tushunchaga ega bo'lish, uni sintezlashda asosiy reaksiyalarni, texnologik parametrlarni va jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni ko'rib chiqish.

Ishning ahamiyati Aromatik birikmalarni sintez qilishni o'rganish hamda galogenlash jarayonini boshqara olish.

Brutto-formulasi C_6H_5J

Ish bajarish uchun kerakli reaktivlar asboblari:

Anilin - 9,3 g (9,1ml)

HCl (dq1,19 g/sm³) - 25 ml

NaNO₂ - 8 g

KJ - 20 g

Asboblari:

Chinni stakan - 250 ml

Yumaloq trubli kolba 500 ml

Tomchilovchi voronka

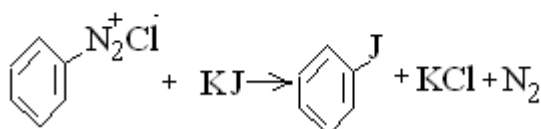
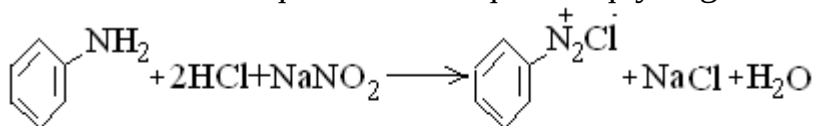
Aralashtirgich

Suv bug'i bilan haydash qurilmasi

Yod benzolni haydash uchun havo bilan sovutuvchi qurilma

Ishning maqsadi:

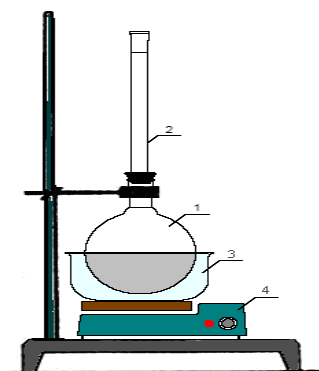
Yodbenzol sintez qilish ikki bosqichda quyidagi sxema orqali amalga oshiriladi:



Ish bajarish tartibi:

1. 250 ml hajmdagi chinni stakanga 25 ml kontsentrlangan HCl, 25 ml H₂O solinadi
2. Bularning ustiga 9,3 g yangi xaydalgan anilin qo'shiladi.
3. Aralashma 1-2°C gacha sovutiladi.

4. 8 g NaNO_2 ni 20 ml suvdagi aralashmasi tomchilab tushuvchi voronkadan qo‘shib boriladi.
5. Ayni vaqtda aralashmani doimiy aralashtirib turiladi.
6. NaNO_2 – eritmasi reaksiya aralashmasiga o‘shilayotganda temperatura 5°C dan ochmasligi kerak.
7. Buning uchun reaksiya massasiga muz bo‘lakchasini solinadi yoki reaksiya o‘tkazilayotgan stakan muz yordamida sovitiladi.
8. Reaksiya tugaganini yod qogozida tekshiriladi.
9. Hosil bo‘lgan diazoniy tuzi eritmasida 30 ml suvda 20 g KJ eritilgan yumaloq tubli (500 ml) kolbaga doimiy aralashtirib turgan xolda qo‘shiladi.
10. Hosil bo‘lgan aralashmani 2-2,5 soatga muzli hammomda qoldiriladi.
11. So‘ngra kolbaga havo Sovitgichi ulanadi va qaynayotgan suvli hammom yordamida qizdiriladi.
12. Qizdirish H_2 chiqib bo‘lguncha davom ettiriladi, hosil bo‘lgan eritmaga kontsentrangan ishqor yoramida ishlov beriladi, bunda hosil bo‘lgan ortiqcha fenol ishqor bilan birikadi.
13. Yod benzolni suv bug‘i yordamida haydaymiz. Haydash Sovutgichdan moysimon og‘ir tomchilar tushishi to‘xtagunga qadar davom ettiriladi.
14. So‘ngra yodbenzol ajratiladi va CaCl_2 bilan quritiladi.
Kichik kolbada qaynash temperaturasi $186-189^\circ\text{C}$ bo‘lgan fraksiya yig‘iladi. Hosil bo‘lgan mahsulot xajmi 15-16 g tashkil qiladi.



Rasm. Yodbenzol sintez qilish qurilmasi

1- kolba; 2- havo Sovutgichi; 3-muzli hammom; 4- elektr plita

4- LABORATORIYA ISHI

Mavzu: Etil spirti sintezi.

Darsning maqsadi: Talabalarga etil spirti sintezi misolida sintez jarayonlarini olib borish, optimal shart-sharoitlari, parametrlari va mahsulot chiqishi unumdorligi haqidagi bilimlarni shakllantirish.

Darsning ahamiyati: Talabalarga etil spirtini turli soxalardagi ahamiyatini tushuntirish.

Brutto formulasi $-C_2H_5OH$
Molekulya massasi $-46,069 \text{ g/mol}$
Suyuqlanish harorati $-114,3^0C$

Reaktivlar

Glyukoza 15 gr
Distililangan suv 150 ml
Droja 5 gr

Jihozlar: 500 ml Vyurs kolbasi, qaytar Sovutgich, termometr, shtativ, gaz garelkasi, deflegmator, suv xammomi, stakan, alonj.

Reaksiya tenglamasi

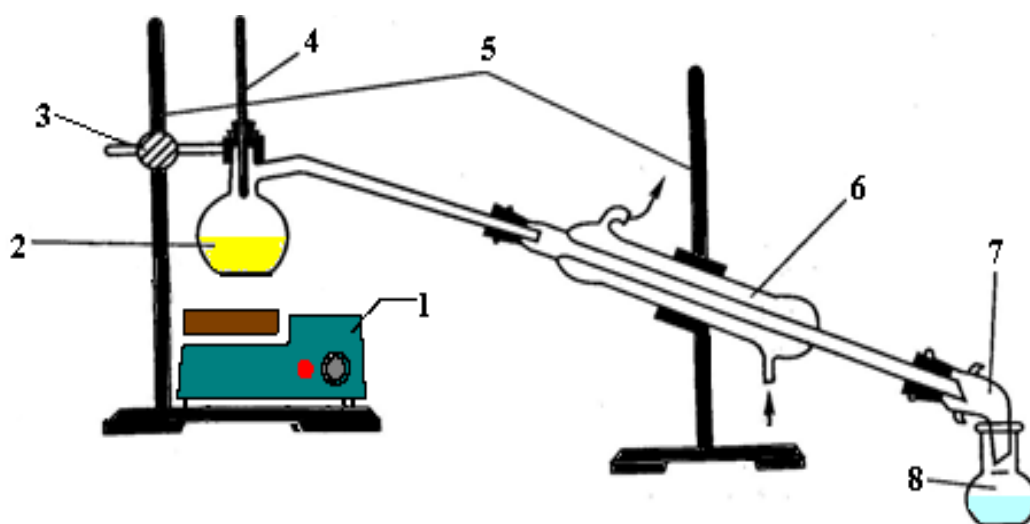


Ishning tartibi

1. 200 ml xajmli stakanga 15 gr glyukoza, 150 ml suv solinib, yaxshilab aralashtiriladi.
2. Tayyorlangan eritmaga 5 gr yaxshilab maydalangan achitqi (droja) solinib eritma holiga keltiriladi
3. Bir xaftaga qoldirilib bijg'itiladi.
4. Bijg'itilgan aralashma $35-40^0C$ da gaz garelkasi yordamida qizdiriladi.
5. Hosil bo'lgan karbonat angidrid kalsiy gidroksid eritmasiga o'tkaziladi.
6. Karbonat angidrid gazidan xoli bo'lgan eritma fraksiyalab haydab olinadi. 78^0C da etil spirti haydaladi.

Laboratoriyada 99,5% li etil spirtini olish uchun 6 soat davomida CaO kalsiy oksid bilan qaynatilib haydab olinadi.

Tarkibidagi suv miqdorini yuqotish uchun natriy metalidan foydalaniladi.



Rasm. Etil spirtini olish uskunasi.

1-elektr plita; 2-xaydash kolbasi; 3- mahkamlagich; 4-termometr; 5- shtativ; 6-tug'ri Sovutgich; 7-alonj; 8- yig'gich kolba.

5-LABORATORIYA ISHI

Mavzu: ETILATSETAT SINTEZI

Ishning asosiy maqsadi

Etil atsetat sintez qilish, sintezlashda asosiy reaksiyalarni, texnologik parametrlarni va jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni ko'rib chiqish.

Ishning ahamiyati

Etil atsetat sintez qilish haqida tushunchaga ega bo'lish, o'rganish.

Brutto-formulasi - $C_4H_8O_2$

Molekulyar formulasi - 88 g/mol

Reaktivlar:

Etil spirti - 35,5 (45 ml)

Sirka kislota - 42 g (40 ml)

Sulfat kislota ($d=1,84 \text{ g/cm}^3$)- 5 ml

Jixozlar:

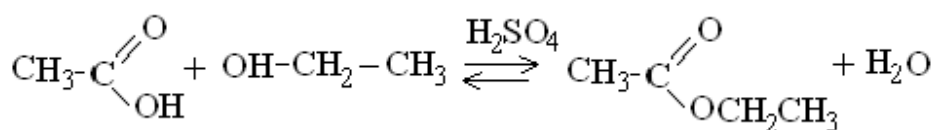
Vyurs kolbasi - 250 ml

Libix sovutgichi

Ajratgich voronka

Suvni haydash qurilmasi

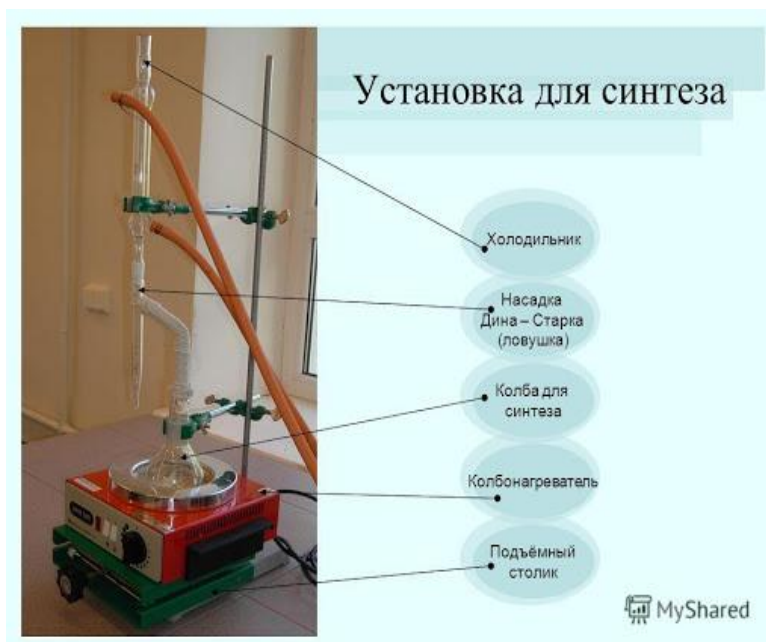
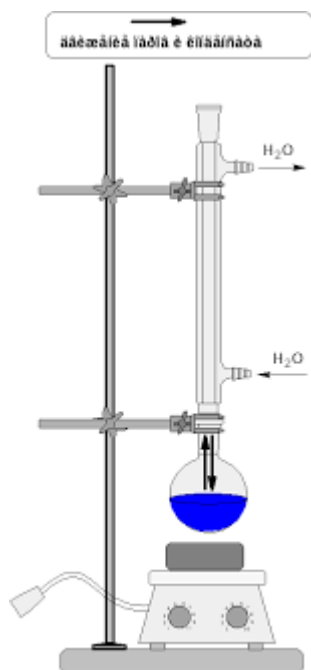
Reaksiya tenglamasi:



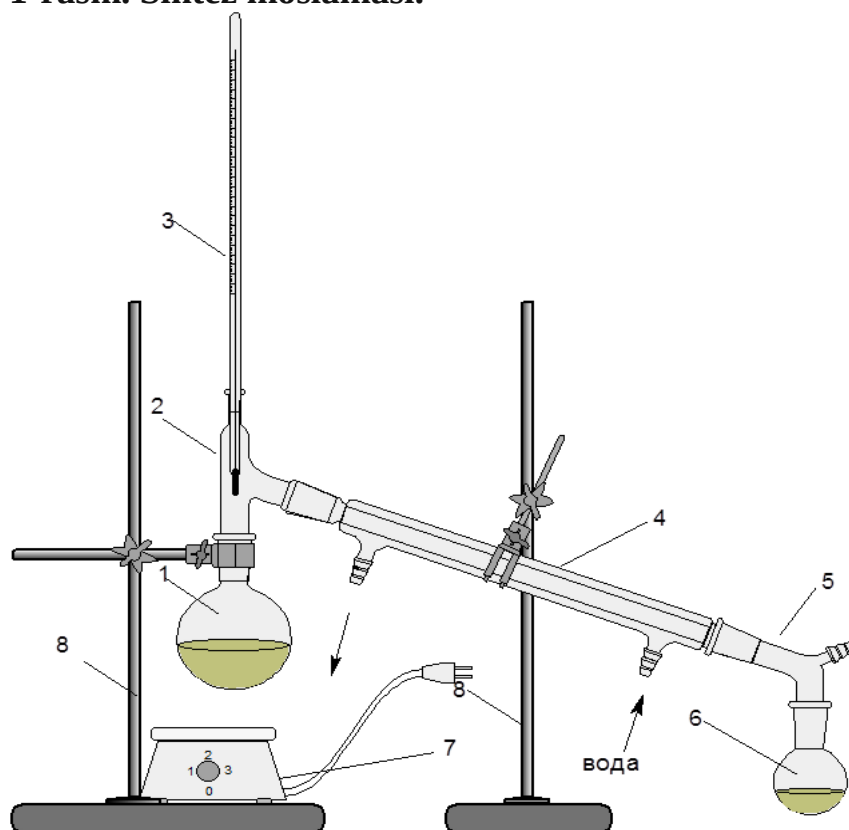
Ish bajarish tartibi:

1. Libix sovutgichi va ajratgich voronka ulangan 250 ml xajmdagi Vyurs kolbasiga, 5 ml etil spirti va 5 ml kontsentrlangan - sulfat kislotasini (H_2SO_4) quyib moy hammomida 140°C gacha qizdiriladi.
2. So'ngra ajratgich voronkaga 40 ml sirka kislotasi va 40 ml etil spirti solinadi.
3. Temperatura 140°C ga etishi bilan ajratgich voronkadagi aralashmani tomchilab turiladi. Tomchilash tezligi sovutgichdan tomchilab tushish tezligi bilan bir xil bo'lishi kerak.
4. Hosil bo'lgan aralashmani ajratish voronkasiga solinadi va kontsentrlangan soda eritmasi bilan yuviladi.
5. Sirka kislotasi bor yoki yo'qligi lakmus qog'ozida tekshiriladi.
6. Efir qatlami ajratiladi va reaksiyaga kirishmagan etil spirtini ajratish uchun to'yingan CaCl_2 - kaltsiy xlorid eritmasi qo'shib chayqatiladi (spirt $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ molekulyar kristall birikma hosil qiladi).
7. Efir qatlami suvdan ajratiladi va Na_2SO_4 bilan quritiladi.
8. Efir Vyurs kolbasida xaydaladi. $71-75^\circ\text{C}$ da spirt va etil atsetat aralashmasi, 75°C da etil atsetat xaydaladi.

Toza etilatsetatning qaynash temperaturasi 78°C , hosil bo'lgan mahsulot 40 g tashkil qiladi.



1-rasm. Sintez moslamasi.



2-rasm. Haydash moslamasi.

1-haydash kolbasi, 2-Vyurs nasadkasi, 3-termometr, 4-muzlatgich, 5-allonj, 6-yig'gich kolba, 7- elektr isitgich, 8-shtativ

6-Laboratoriya ishi

Mavzu: Benzilbenzoat sintezi.

Ishning maqsad: Laboratoriya sharoitida benzoy kislota etil efiri sintez qilish.

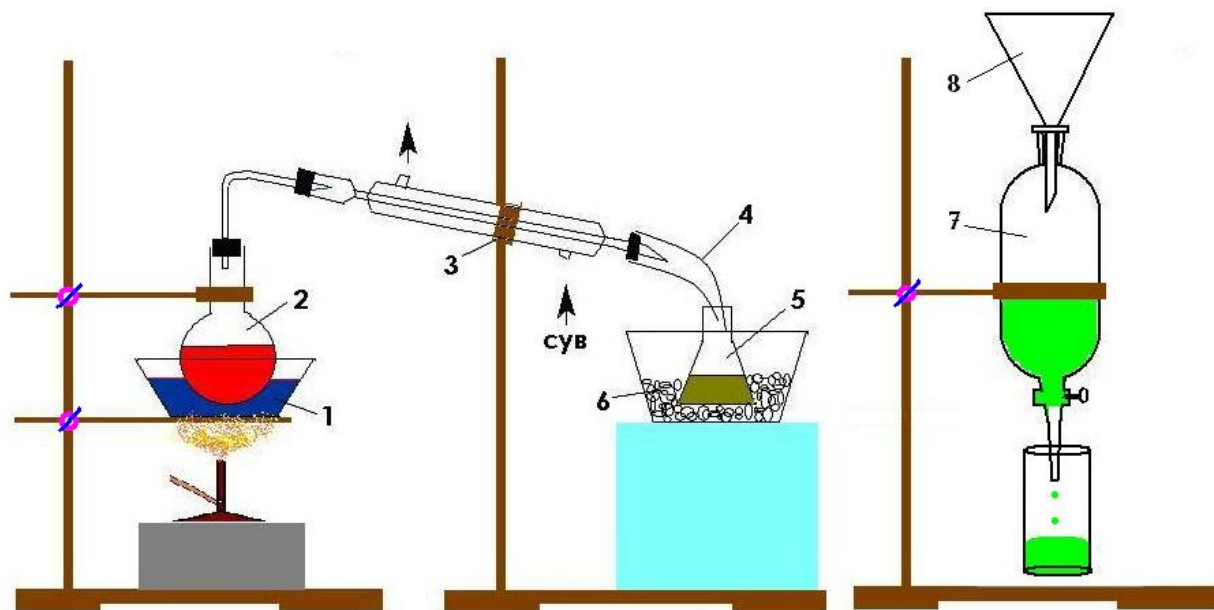
Kerakli asbob va reaktivlar: benzoy kislota 10gr, etil spirti 20gr, sulfat kislota, efir, natriy bikarbonat, natriy sulfat.

Identiv o`quv maqsadi:

1. Talaba benzoy kislota etil efirining xossalarini biladi.
2. Talaba benzoy kislota etil efiri sintezini mustaqil bajara oladi.

Ishni bajarish tartibi: Xajmi 100ml bo`lgan yumaloq tubli kolbaga 10gr benzoy kislota, 26gr etil spirt va 1ml sulfat kislota joylab, yaxshilab aralashtiring. Kolbaga qaytar sovitgich o`rnatib, sovitgichning ikkinchi uchiga xlor kalsiyli naycha ulang. Aralashmani ikki soatga qizdiring. Reaksiya tugagach aralashmadagi ortiqcha spirtni xaydab oling, qoldiqni ajratgich voronkaga ko`chirib, ustiga 100ml suv quyung. Suvli aralashmadan etilbenzoatni 3-4 marta 10-20ml miqdordagi efir bilan ekstraksiyalang.

Ushbu laboraroriya ishi quyidagi 25-rasmda tasvirlangan qurilma yordamida amalga oshiriladi



25-rasm. Benzoy kislota etil efiri sintezi qurilmasi

1-suv hammomi, 2-tubi yumaloq kolba, 3-sovitgich, 4-alonj, 5-yig`gich kolba, 6-muzli kolba

Efir ekstraktlarni birlashtib uni 20ml 5%li soda eritmasi bilan chayqating, bunda ortiqcha kislota neytralanadi. Efir qatlamni ajratib, uni yana suv bilan yuving, so`ng Na_2SO_4 solib bir necha soat quriting. Ekstraktdan efirni suv hammomida

xaydang. Benzoy kislotada etil efiri oddiy usulda-Vyurs kolbasida 208-210°Cda xaydaladi. Modda unumi 10-12gr

Toza etilbenzoat $T_{qayn}=212,6^{\circ}\text{C}$, zichligi $d_4^{20}=1,047$ nur sindirish ko'rsatkichi $N^{17.3}_d=1,5068$

Moddaning massa ulishini hisoblash formulasi

$$W = \frac{m_x}{m} \times 100\%$$

Nazorat savollari.

- 1.Organik kislotalarda karboksil guruhining tabiati qanday?
- 2.Karbon kislotalar bilan spirtlar orasida qanday o'xshashlik va farq bor?
- 3.Benzoy kislotada etil efiri sintezida Na_2SO_4 ning ahamiyati qanday?

7-Laboratoriya ishi

Mavzu: Nitrobenzol sintezi.

Ishning maqsadi: Nitrobenzol sintezini amaliy o'rganish.

Identiv o'quv maqsadi:

- 1.Talaba nitrobenzol sintezini tushunib bajaradi.
- 2.Talaba nitrobenzol xossalarini biladi.

Kerakli asbob va reaktivlar: Mo'rili shkaf, 200ml yumaloq tubli kolba, havo sovutgichi, ajratgich voronka, Vyurs kolbasi, benzol, nitrat kislotasi, sul'fat kislotasi, natriy karbonat, kalsiy xlorid.

Ishni bajarilish tartibi: Tajriba mo'rili shkaf tagida olib boriladi. 200ml 200ml yumaloq tubli kolbaga nitrat kislotasi va sul'fat kislotasi solinadi. Kolbaga havo sovutgichi o'rnatilib 2-3mldan benzol qo'shiladi. Temperaturani 50°C gacha ushlab turish uchun suv hammomiga tushiriladi. Ko'rsatilgan miqdordagi 18ml benzol qo'shilgach 60° da 45min davomida qizdiriladi. Reaksiya davomida dinitrobenzol hosil bo'lmashligi uchun temperaturani bir me'yorda ushlab kerak.

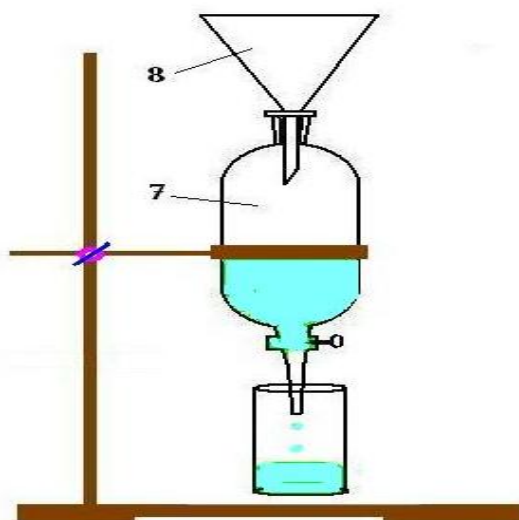
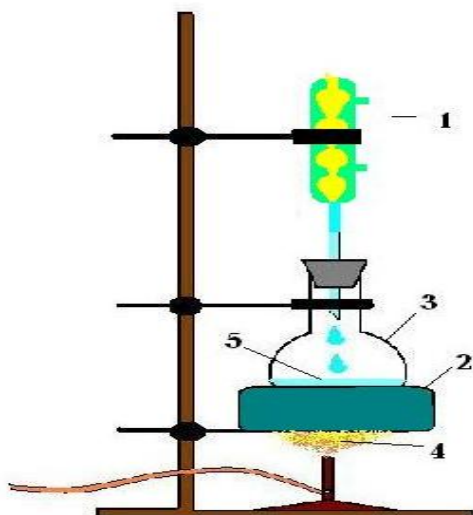
Reaksiya aralashmasi sovutilib ajratgich voronkaga quyiladi va kislotali qavat nitrobenzol qavatdan ajratiladi. Nitrobenzol oldin suv keyin soda eritmasi bilan karbonat angidrit gazi ajralguncha yuviladi. Nitrobenzolni suvli qismdan ajratib quritish uchun kalsiy xlorid bo'lgan havo sovutgichi bilan jihozlangan kolbaga quyiladi va sutsimon mahsulot hosil bo'lguncha suv hammomida qizdiriladi.

Quritilgan nitrobenzol kichikroq Vyurs kolbasida havo sovutgichi orqali xaydaladi va uning 207-211°Cdagi fraksiyasini yig'ib olinadi. Haydashni ohirigacha olib borilsa nitrobenzol dinitrobenzolga aralashgan bo'lsa portlashi mumkin.

Nitrobenzolning qaynash temperaturasi $210,9^{\circ}\text{C}$

Miqdori 21gr atrofida

Ushbu laboratoriya ishi quyidagi 28-rasmda tasvirlangan qurilma yordamida amalga oshiriladi



28-rasm. Nitrobenzol sintez qilish qurilmasi

1-qaytarma sovitgich, 2-suv hammomi, 3-tubi yumaloq kolba, 4-gaz gorelkasi, 5-sintez qilinayotgan eritma, 7-ajratgich voronka, 8-voronka

Nazorat savollari.

1. Nitrobenzol qaysi organik birikmalar sinfiga kiradi?
2. Nitrobenzol yana qanday usullar bilan sintez qilinadi?
3. Nitrobenzolning qanday xosalarini bilasiz?

8-Laboratoriya ishi

Mavzu: Aspirin sintezi.

Ishning asosiy maqsadi:

Aspirin haqida tushunchaga ega bo'lish, uni sintezlashda asosiy reaksiyalarni, texnologik parametrlarni va jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni ko'rib chiqish.

Ishning ahamiyati

Aspirinni sintez qilishni o'rganish hamda asetillash jarayonini boshqara olish.

Brutto-formulasi $C_9H_8O_4$

Molekulyar formulasi 180,17 g/mol

Suyuqlanish harorati $135^{\circ}C$

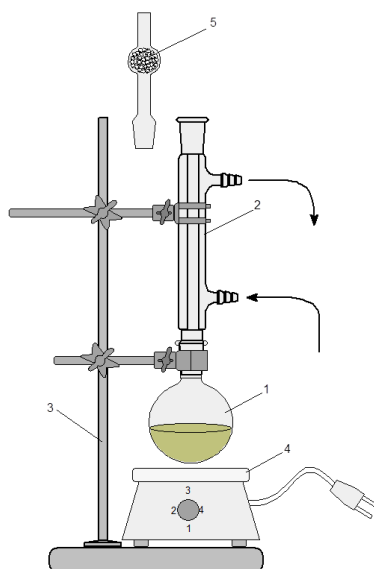
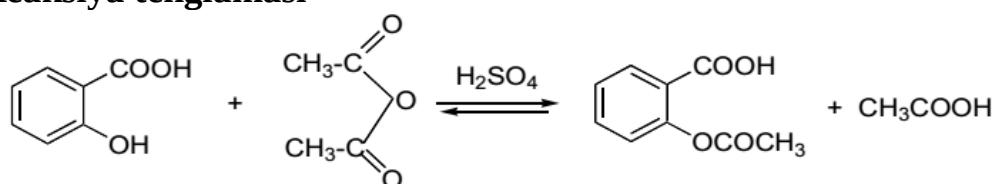
Reaktivlar: salitsil kislota – 5 g,
sirka ангидриди ($d_{4}^{20}=1,082 \text{ g/sm}^3$) – 5,4 g (5 ml),
konsentrlangan sulfat kislota ($d_{4}^{20}=1,84 \text{ g/sm}^3$) – 0,25ml,
toluol – 150 ml

Jixozlar: sig'imi 50 ml bo'lgan tagi dumaloq kolba, Bunzen kolbasi, Byuxner voronkasi, qaytar sovitgich, suv hammomi, termometr, kristallizator.

Ish tartibi.

1. Havo sovutgichi o'rnatilgan sig'imi 50 ml bo'lgan tagi dumaloq kolbaga 5 g salitsil kislota solinadi.
2. Ustiga 5 ml sirka anhidrid solinadi.
3. 3 tomchi konsentrlangan sulfat kislotadan qo'shiladi.
4. Aralashma suv hammomida 60°C da 1 soat qizdiriladi.
5. Keyin haroratni 90-95°C ga ko'tarib yana 1soat qizdiriladi. Aralashma sovutilganda aspirin kristallari cho'kmaga tushadi.
6. Cho'kma Byuxner voronkasida filtrlanadi. Avval suv bilan, keyin sovuq toluol bilan yuviladi. 5,7g atrofida atsetilsalitsil kislota hosil bo'ladi (87%).
7. Atsetilsalitsil kislota rangsiz kristall modda bo'lib, suvda yomon eriydi, etil spirta, dietil efirda yahshi eriydi.

Reaksiya tenglamasi



1-rasm. Sintez moslamasi.

- 1 – Qaynash uchun muljallangan kolba; 2 – teskari Sovutgich;
3 –laboratoriya shtativi; 4 – elektr qizdirgich; 5 – kaltsiy xloridli trubka (quritgich).

9,10-Laboratoriya ishi Mavzu: Paratsetamol sintezi.

Ishning asosiy maqsadi

Paratsetamol haqida tushunchaga ega bo'lish, uni sintezlashda asosiy reaksiyalarni, texnologik parametrlarni va jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni ko'rib chiqish.

Ishning ahamiyati

Parasetamol sintez qilishni o'rganish hamda qayta kristallash jarayonini olib borish.

Brutto-formulasi $C_8H_9NO_2$

Molekulyar formulasi 151 g/mol

Suyuqlanish harorati **168-169** $^{\circ}C$

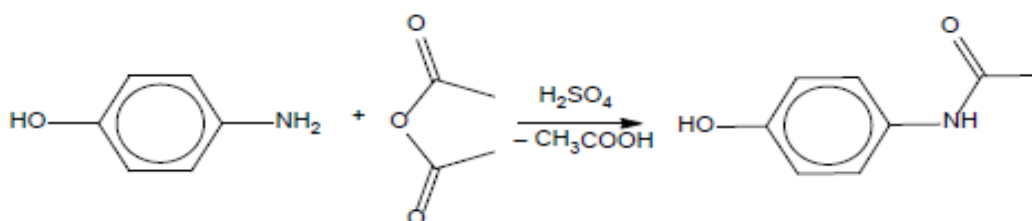
R e a k t i v l a r: p-Aminofenol –1 g,
sirka ангидриди ($d_4^{20}=1,082\text{ g/sm}^3$) – 1,2 g
etanol –20ml,
aktivlangan ko'mir – 150 ml

J i x o z l a r: sig'imi 50 ml bo'lgan tagi dumaloq kolba, Bunzen kolbasi, Byuxner voronkasi, qaytar sovitgich, suv hammomi, termometr, kristallizator.

Ish tartibi.

1. Havo sovitgichi o'rnatilgan sig'imi 50 ml bo'lgan tagi dumaloq kolbaga 1 g p-aminofenolni 10 ml suvga aralashtirgan holda solinadi.
2. Ustiga 1,2 ml sirka ангидрид solinadi.
3. Aralashma 15 daqiqa p-aminofenolning to'liq erib ketgunicha suv hammomida qaynatiladi
4. Keyin qizdirilgan kolba sovutiladi va Byuxner varonkasida p-atsetilaminofenol cho'kmasi filtrlab olinadi
5. Cho'kma 10 ml suv bilan yuviladi va quritiladi
6. Parasetamolni tozalash uchun perekristallizatsiya usulidan foydalaniladi. Bunda suyultirilgan etil spirti (45%) dan foydalaniladi (1 gr cho'kma uchun – 5 ml suv va 2 ml spirt)
7. Olingan maxsulotni 20 ml etanolda eritamiz va ustiga 0,1 g aktivlangan ko'mir solib qaynatamiz
8. Qaynab chiqqan massani byuxner voronkasida filtrlaymiz
9. Bunda filtr qog'ozda aktivlangan ko'mir, kolbada esa etanol aralashmasi ajraladi
10. Kolbadagi aralashma sovutiladi va p-atsetilaminofenol kristallari filtrlab olinadi. 6,5 g (87%) unum bilan mahsulot olinadi.

Reaksiya tenglamasi





1-rasm. Sintez qurilmasi. 2-rasm. Filtrlash qurilmasi

11-Laboratoriya ishi

Mavzu: Adipin kislota sintezi

Ishning asosiy maqsadi

Adipin kislota haqida tushunchaga ega bo'lish, uni sintezlashda asosiy reaksiyalarni, texnologik parametrlarni va jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni ko'rib chiqish.

Ishning ahamiyati

Adipin kislota sintez qilishni o'rganish hamda olib borish.

Brutto-formulasi $C_6H_{10}O_4$

Molekulyar formulasi 106 gG'mol

Suyuqlanish harorati $153^{\circ}C$

Reaktivlar:

1.siklogeksanol -5,5 ml

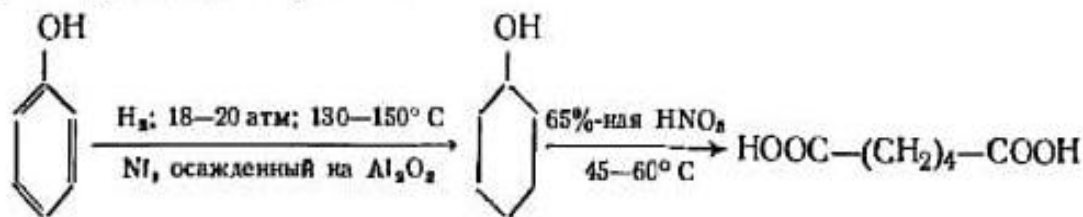
2.nitrat kislota - 41,5 ml

Jixozlar:

100 ml yassi kolba

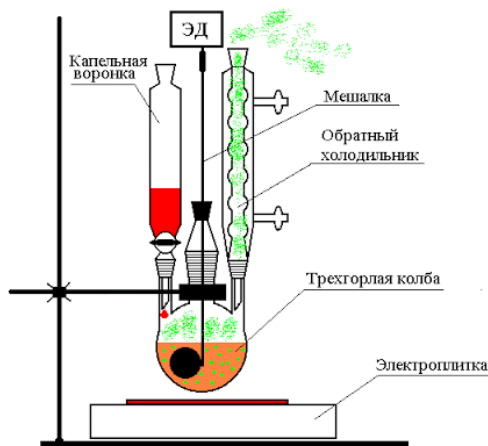
1. muzlatgich
2. 100 ml o'lchov silindri
3. 50 ml tomchilatgich varonkasi
4. 100 ml kimyoviy idishlar
5. 10 ml o'lchov probirkalari
6. Bunzen kolbasi
7. Byuxner voronkasi
8. Elektr isitgich
- 10.Filtr qog'ozlari

Reaksiya tenglamasi:



Ish bajarish tartibi:

1. Yassi kolbaga 21,5 ml nitrat kislota solinadi va qizdiriladi
2. Tomchilatish voronkasi orqali qizdirilayotgan nitrat kislotaga bir nechta tomchi siklogeksanol tomiziladi
3. Tomchilatish tugagach massa 10-15 minut qizdiriladi (azot oksidi ajralishi tugagunga qadar).
4. Qaynatilgan suyuqlik- adipin kislota stakanga solinadi, filtrlanadi.
5. 10 ml sovuq (muzli) suvda yuviladi va havoda quritiladi
6. 3,5 ml adipin kislota olinadi



1-Rasm. Sintez qurilmasi.

12-Laboratoriya ishi Mavzu: Pirosliz kislota sintezi.

a) Furfurolni kaliy permanganat bilan oksidlash

Reaktivlar.

Furfurol	9,6 g yoki 8,3 ml (0,1 mol)
Kaliy permanganat	13 g (0,08 m ol)
O'yuvchi natriy	20 g
Konsentrlangan xlorid kislota; dietil efir.	

1 litrli stakanga 20 g o'yuvchi natriyning 200 ml suvdagi eritmasini quyib, unga 8,3 ml yangi haydalgan furfurol qo'shib aralashtiriladi. So'ng tomizgich

voronka orqali aralashtirib turilgan holda 13 g kaliy permanganatning 240 ml suvdagi eritmasi oz-ozdan quyiladi. Reaktsion massaning temperaturasi 10-15°C dan oshirmaslik uchun unga vaqt-vaqti bilan muz parchalari tashlab turiladi.

Kaliy permanganat eritmasining hammasi quyib bo'lingandan so'ng aralashtirish yana 5 minut davom ettirilib, stakan qaynaguncha qizdiriladi.

Marganets (IV)-oksidni filtrlab olib, so'ngra filtratga xlorid kislota qo'shib neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhit hosil qilinadi va chinni kosachada eritmaning hajmi 200 mlga kelguncha setka bilan gaz alangasida, so'pgra 50 ml hajmga kelguncha suv hammomida bug'latiladi. Eritma sovilib kontsentrlangan xlorid kislota qo'shish bilan pirosfiz kislota olinadi. Uni filtrlab 20 ml muzli suvda yuviladi va quritiladi. Filtrat efir bilan ekstraksiya qilinib quyiltirilgandan so'ng yana bir oz pirosfiz kislota olish mumkin. Kislota qaynoq suvda qaytadan kristallantirilib tozalanadi. Pirosfiz kislota 133-134°C da suyuqlanadi.

Miqdori 7 g.

b) Furfurolni natriy gipobromit bilan oksidlash

Reaktivlar.

Furfurol	9,6 g yoki 8,3 ml (0,1 mol)
Toza o'yuvchi natriy	12,4 g (0,3 mol)
Brom	5,4 ml. yoki 17 g (0,1 mol)
Xlorid kislota (1,19)	

200 ml hajmli cho'ziqroq stakanda 12,4 g o'yuvchi natriy 50 ml suvda eritilib, eritma tuzli muzda 0°C gacha sovutiladi va unga asta-sekin ehtiyotlik bilan tomchilatib 5,4 ml brom quyiladi. Shunday qilib, tayyorlangan natriy gipobromit eritmasiga 9,6 g furfurol 4 soat davomida aralashtirib turilgan holda tomchilatib qo'shiladi; bunda aralashmaning temperaturasi 5°C dan oshib ketmasligi kerak. Hosil bo'lgan tiniq eritmaga xlorid kislota qo'shib kislotali muhit hosil qilinadi. Cho'kmaga tushgan pirosfiz kislotaning oq kristallarini filtrlab olib quritiladi.

Miqdori 8 g atrofida.

13-Laboratoriya ishi

Mavzu: ANESTEZIN SINTEZI

Ishning asosiy maqsadi

Aneztezin sintez qilish, sintezlashda asosiy reaksiyalarni, texnologik parametrlarni va jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni ko'rib chiqish.

Ishning ahamiyati

Aneztezin sintez qilish haqida tushunchaga ega bo'lish, o'rganish.

Brutto-formulasi – $C_9H_{11}NO_2$

Molekulyar formulasi -165,21 g/mol

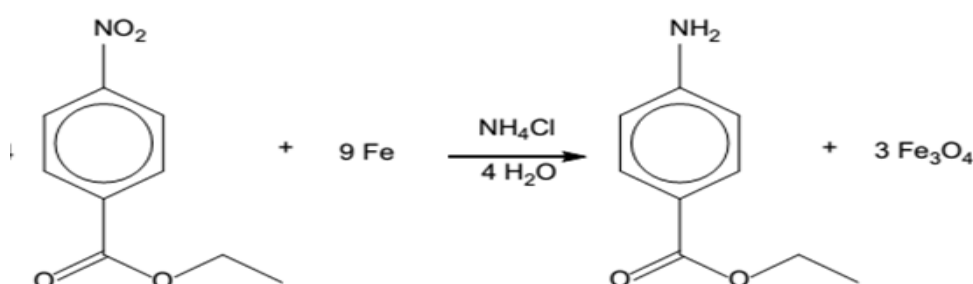
Reaktivlar:

Temir kukuni - 1,5g
 Ammoniy xlorid – 0,15 g
 p-nitrobenzoy kislotaning etil efiri- 1,3g
 Natriy karbonat-1,0 g
 Izopropil spirt – 30 ml
 Aktivlangan ko‘mir – 0,05 g
 Natriy gidro sulfat(NaHSO_4)- 0,05 g

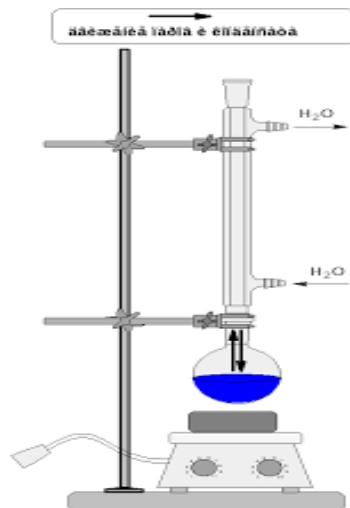
Jixozlar:

3 og‘izli kolba - 250 ml
 Libix sovutgichi

Ajratgich voronka
 Suvni haydash qurilmasi

Reaksiya tenglamasi:**Ish bajarish tartibi:**

- 3 og‘izli kolbaga aralshtirgich termometr va qaytar sovutgich bilan jihozlangan moslamaga 1,5 g temir kukuni solinadi.
- So‘ngra ustiga 20 ml suv va 0,15 g ammoniy xlorid solinadi.
- Temperatura 95-97°C ga etguncha 20 min davomida qizdiriladi.
- 1,3 gr p-nitrobenzoy kislotaning etil efiri qizdirilgan massani ustiga solinadi va 98-102°C gacha qizdiriladi.
- So‘ngra aralshma suv hammomida 1,5 soat davomida qaynatiladi.
- Aralashma 40-45°C gacha sovutiladi va ustiga 1,0 g Na_2CO_3 solib aralshtiriladi.
- Aralashma 10-15 min aralashtirmagan holda 5-10°C gacha sovutiladi va aralashmaning qattiq(cho‘kma) qismi filtrlab olinadi.
- Olingan anestezinning qattiq aralashmasini 30 ml izopropil spirtida 15 minut davomida aralshtirgan holda 65-70°C da ekstraktsiya qilinadi.
- Anestezin ekstrakti 0.05 g aktivlangan ko‘mir va 0.05 g natriy gidrosulfat bilan aralshtiriladi hamda 15 min 65-70°C da qaynatiladi va qaynoq holda filtrlanadi.
- pH (5-5,5) bo‘lguncha olingan filtratga HCl(kons) tomchilab solinadi
- Qaynoq aralashmani aralashtirgan holda qaynagan suv qo‘shiladi aralashma loyqalangunga qadar.
- 5-7°C da texnik kristallar hosil bo‘ladi va filtrlanadi. Cho‘kma suv bilan asta sekin yuviladi va 1,1 g (97%) anestezin olinadi.



1-rasm. Sintez moslamasi.

14-Laboratoriya ishi

Mavzu: Barbitur kislota sintezi

Ishning asosiy maqsadi

Barbitur kislota haqida tushunchaga ega bo'lish, uni sintezlashda asosiy reaksiyalarni, texnologik parametrlarni va jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni ko'rib chiqish.

Ishning ahamiyati

Barbitur kislota sintez qilishni o'rganish hamda sikllash jarayonini boshqara olish.

(2,4,6-пиримидинтрион)

Brutto-formulasi - $C_4H_4N_2O_3$.

Molekulyar formulasi -128,10 g/mol

Reaktivlar:

Malon kislotasining dimetil efiri- 1,07 g

Mochevina -0,40 g

NSI (kons.) kislota-1 ml

Metanol -20 ml

Natriy metali -0,016 g

Suv -50ml

Jixozlar:

Kimyoviy o'lchov kolbalari

Vyurs kolbasi - 250 ml

Libix sovutgichi

Ajratgich voronka

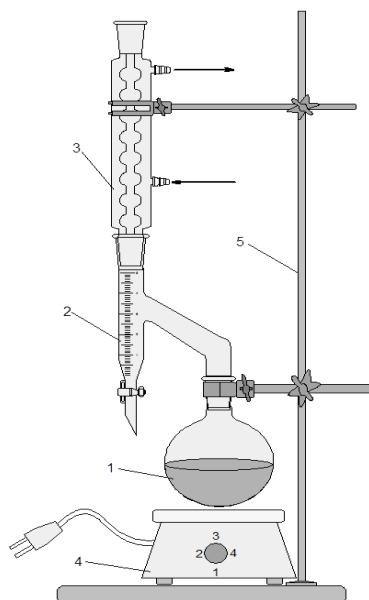
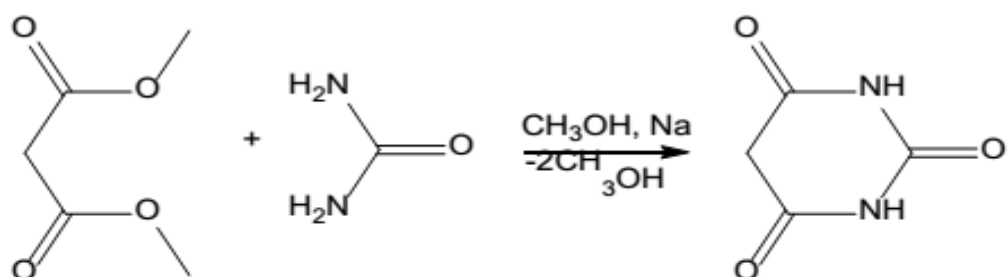
Suvni haydash qurilmasi

Ish bajarish tartibi:

1. 10 ml metil spirtini kolbaga solamiz
2. Ustiga 0,016 g Natriy solamiz

3. Eritmani chayqatib turgan holda 0,92 g malon kislotasining dimetil efirini asta sekin solib aralashtiramiz
4. 10 daqiqa qaynatiladi
5. Qaynoq eritma ustiga 0,40 g mochevinaning 10 ml metil spirtidagi eritmasi quyiladi
6. Aralashma teskari muzlatgich bilan jihozlangan priborda 5 soat davomida qaynatiladi
7. Qaynab turgan eritmani 50 ml suv ustiga quyiladi va 1 ml HCl (kons) solinadi
8. Dastlab eritma suv bilan aralshadi va birozdan so'ng barbitur kislotasining kristallari cho'kmaga tushadi
9. Kristallar quritiladi va o'lchanadi
10. 0,74 g (86%) unum bilan mahsulot hosil bo'ladi

Reaksiya tenglamasi:



5-rasm. Sintez moslamasi.

- 1 – Qaynash uchun mo'ljallangan kolba; 5 –lovushka; 3 – teskari sovutgich;
4 – elektr qizdirgich; 5 –laboratoriya shtativi.

15- Laboratoriya ishi

Mavzu: Xinozolon sintezi

Ishning asosiy maqsadi

Xinozolon haqida tushunchaga ega bo'lish, uni sintezlashda asosiy reaksiyalarni, texnologik parametrlarni va jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni ko'rib chiqish, qayta kristallash jarayonini olib borish.

Ishning ahamiyati

Xinozolon sintez qilishni o'rganish hamda siklokondensatlash reaksiyasini boshqara olish.

Brutto-formulasi - $C_8H_5N_2O$

Molekulyar formulasi -145 g/mol

Suyuqlanish harorati -206-205 $^{\circ}C$

R e a k t i v l a r:

Formaldegid (chumoli kislotasi)

Antranil kislota (o-amino benzoy kislota)

J i x o z l a r: sig'imi 50 ml bo'lgan tagi dumaloq kolba, Bunzen kolbasi, Byuxner voronkasi, qaytar sovitgich, suv hammomi, termometr, kristallizator.

Ish tartibi:

1. Yumaloq tubli 0,5 l kolbaga 45,7 g antranil kislotasi solinadi.
2. Ustiga 54 ml formaldegid solinib (1:4 nisbatda) yaxshilab aralashtiriladi.
3. Qaytar muzlatgich o'rnatib mayda farfor bo'lakchalaridan solib moy hammomida qizdiriladi.
4. 120-130 $^{\circ}C$ 2 soat mobaynida qaynatiladi.
5. So'ngra reaksiya aralashma issiq holda muzli hammomda sovutiladi.
6. Cho'kma tushishi kuzatiladi.
7. Hosil bolgan chokma neytral holatga kelguncha dis. Suv bilan yuviladi.
8. Cho'kmani filtr qog'oz yordamida ajratiladi va quritiladi.
9. Xinozolon kristallarini tozalash uchun erituvchi -distillangan suv yordamida qayta kristallanadi.
10. Unum 92%, 44,8 g xinozolon-4 hosil bo'ladi. Suyuqlanish harorati 212-213 $^{\circ}C$.
11. Tozaligi YUKX *Selufol* plastinkasida tekshiriladi, $R_f=0.32$,
sistema: benzol:asetonq4:1.



16-LABORATORIYA ISHI

ANTISEPTIK SOVUN SINTEZI

Antiseptik sovun haqida tushunchaga ega bo'lish, uni sintezlashda asosiy reaksiyalarni, texnologik parametrlarni va jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni ko'rib chiqish.

Antiseptik sovun sintez qilishni o'rganish hamda istemolga tadbqiq etish.

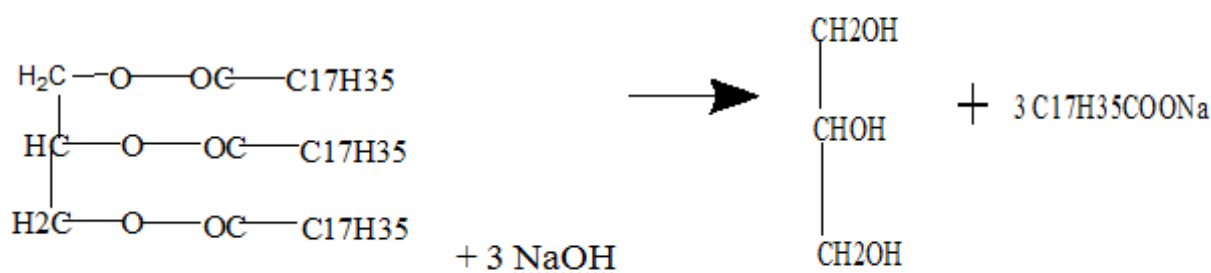
Yog'-6 g

Etil spirti - 15 ml
Natriy gidroksid -2,5 g
Natriy xlorid-15 ml
Suy- 6 ml

Shisha stakan, shisha tayogcha, shisha voronka, qizdirgich.

1. Forfor stakanga 6 g yogʻ solinadi erugunga qadar qizdiriladi
2. 2,5 g NaOH 6 ml suvda eritiladi
3. Eritma ustiga 15 ml etanol yoki praponol quyiladi
4. Eritma yogʻ ustiga aralashtirilgan holda quyiladi
5. Hosil boʻlgan massa 10-15 min qaynatiladi

6. Eritma ustiga 10-15 ml NaCl to'yingan eritmasi qo'shiladi va suv hammomida sovutiladi
7. Eritma ustida hosil bo'lgan ko'piklar olinadi va quritiladi



17- Laboratoriya ishi
Akrilonitrildan akril kislota sintez qilish.

Formula: $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$

Molyar massa: 72,06 g/mol

Ish bajarish uchun kerakli reaktivlar:

Akrilonitril	100 g
Mis kukuni	1,4g
Gidroxinon	0,6 g
Muz	

Asboblari: Hidroliz uchun 500 ml yumaloq tubli kolba, filtrlash uchun byuxner voronkasi, moyli (parafinli) hammom, sovitish uchun (muz+tuz) hammomi, suv hammomi, texnik termometr 300-350 °C.

Ishning maqsadi: akrilonitrilni gidrolizlab akril kislota olish



Ish bajarish tartibi: Hidroliz uchun 500 ml xajmdagi yumaloq tubli kolba, filtrlash uchun Byuxner varonkasi moyli (parafinli) hamom, sovitish uchun (muz + tuz) hammomi, suvli hammomdan foydalaniladi. Akrilonitrilni olish qurilmasi 13-chi rasmda ifodalangan.

500 ml li dumaloq tubli kolbaga 100g yaxshi muzlatilgan akrilonitril (AN), 0,6g gidroxinon, 1,4 g mis kukuni va oxirida 102 ml kontsentrangan H_2SO_4 va 65g maydalangan muz solamiz. Muz tez erib ketmasligi uchun sovituvchi aralashmali (muz+tuz) hammomida sovutamiz. Hamma moddalarni reaksiya kolbaga solamiz va kolbaga zoldirli qaytar sovitgich birlashtiramiz, kolbani chayqatib suvli hammomda asta isitishni boshlaymiz. Bir soat davomida reaksiya o'zi qizishi bilan ketadi, kolbadagi aralashma toshib ketmasligi uchun isitishni to'xtatamiz. So'ngra reaksiya qaynayotgan suvli hammomda davom ettiriladi. Hidroliz reaksiyasi taxminan 40-50° C olib boriladi. Reaksiya tugagandan so'ng kolbani muzli suvda sovitamiz, kristallga tushgan ammoniy bisulfidini byuxner voronkasida suvli nasos yordamida

filtirlaymiz. Hosil bo'lgan akril kislotasini vakuumda haydaladi. Akril kislotasini qaynash temperaturasi 141°C , $n_D^{20} = 1,4224$; $d_4^{20} = 1,051 \text{ g/sm}^3$.

18-LABORATORIYA ISHI

Suvda eriydigan atsetilsellyulozani sintez qilish.

Ishning asosiy maqsadi

Atsetilsellyuloza haqida tushunchaga ega bo'lish, uni sintezlashda asosiy reaksiyalarni, texnologik parametrlarni va jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni ko'rib chiqish.

Ishning ahamiyati

Atsetilsellyulozaning suvda eriydigan birikmalarini sintez qilishni o'rganish hamda dori vositalarini olishga tadbiq etish.

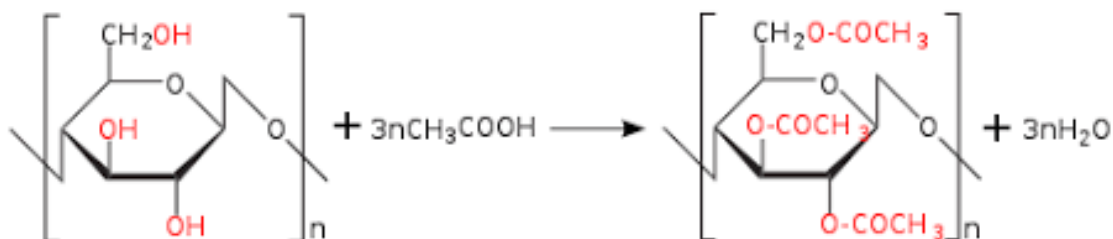
Reaktivlar:

Sellyuloza, kons. sulfat kislota, suvsiz sirka kislota (muzsimon), sirka angidridi, metilen xlorid, methanol, benzol, etanol.

Jixozlar:

250 ml li keng og'izli kolba, zich berkitiladigan shisha idish, shisha tayoqcha, 200-250 ml hajmli stakan, elektroplitka, 100°C li termometr.

Reaksiya tenglamasi:



Ish bajarish tartibi:

1. 2 g maydalangan sellulozani 250 ml li keng og'izli kolbaga solinadi
2. Uning ustiga 3 ml kons. sulfat kislotasi bilan 7 ml sirka kislota aralashmasi solinadi.
3. Sellyulozani bir xilda xo'llash uchun shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi.
4. Kolba og'zini shisha yopqich (probka) bilan mahkam berkitib, xona haroratida 15 minut qoldiriladi.
5. Kolbadagi aralashma ustiga 15 ml toza sirka angidridi bilan 5 ml sirka kislota aralashmasi quyiladi va kolba og'zi berkitilib, 50°C li suv hammomida qizdiriladi.
6. 15 minut o'tgandan keyin selluloza eriydi va 20 min so'ng reaksiya tugaydi.
7. Olingan eritmaga ehtiyotkorlik bilan 250 ml li stakanga quyiladi
8. Undagi ortiqcha sirka angidridini parchalash uchun unga 8 ml 80% li sirka kislota (60°C) qo'shiladi. Bunda selluloza atsetatini cho'ktirmaslikka e'tibor berish kerak.

9. Eritmani 60°C da 5 minut davomida qizdirilgandan so'ng selluloza triatsetat oson yuviladigan oq g'ovak cho'kma holida cho'kadi.
10. Cho'kmani filtrlab, 100 ml distillangan suv bilan yuviladi
11. 15minutdan keyin dekantatsiya qilinadi.
12. Oqova suv neytral sharoitga kelguncha yuvish davom ettiriladi.
13. Filtrlash yo'li bilan polimeri suvdan ajratiladi va 150°C da doimiy og'irlikka kelguncha quritiladi .

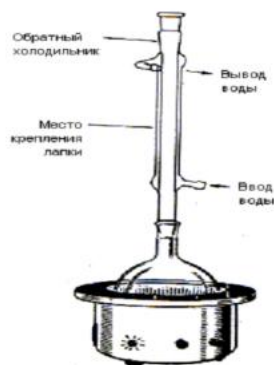


Рис. 2.5. Прибор для нагревания реакционной смеси с обратным холодильником с помощью колбонагревателя.

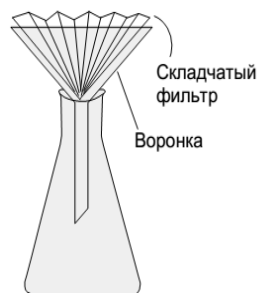


Рис. 3.3. Фильтрация горячего раствора через складчатый бумажный фильтр



Рис. 3.4. Прибор для фильтрования кристаллов

Tajriba uchun olinadigan reagentlar va reaksiya mahsulotlarining fizik xossalari

Yod benzol C_6H_5J - rangsiz suyuqlik modda, o'ziga xos hidi bor. suyuqlanish temperaturasi 28,5 °C, qaynash temperaturasi 188°C, suvda erimaydi. spirtida, eriydi, efirda va xloroformda cheksiz eriydi.

PropiON kislota $C_3H_6O_2$ -rangsiz suyuqlik, suvda spirtida va efirda cheksiz eriydi. $T_s = -22^\circ C$, $T_{qay} = 141,3^\circ C$, $d_4^{20} = 0.992$.

Nitrobenzol $C_6H_5NO_2$ - deyarli rangsiz suyuqlik; suvda oz eriydi, spirtida yaxshi eriydi, efirda cheksiz eriydi. Undan achchiq bodom hidi keladi; parfyumeriyada va anilin bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi.

$T_s = -22^\circ C$, $T_{qay} = 141,3^\circ C$, $d_4^{20} = 0.992$.

Benzoy kislota $C_7H_6O_2$ C_6H_5COOH - oq kristal modda suv bug'i bilan oson xaydaladi; tabiiy smolalarda, balzamlarda bo'ladi, sintetik usul bilan ham olinadi. $T_s = -121^\circ C$, $T_{qay} = 249^\circ C$.

Etil atsetat $C_4H_8O_2$, $CH_3-CO-OCH_2-CH_3$ - suvda eriydi, spirtida va efirda cheksiz eriydi. $T_s = -82,4^\circ C$, $T_{qay} = 77,1^\circ C$, $d_4^{20} = 0,901$.

Toluol (metil benzol)- $C_6H_5-CH_3$ rangsiz tiniq suyuqlik dud chiqarib yonadi; bug'i nerv sistemani zaxarlaydi, suvda erimaydi deyarli, spirt va efirda yaxshi eriydi. Turli moylarni, foCfor va yodni yaxshi eritadi.

$T_s = 95^\circ C$, $T_{qay} = 110,6^\circ C$, $d_4^{20} = 0,866$

Etanol (etil spirti)- C_2H_5OH rangsiz tiniq suyuqlik, $T_s = -112^\circ C$, $T_{qay} = 78^\circ C$, $d_4^{20} = 0,7893 \text{ g/sm}^3$, yondirilganda och alanga berib yonadi, suv, efir, xloroformda cheksiz eriydi. Sintetik kauchik, etil efir, lak-bo'yoq sanoatida, farmatsevtika sanoatida ishlatiladi. 100% toza etil spirt absolyut spirt deb ataladi.

Xlorid kislota HCl rangsiz gaz, bo'g'uvchi, xavodan 1.25 marta og'ir, 1 l suvda $15^\circ C$ da 454.6 l eriydi, suvdagi eritmasi xlorid kislota. Quruq xlorid kislota kislotalik xossalari bo'lmaydi, metallarga ta'sir etmaydi, elektr tokini o'tkazmaydi.

Kaliy permanganat $KMnO_4$ - to'q binafsha, rombik prizma shaklidagi kristallardan iborat modda suvda eriydi (100 g suvda $20^\circ C$ 6 g, $50^\circ C$ da 14.4 g eriydi) $d = 2.703$ eritmasi binafsha rangli, kuchli oksidlovchi.

Benzol (C_6H_6) rangsiz suyuq modda, o'ziga xos xidli, $T_s = 5.48^\circ C$, $T_{qay} = 80.08^\circ C$, $d_4^{20} = 0.8787 \text{ g/sm}^3$, suvda erimaydi, ko'pchilik organik erituvchilar uchun yaxshi erituvchi, zaxarli, kimyo sanoatida ko'p miqdorda ishlatiladi.

Brom Br_2 - to'q qizil rangli, qo'lansa xidli, og'ir suyuqlik, brom So'z i yunoNCha So'z dan olingan bo'lib bromos qo'lansa xidli demakdir, odatdagi temperaturada bug'lanib turadi. $T_s = 7.3^\circ C$, $T_{qay} = 58.78^\circ C$, $d_4^{20} = 3.188 \text{ g/sm}^3$, suvda eriydi, spirtida xloroformda yaxshi eriydi, zaxarli, shilliq pardaga ta'sir etadi, terini yallig'lantiradi. Organik sintezda ishlatiladi.

2. MUSTAQIL ISH MAVZULARI

1. Parafinlar, olefinlar asosida olinadigan dori preparatlari.
2. Alitsiklik moddalar asosida olinadigan dori preparatlari.
3. Aromatik uglevodorodlar asosida olinadigan dori preparatlari.
4. Sintez gaz asosida olinadigan mahsulotlar.
5. Oksidlash jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlari.

6. Galogenlash asosida olinadigan dori preparatlari.
7. Nitrolash asosida olinadigan dori preparatlari.
8. Sulfatlash va sulfirlash reaksiyalari asosida olinadigan dori preparatlari.
9. Antibiotiklar ishlab chiqarish.
10. Vitaminlar ishlab chiqarish.
11. Terpenoidlar ishlab chiqarish usullari.
12. Geterobirikmalar asosida olinadigan dori preparatlari.
13. Uglevodlar asosida olinadigan dori preparatlari.
14. Kimyoviy va xirurgik tolalar ishlab chiqarish.

3.GLOSSARY – o‘zbekcha

Olefinlar	tarkibidabitta qo‘shbog‘ tutgano‘yinmaganuglevodorodlar
Alkadienlar	dienuglevodorodlari, yokidiolefinlar - molekulasida ikkita qo‘shbog‘ bo‘lganuglevodorodlar
Piroliz	grekcha So‘z dan olingan bo‘lib, “pur”-olovva “laysis”- parchalanish degan ma‘noni bildiradi, ya‘ni organik birikmalarni yuqori temperaturada parchanish natijasida kichik molekula massasiga ega bo‘lgan mahsulotlar hosil bo‘lishi
Initiator	monomerga nisbatan pastroq xaroratda erkin radikallarga parchalanib polimerlanish reaksiyalarini tezlashtirib beruvchi modda
Katalitik riforming	bifunksional katalizatorlar ishtirokida haydalgan benzinni oktan SONi oshirish va aromatikuglevodorodlar olish jarayoni
Katalizator	organik reaksiyaning tezlashtirishda ishtirok etib, reaksiya tugaganidan So‘ng ajralib chiquvchi modda
Plastifikator	yoki yumshatgich deb, ba‘zibir polimerlarni plastik, elastik xossalari yaxshilash uchun 30-40%-gacha qo‘shiladigan moddalar
Gidratatsiya	olefinlarga suvni birikish jarayoni
Gidrlash	to‘yinmagan birikmalarga vodorod birikishi
Konovalov reaksiyasi	to‘yinganuglevodorodlar va ularning hosilalarini suyuq nitrat kislotasi bilan past bosim va temperaturada nitrolash reaksiyasi
Parafinlar (alkanlar)	uglerod qo‘shni uglerod atomlari bilan bog‘lanishga o‘zining faqat bir valentligini sarflab, qolganlari vodorod atomlari bilan bog‘langan birikmalar
Dimerlanish	dienuglevodorodlarini qizdirganda o‘zaro birikish reaksiyalariga kirishishi
Naftenlar	yoki sikloalkanlar - kabotsiklik birikmalar sinfiga mansub bo‘lib, C_nH_{2n} umumiy formula bilan ifodalanadi
Alkillash	organik modda molekulasiga alkil guruhini kiritish jarayoni
Vinillash	organik modda molekulasiga vinil guruhini kiritish jarayoni
Pestitsidlar	o‘simliklarni zararli xashoratlardan bakteriya va zamburug‘lariga qarshi zaharli xodisaga ega bo‘lgan moddalar

GLOSSARY – inglizcha

Glossary on chemistry and technology of organic substances

Olefins	(alkenes, ethylene hydrocarbons) are acyclic unsaturated hydrocarbons containing one double bond between carbon atoms
Pyrolysis	the conversion of organic compounds as a result of their destruction under the influence of high temperature.
Cracking	processing of oil or its fractions for obtaining mainly motor fuels, and also raw materials for the chemical industry
Reforming	is an industrial process for processing gasoline and naphtha fractions of petroleum in order to obtain high-quality gasolines and aromatic hydrocarbons.
Hydrolysis	colvolysis with water. This is a chemical reaction of the interaction of matter with water, at which this substance and water decompose to form new compounds.
Hydration	the attachment of water molecules to molecules or ions.
Paraffins	saturated hydrocarbons.
A monomer	is a low molecular weight substance that forms a polymer in a polymerization reaction.
Intermediate product	A product that is not a finished product by itself and is considered to be a recourse in the production process.
Oligomerization - chemical	The chemical process of forming a chain of monomers only until a certain degree of polymerization is reached (usually in the range of 10 to 100).
Naphthenes	are a class of compounds that occur naturally in crude oil and consist mainly of cycloparaffins.
The catalyst	is a chemical that accelerates the reaction, but is not part of the reaction products.
Radical initiators	are substances capable of initiating chain radical processes as a result of decay or other chemical reactions of radical formation free.
Dimerization	is the process of formation of a new substance by combining two structural elements (molecules, including proteins, or particles) into a complex (dimer) stabilized by weak and/or covalent bonds.
Naphthenes	are a class of compounds that occur naturally in crude oil and consist mainly of cycloparaffins.
The inhibitor	is a substance that slows down or stops chemical reactions.
kondensation	is the transition of a substance from a gaseous to a liquid state.
Alkylation	is the introduction of an alkyl substituent into the molecule of an organic compound.
Vinylation	introduction of the vinyl group $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$, carried out in one stage.
Pesticides	are chemicals used to control pests.

3. ILOVALAR

3.1. Oquv Dasturi

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI**

Ro'yxatga olindi:
№ BD - 5320500-210
2021 yil « 17 » 08

«TASDIQLAYMAN»
Toshkent farmatsevtika instituti
O'quv ishlar bo'yicha prorektor
Z.A.Yuldashev
2021 yil « 17 » 08

**«ORGANIK SINTEZ»
FAN DASTURI**

Bilim sohalari:	500000	- Sog'liqni saqlash va ijtimoiy ta'minot
Ta'lim sohasi:	510000 320000	- Sog'liqni saqlash - Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi:	5320500	- Biotexnologiya (farmasevtik biotexnologiya)

Toshkent – 2021

Tanlov fani uchun fan dasturi Toshkent farmatsevtika institutida ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

F.O.Po`latova – “Organik sintez” kafedrası mudiri, kimyo fanlari nomzodi, dotsent

Taqrizchilar:

H.S.Tojimuhamedov O'zbekiston Milliy universiteti kimyo fakulteti “Organik kimyo” kafedrası professori, kimyo fanlari nomzodi

X.R.To'xtaev Noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrası professori, farmatsevtika fanlari doktori

Fan dasturi Toshkent farmatsevtika institut Kengashining 2021 yil «29» 06 11 –sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.

I. O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoev rahbarligida 2020 yil 31 yanvar kuni ilm-fanni rivojlantirishga bag'ishlab o'tkazilgan yig'ilish hamda geologiya sohasidagi ilmiy-tadqiqot muassasalariga tashrifi davomida berilgan topshiriqlar bo'yicha 5-son bayonining (2020 yil 6 fevral № RA 1-2211) 1-ilovasi - Ilm-fan namoyondalari, akademik va yosh olimlarning takliflarini amalga oshirish bo'yicha Chora-tadbirlar rejasining 52-bandida belgilangan vazifalar ijrosini ta'minlash maqsadida kimyo korxonalarida sintez yo'li bilan mahsulot olishni rivojlantirish, jumladan farmatsevtika uchun dori vositalarini sintetik olish usullarini ishlab chiqish, tatbiq qilish va ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish maqsadida kadrlar etishtirish uchun Sanoat farmatsiyasi fakulteti tarkibida "Organik sintez" kafedrasini tashkil etildi va organik sintez fani barcha yo'nalishlarning o'quv rejasiga kiritildi.

Oliy farmatsevtik ta'lim sistemasida organik sintez fan sifatida muhim o'rin egallaydi. Organik sintez kursini o'rganishdan maqsad zamonaviy ilmiy yutuqlar asosida dorishunoslik kimyoviy muammolarni xal qila oladigan mutaxassislar tayyorlashdir. Hozirgi davrda ishlab chiqarilayotgan dori darmonlarning ko'pchiligini organik moddalar tashkil etadi. Organik sintez fani alifatik, aromatik va geterotsiklik uglevodorodlar, ular asosida olinadigan kimyo farmatsevtik soxa uchun zarur bo'lgan turli xil organik moddalar olish kimyosi va texnologiyasi bo'yicha boshlang'ich tushunchalar, ularning nazariy va amaliy tatbiqlarini o'z ichiga olgan bo'limlardan tashkil topgan.

"Organik sintez" fani asosiy ixtisoslik fanlar turkumiga kiradi va boshqa mutaxassislik fanlarni o'rganishda asos bo'lib hizmat qiladi.

II. O'quv fanining maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad – Modulni o'qitishning asosiy maqsadi – talabalarga organik tuzilishga ega bo'lgan dori vositalarini sintez qilish usullari va optimal sharoitlari, sintez texnologiyasi usullarini o'rgatish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

Fanning vazifasi – talabalarga nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, dorishunoslik kimyoviy muammolariga zamonaviy ilmiy yutuqlar asosida yondashuv kabi ko'nikmalarni hosil qilishdan iborat.

Organik sintez o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

- organik sintez asoslari, organik sintezda qo'llanadigan xom ashyo moddalar, katalizatorlar to'g'risida **tasavvurga ega bo'lishi**;
- sinf bo'yicha reaksiyalarning borishini oldindan nazariy tahlil qilish, berilgan organik birikmalarning sintezini optimal sharoitini tanlash;
- organik mahsulotlar sintez qilish texnologiyasini texnik va iqtisodiy asoslangan holda to'g'ri tanlash;
- organik moddalarni ajratish, tozalash, saqlash va ulardan dori preparatlarini ishlab chikarishda foydalanishni **bilishi va ulardan foydalana olishi**;

- sinf bo'yicha reaksiyalarning borishini oldindan nazariy tahlil qilish, berilgan organik birikmalarning sintezini optimal sharoitini tanlash ***ko'nikmalariga ega bo'lishi***;

- egallagan bilim, ko'nikmalarni o'zining ilmiy va ishlab chiqarish faoliyatida qo'llash o'zining ilmiy va ishlab chiqarish faoliyatida qo'llash ***malakalariga ega bo'lishi kerak***.

III. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

1-mavzu. Fanga kirish. Organik sintez fani va uning rivojlanish istiqbollari. Organik sintez sanoati tarmoqlari. Organik sintezda kimyo-farmatsevtika sanoati uchun qo'llaniladigan xom ashyolar va katalizatorlar.

Kirish. «Organik sintez» fanining predmet va vazifalari. Organik moddalar – xalq xo'jaligidagi deyarli barcha sohalarni xomashyo bilan ta'minlanish vositasi, O'zbekistonda organik sintez sanoatining rivojlanish istiqbollari. Organik sintezning muhim mahsulotlari va ularning sinflanishi. Sintezda ro'y beradigan kimyoviy jarayonlar haqidagi tushunchalar. Organik moddalar ishlab chiqarishdagi xomashyo manbalari. Parafinlar. Olefinlar.

Katalizator turlari. Ularni qo'llash soxalari va ahamiyati. Gomogen va geterogen kataliz. Organik sintezda katalizatorlarning tanlanganligi. Katalizatorlarni tayyorlash. Fridel-Krafts, Lyuis va metall birikmalari katalizatorlari.

2-mavzu. Galogenli birikmalar sintezi.

Galogenlash jarayonlari tavsifi. Galogenlash vositalari. Radikal-zanjirli xlrlash. Suyuq fazada xlrlash texnologiyasi. Gaz fazada xlrlash texnologiyasi. Ion-katalitik galogenlash kimyosi va texnologiyasi. Xlorgidrinlash reaksiyalari. Gidrogalogenlash reaksiyalari. Gidroxlrlash reaksiyalari.

3-mavzu. Aromatik birikmalar sintezi.

Katalitik riforming bilan aromatik uglevodorodlar olish. Aromatik uglevodorodlar va ularning xosilalarini elektrofil o'rin olish reaksiyalari asosida sintez qilish texnologiyasi. Aromatik uglevodorodlar va ularning xosilalari asosida dori preparatlarining olinishi.

4-mavzu. Gidroliz, gidratatsiya va eterifikatsiya jarayonlari.

Gidroliz jarayoni kimyosi va nazariy asoslari. Gidroliz yo'li bilan spirt va fenollar olish. Ishqoriy va kislotali gidroliz.

Gidratatsiya jarayonlarining nazariy asoslari. Olefinlar gidratatsiyasi. Etanol ishlab chiqarish. Atsetilen gidratatsiyasi. Degidratatsiya jarayonlari. Jarayonlar texnologiyasi. Farmatsevtik kimyo sanoatida gidroliz va gidratatsiya jarayonlarining ahamiyati. Murakkab efirlar olish usullari. Jarayonlarning nazariy asoslari. Karbon kislota efirlarini sintez qilish. Etilatsetat ishlab chiqarish texnologiyasi. Xlorangidridlardan efirlar olish. Murakkab efirlar asosida dori preparatlarining olinishi.

5-mavzu. Nitrolash jarayonlari.

Nitrolash jarayonlari xaqida. Sanoatda eng muhim ahamiyatga ega bo'lgan nitrolash jarayonlari: parafinlarni va aromatik birikmalarni nitrollash. Nitrolash jarayoniga ta'sir ko'rsatuvchi omillar. Nitrolash turlari: to'g'ri va teskari nitrolash jarayonlari. Nitrolash vositalari sifatida nitrat kislota, nitrat kislota aralashmasi (melanj), nitrat kislota aralashmasi, azot oksidlaridan foydalanish. Nitrobirikmalar asosida biofaol moddalar va dori preparatlarining olinishi.

6-mavzu. Sulfolash jarayonlari.

Sulfolash jarayonlari xaqida. Sanoatda eng muhim ahamiyatga ega bo'lgan sulfolash jarayonlari: parafinlarni va aromatik birikmalarni sulfolash. Sulfolash jarayoniga ta'sir ko'rsatuvchi omillar. Sulfolash turlari: to'g'ri va teskari sulfolash jarayonlari. Sulfolash vositalari sifatida sulfat kislota, sulfat kislota aralashmasi (melanj), sirka kislota aralashmasi, oltingugurt oksidlaridan foydalanish. Sulfobirikmalar asosida biofaol moddalar va dori preparatlarining olinishi.

7-mavzu. Oksidlanish jarayonlari.

Oksidlanish jarayonining borish shart-sharoitlari. Oksidlovchi reagent turlari. Oksidlanish jarayonining optimal shart-sharoitlari. To'yingan va to'yinmagan uglevodorodlarning, aromatik birikmalar va spirt, aldegid va ketonlarda oksidlanish reaksiyalarining uziga xos jixatlari. Oksidlanish mahsulotlarining ahamiyati.

8-mavzu. Geteroxalqali birikmalar sintezi.

Geteroxalqali birikmalarni hosil qilish. Sikllash reaksiyalari. Geteroatom tutgan geteroxalqali birikmalarning reaksiyon qobiliyati. Ular asosida olinadigan dori preparatlarining turlari va tuzilishi.

9-mavzu. Organik moddalar asosida YUMB sintezi.

Yuqori molekulyar birikmalarining (YUMB) kimyo farmatsevtika soxasidagi roli. YUMB sintezi. Polimerlanish va sopolimerlanish reaksiyalari. Yuqori molekulyar birikmalar asosida kimyoviy tola va xirurgik tolalarning olinishi. YUMB asosida olinadigan dori preparatlarining turlari va ahamiyati.

IV. Laboratoriya ishlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1-mavzu. Organik sintez laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha texnika xavfsizligi qoidalari, laboratoriya ishlarini olib borishda qo'llaniladigan jihozlar va qurilmalar.

2-mavzu. Etilbromid sintezi.

3-mavzu. Yodbenzol.

4-mavzu. Etil spirti sintezi.

5-mavzu. Etilatsetat sintezi.

6-mavzu. Benzilbenzoat sintezi

7-mavzu. Nitrobenzol sintezi.

8-mavzu. Aspirin sintezi.

9-mavzu. Paratsetamol sintezi. n- aminofenolni olish bosqichi.

- 10-mavzu.** Paratsetamol sintezi. n-atsetil aminofenolni olish bosqichi.
11-mavzu. Adipin kislota sintezi.
12-mavzu. Pirosilis kislota sintezi
13-mavzu. Anestezin sintezi.
14-mavzu. Barbitur kislota sintezi.
15-mavzu. Xinozolon sintezi.
16-mavzu. Antiseptik sovun olinishi.
17-mavzu Akrilonitrildan akril kislota sintez qilish.
18-mavzu Suvda eriydigan atsetilsellyulozani sintez qilish.

Laboratoriya mashg'ulotlar asbob-uskunalar va multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada har bir akademik guruhga alohida o'tiladi. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar, ko'rgazmali materiallar va axborotlar, multimedia, virtual laboratoriya qurilmalari yordamida o'tiladi.

Kurs ishini tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Fan bo'yicha kurs ishi namunaviy o'quv rejasida ko'zda tutilmagan.

Fan bo'yicha ishlab chiqarish amaliyoti rejalashtirilmagan

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etilgan mavzular:

1. Parafinlar, olefinlar asosida olinadigan dori preparatlari.
2. Alitsiklik moddalar asosida olinadigan dori preparatlari.
3. Aromatik uglevodorodlar asosida olinadigan dori preparatlari.
4. Sintez gaz asosida olinadigan mahsulotlar.
5. Oksidlash jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlari.
6. Galogenlash asosida olinadigan dori preparatlari.
7. Nitrolash asosida olinadigan dori preparatlari.
8. Sulfatlash va sulfirlash reaksiyalari asosida olinadigan dori preparatlari.
9. Antibiotiklar ishlab chiqarish.
10. Vitaminlar ishlab chiqarish.
11. Terpenoidlar ishlab chiqarish usullari.
12. Geterobirikmalar asosida olinadigan dori preparatlari.
13. Uglevodlar asosida olinadigan dori preparatlari.
14. Xirurgik tolalar ishlab chiqarish.

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha konspekt, referatlar yozish hamda prezentatsiyalar tayorlash tavsiya etiladi.

VI. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari

Asosiy adabiyotlar

1. O.S. Maksumova. Organik moddalar sintezi. Darslik. T.: "Navro'z", 2019-443 b.
2. A.V. Velikorodov. Organicheskiy sintez. Uchebnoe posobie. Izd. Kno Rus. Moskva. 2016, 349 str.
3. Vartanyan R.S. Sintez osnovnykh lekarstvennykh sredstv. Moskva. Med. inform. agentstvo, 2004. 845.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoyev Sh.M. "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'grisida"gi Farmoni. Toshkent.: O'zbekiston, 2017 yil 7 fevral.
2. Mirziyoyev Sh.M. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'grisida"gi qarori. Toshkent.: O'zbekiston, 2017 yil 20 aprel.
3. Mirziyoyev Sh.M. Tibbiyot sohasidagi islohotlar aholining hayotdan roziligi, el-yurtimiz taraqqiyotiga xizmat qilsin. Sog'liqni saqlash tizimini yanada takomillashtirish, tibbiy xizmat sifati va samaradorligini oshirish, aholi salomatligini mustahkamlash, sifatli dori-darmon bilan ta'minlash borasidagi islohotlar tahliliga bag'ishlangan yig'ilishida so'zlagan nutqi. Toshkent.: O'zbekiston, 2017 yil 18 oktyabr.
4. Mirziyoyev Sh. M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – Toshkent.: O'zbekiston, 2017 y.
5. Proizvodstvo produkcii tonkogo organicheskogo sinteza. Informatsionno-texnicheskiy spravochnik. Byuro NDT .Moskva. 2017. 174 str.
6. L.P.Yunnikova, V.YU.Goroxov, T.A.Akenteva. Orpganicheskiy sintez. Uchebnoe posobie. Izd. IPS Prokrost. 2017. 127 str.
7. Smit V.A., Dilman A.D. Osnovy sovremennogo organicheskogo sinteza. Uchebnik. Izd. BINOM Laboratoriya znaniy. Moskva. 2015. 735 str.
8. Maksumova O., Turobjonov S. Organik sintez mahsulotlari tehologiyasi. Darslik. T.: Fan va texnologiya, 2010. - 232 b.

Internet saytlar

1. <http://www.ziyonet.uz>
2. <http://www.gglit.uz>
3. <http://www.dilib.uz>
4. <http://www.uz.denemetr.com>
5. <http://www.orgchem.professorjournal.ru>
6. <http://www.orgchem.ru>
7. www.ximia-nefti.ru
8. <http://www.twirpx.com/files/chidnustry/practice/organic/>

3.2. Ishchi dasturi

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI



"Tasdiqlayman"
Toshkent farmatsevtika instituti
O'quv ishlar bo'yicha prorektor
Z.A.Yuldashev _____
2021 yil " ____ " _____

**ORGANIK SINTEZ
FANINING ISHCHI O'QUV DASTURI**

Ta'lim sohasi:	510000	- Sog'liqni saqlash
	320000	- Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi:	5320500	- Biotexnologiya (farmasevtik biotexnologiya)
Umumiy o'quv soati:	- 146 soat	
Shu jumladan:		
Ma'ruza	- 18 soat (7 semestr)	
Laboratoriya mashg'ulotlari	- 54 soat (7 semestr)	
Mustaqil ish:	- 74 soat (7 semestr)	

Toshkent—2021

Fanning ishchi o'quv dasturi Toshkent farmatsevtika instituti Kengashining 2021yil " ____ " dagi ____-sonli bayoni bilan tasdiqlangan "Organik sintez" fani dasturi asosida tayyorlangan.

Ishchi-o'quv dastur Toshkent farmatsevtika instituti MUK ning 2021yil ____ dagi ____-sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

Tuzavchilar:

F.O.Po'latova	"Organik sintez" kafedrası mudiri, kimyo fanlari nomzodi, dotsent
M.I.Olimova	"Organik sintez" kafedrası assistenti

Taqrizchilar:

H.S.Tojimuhammedov	O'zbekiston Milliy universiteti kimyo fakulteti "Organik kimyo" kafedrası professori, kimyo fanlari nomzodi
X.R.To'htayev	Noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrası professori , farmatsevtika fanlari doktori

ToshFanni Sanoat farmatsiyasi
fakulteti dekani:

Organik sintez
kafedrası mudiri:



Z.U.Mamatqulov

F.O.Po'latova

KIRISH

1. O'quv fani o'qitilishi bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Oliy farmatsevtik ta'lim tizimida organik sintez fan sifatida muhim o'rin egallaydi. Hozirgi davrda ishlab chiqarilayotgan dori darmonlarning ko'pchiligini organik moddalar tashkil etadi.

Organik sintez fanini o'rganishdan maqsad zamonaviy ilmiy yutuqlar asosida talabalarga organik tuzilishga ega bo'lgan dori vositalarini sintez qilish usullari va optimal sharoitlari, sintez texnologiyasi usullarini o'rgatish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat..

Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi.

Talaba:

- organik sintezda qo'llaniladigan asosiy kimyoviy jarayonlar;
 - organik sintez mahsulotlari, organik sintez texnologiyasining xususiyatlari;
- organik sintezni rejalashtirish haqida **tasavvurga ega bo'lishi**;
- organik moddalarning asosiy sinflari; birlamchi va oralik xom ashyo turlari, katalizatorlar to'g'risida;
 - galogenlash, gidroliz, gidratatsiya, degidratatsiya, eterifikatsiya, amidlash, alkylash, atsillash, sulfatlash, sulfirlash, oksidlash, nitrolash, gidrirlash, degidrirlash, oksosintez, karbonillash jarayonlarini;
 - ishlab chiqarish jarayonlaridan olingan natijalarni tahlil qilishni **bilishi va ulardan foydalana olishi**;
 - sinf bo'yicha reaksiyalarning borishini oldindan nazariy tahlil qilish, berilgan organik birikmalarning sintezini optimal sharoitini tanlash;
 - organik mahsulotlar sintez qilish texnologiyasini texnik va iqtisodiy asoslangan holda to'g'ri tanlash;
 - organik moddalarni ajratish, tozalash, saqlash va ulardan dori preparatlarini ishlab chikarishda foydalanish;
 - organik sintez texnologiyalari uchun muqobil jarayonlarni tanlash **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak**.
- kimyoviy va fiziko-kimyoviy usullar asosida noma'lum organik birikmani tuzilishini aniqlashda optimal usulini tanlash yoki uni taqqoslash, modul bo'yicha egallagan bilim, ko'nikmalarni o'zining ilmiy va ishlab chiqarish faoliyatida qo'llash **malakalariga ega bo'lishi kerak**.

Organik sintez fanining boshqa fanlar bilan integratsiyasi:

Organik sintez fanini mukammal o'zlashtirish uchun talabalar quyidagi fanlardan yetarli bilim, ko'nikma va malakaga ega bo'lishlari kerak:

- organik kimyo
- noorganik kimyo;
- umumiy kimyo;
- farmatsevtik texnologiya
- fizika;
- matematika;
- analitik kimyo;
- fizik kimyo.

2. Ma'ruza mashg'ulotlari

1-Jadval

№	Ma'ruzalar mashg'ulotlari mavzulari	Dars soatlari xajmi
7 semestr		
1	Fanga kirish. Organik sintez fani va uning rivojlanish istiqbollari.Organik sintez sanoati tarmoqlari.Organik sintezda kimyo-farmatsevtika sanoati uchun qo'llaniladigan xom ashyolar va katalizatorlar.	2
2	Galogenli birikmalar sintezi.	2
3	Aromatik uglevodorodlar sintezi.	2
4	Gidroliz, gidratatsiya va eterifikatsiya jarayonlari.	2
5	Nitrolash jarayonlari.	2
6	Sulfolash jarayonlari.	2
7	Oksidlanish jarayonlari.	2
8	Geteroatom tutgan geteroxalqali birikmalar sintezi.	2
9	Organik moddalar asosida yuqori molekulali birikmalar sintezi.	2
	Jami	18

Ma'ruza mashg'ulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada akademik guruhlar oqimi uchun o'tiladi.

3. Laboratoriya mashg'ulotlari

Darsni olib borish rejasi (xronoharita):

1. O'qituvchining mavzu bo'yicha kirish so'zi - 5 daqiqa;
 2. Talabalarning bilimni og'zaki usulda mavzuga tegishli savollar bilan tekshirish -40 daqiqa;
 3. Mavzuni tushuntirish: o'qituvchi talabalarning bergan javoblariga qarab, yo'l qo'yilgan xatoliklarni tuzatib, javoblarni umumlashtiradi - 10 daqiqa;
 4. Kundalik daftarni tekshirish: uyga berilgan mashqlarning, tajribalarning to'g'ri yozilganligiga ahamiyat beriladi - 10 daqiqa;
 5. Laboratoriya ishini bajarish: mavzuga tayyor, daftari to'g'ri yozilgan talabaga laboratoriya mashg'ulotini bajarish uchun ruxsat beriladi. O'qituvchi tomonidan texnologik jarayon nazorat qilib boriladi - 45 daqiqa;
 6. Bajarilgan ishni qabul qilish – 10 daqiqa.
- Jami: 120 daqiqa.

2- Jadval

№	Laboratoriya mashg'ulotlar mavzulari	Dars soatlari xajmi
7 semestr		
1	Organik sintez laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha	3

	texnika xavfsizligi qoidalari, laboratoriya ishlarini olib borishda qo'llaniladigan jihozlar va qurilmalar.	
2	Etil bromid sintezi.	3
3	Yod benzol sintezi.	3
4	Etil spirti sintezi.	3
5	Etilatsetat sintezi	3
6	Benzilbenzoat sintezi	3
7	Nitrobenzol sintezi.	3
8	Aspirin sintezi.	3
9	Paratsetamol sintezi. n- aminofenolni olish bosqichi.	3
10	Paratsetamol sintezi. n-atsetil aminofenolni olish bosqichi.	3
11	Adipin kislota sintezi	3
12	Pirosilis kislota sintezi	3
13	Anestezin sintezi.	3
14	Barbitur kislota sintezi	3
15	Xinozolon sintezi.	3
16	Antiseptik sovun olinishi.	3
17	Akrilonitrildan akril kislota sintez qilish.	3
18	Suvda eriydigan diatsetilsellyulozani sintez qilish.	3
	Jami	54

Laboratoriya mashg'ulotlar asbob-uskunalar va multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada har bir akademik guruhga alohida o'tiladi. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar, ko'rgazmali materiallar va axborotlar, multimedia, virtual laboratoriya qurilmalari yordamida o'tiladi.

4. Talabalarni laboratoriya mashg'ulotlarda olinadigan amaliy ko'nikmalari

3- Jadval

№	Laboratoriya mashg'ulotlar mavzulari	Amaliy ko'nikmalar
7- semestr		
1	Organik sintez laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha texnika xavfsizligi qoidalari, laboratoriya ishlarini olib borishda qo'llaniladigan jihozlar va	Organik kimyo laboratoriyasida ishni tashkil etish va ishlash tartib qoidalari bilan tanishish; kimyo laboratoriyasida texnika havfsizligi bo'yicha umumiy qoidalarni va birinchi yordam ko'rsatish choralarni takrorlash; laboratoriya sharoitida sintez jarayonida qo'llaniladigan kimyoviy idishlar, kurilmalar va reagentlar bilan tanishish.

	qurilmalar.	
2	Etil bromid sintezi.	Etil bromid sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash, sintez maxsulotining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
3	Yod benzol sintezi.	Yod benzol sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash, sintez maxsulotining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
4	Etil spirti sintezi.	Etil spirti sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash, sintez maxsulotining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
5	Etilatsetat sintezi	Etilatsetat sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash, Eterifikatsiya jarayonining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
6	Benzilbenzoat sintezi	Benzilbenzoat sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida va tautomer shakllarning bir xolatdan ikkinchi xolatga utishi xakida ma'lumotlarga ega bulish. Boskichma-boskich boruvchi reaksiyalar uchun optimal sharoitlarini tanlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
7	Nitrobenzol sintezi	Nitrobenzol sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida va tautomer shakllarning bir xolatdan ikkinchi xolatga utishi xakida ma'lumotlarga ega bulish. Boskichma-boskich boruvchi reaksiyalar uchun optimal sharoitlarini tanlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
8	Aspirin sintezi	Aspirin sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash, sintez maxsulotining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish. Aspirin chinligini aniklash.
9	Paratsetamol	Paratsetamol sintezining n-atsetil aminofenolni olish

	sintezi.	bosqichi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Reaksiya uchun optimal sharoitlarini tanlash, sintez maxsulotining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash. Jarayon uchun moddiy balans tuzish.
10	Adipin kislota sintezi	Adipin kislota sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash, jarayonining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
11	Pirosilis kislota sintezi	Pirosilis kislota sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash, jarayonining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
12	Anestezin sintezi	Anestezin sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash, jarayonining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
13	Barbitur kislota sintezi	Barbitur kislota sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida va tautomer shakllarning bir xolatdan ikkinchi xolatga utishi xakida ma'lumotlarga ega bulish. Boskichma-boskich boruvchi reaksiyalar uchun optimal sharoitlarini tanlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
14	Xinozolon sintezi	Xinozolon sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Geterotsiklik va boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Geteroxalkada boradigan reaksiyalarning optimal sharoitlarini tanlash, jarayonining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
15	Antiseptik sovun olinishi	Antiseptik sovun olinishi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Sovunlar, sovunlanish soni va boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Ishkoriy gidroliz jarayonining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
16	Akrilonitrildan akril kislota sintez qilish	Akril kislota sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash, Gidroliz jarayonining yuqori

		unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
17	Suvda eriydigan atsetilsellyuloz ani sintez qilish	Atsetilsellyuloza sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Uglevodlardagi reaksiya guruxlar xakida ma'lumotlarga ega bulish. Reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash, Atsillash jarayonining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.

5. Mustaqil ta'lim

4-Jadval

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Dars soatlari xajmi
	7 semestr	
1	Parafinlar, olefinlar asosida olinadigan dori preparatlari.	6
2	Alitsiklik moddalar asosida olinadigan dori preparatlari.	5
3	Aromatik uglevodorodlar asosida olinadigan dori preparatlari	5
4	Sintez gaz asosida olinadigan mahsulotlar.	5
5	Oksidlash jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlari.	5
6	Galogenlash asosida olinadigan dori preparatlari	6
7	Nitrolash asosida olinadigan dori preparatlari.	5
8	Sulfatlash va sulfirlash reaksiyalari asosida olinadigan dori preparatlari.	6
9	Antibiotiklar ishlab chiqarish	5
10	Vitaminlar ishlab chiqarish	5
11	Terpenoidlar ishlab chiqarish usullari.	5
12	Geterobirikmalar asosida olinadigan dori preparatlari.	5
13	Uglevodlar asosida olinadigan dori preparatlari.	6
14	Xirurgik tolalar ishlab chiqarish.	5
	Jami	74

Talabalar mustaqil ishi uchun organik sintez fanidan tasdiqlangan ishchi dasturga kiritilgan mavzular bo'yicha har bir talabaga alohida topshiriq beriladi. Organik sintez fanini o'rganishda talabalarga quyidagi mustaqil ishni bajarish usullari tavsiya etiladi:

- mustaqil ishga ajratilgan mavzular, bo'limlar bo'yicha konspektlar yozish;
- individual uy vazifalarni bajarish;
- ilmiy adabiyotlar va internet saytlaridan olingan ma'lumotlar asosida referatlar yozish;
- slaydlarni rasmiylashtirish;
- muammoli masalalar va testlar tuzish;
- "Power Point" bo'yicha taqdimotlar va multimedialarni tayyorlash.

TMI topshirmagan talabalar semestrda akademik qarzдор hisoblanib yakuniy nazoratga qo'yilmaydilar.

6. Fan bo'yicha kurs ishi rejalashtirilmagan.

7. Fan bo'yicha ishlab chiqarish amaliyoti rejalashtirilmagan.

8. Fan bo'yicha talabalar bilimini baxolash va nazorat qilish mezonlari

Baholash usullari	Ekspress testlar, yozma ishlar, og'zaki surov		
Baholash mezonlari	4,31-5,00 "a'lo" -5 Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qila oladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushoda qiladi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fannini(mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi va ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan(mavzu) bo'yicha tassavirga ega deb topilganda, laboratoriya ishini mustaqil bajaradi, natijalarni rasmiylashtirib tahlil qila oladi.		
	3,51-4,30 "yaxshi" -4 Talaba mustaqil mushoda uyiritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning mavzuning mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan(mavzu) bo'yicha tassavirga ega, mavzuni tushungan, laboratoriya ishini mustaqil bajarib natijalarni rasmiylashtiradi, lekin tahlil qila olmaydi.		
	3,00-3,45 "qoniqarli" -3 Talaba uy vazifasini bajarib kelgan, ohzaki va test savollariga qiynalib javob beradi, tariflarni, tenglamalarni yod biladi. Olgan bilimlarini amalda qo'llay oladi, mohiyatini tushunadi, fan (mavzu) bo'yicha tassavirga ega. Laboratoriya ishini bajaradi, natijalarni rasmiylashtiradi.		
	3,00 kam "qoniqarsiz" -2 Talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tassavirga ega emas, uy vazifasini daftariga yozib kelgan, lekin mavzu bo'yicha savollarga javob bera olmaydi. Formula va tenglamalarni to'g'ri yoza olmaydi.		
	Reyting baholash turlari	Maks. ball	O'tkazish vaqti
	Joriy nazorat: Laboratoriya mashg'ulotlarida faolligi, savollarga to'g'ri javob berganligi, laboratoriya topshiriqlarni bajarilganligi uchun	85:17=5	Semestr boshlangandan ikkinchi mashg'ulotdan ohirgi mashg'ulotga qadar har bir mashg'ulotda 5 ballik tizimda joriy baholanadi, so'ngra ushbu ballar yig'indisidan o'rtacha ball chiqariladi.
	Mustaqil ta'lim	5	ЖБ(85)+ТМН(5)= 90:18=5
	Yakuniy nazorat (yozma, og'zaki, test)	5	19-20 haftada
	JAMI	10:2=5	Jadvalga muvofiq reyting tizimiga o'tkaziladi.

7. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

Asosiy adabiyotlar

1. O.S. Maksumova. Organik moddalar sintezi. Darslik. T.: "Navro'z", 2019.- 443 b.
2. A.V. Velikorodov. Organicheskiy sintez. Uchebnoe posobie. Izd. Kno Rus. Moskva. 2016, 349 str.
3. Vartanyan R.S. Sintez osnovnykh lekarstvennykh sredstv. Moskva. Med. inform. agenstvo, 2004. 845 str.

Qo'shimcha adabiyotlar

9. Mirziyoyev Sh.M. "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'grisida"gi Farmoni. Toshkent.: O'zbekiston, 2017 yil 7 fevral.
10. Mirziyoyev Sh.M. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'grisida"gi qarori. Toshkent.: O'zbekiston, 2017 yil 20 aprel.
11. Mirziyoyev Sh.M. Tibbiyot sohasidagi islohotlar aholining hayotdan roziligi, el-yurtimiz taraqqiyotiga xizmat qilsin. Sog'liqni saqlash tizimini yanada takomillashtirish, tibbiy xizmat sifati va samaradorligini oshirish, aholi salomatligini mustahkamlash, sifatli dori-darmon bilan ta'minlash borasidagi islohotlar tahliliga bag'ishlangan yig'ilishida so'zlagan nutqi. Toshkent.: O'zbekiston, 2017 yil 18 oktyabr.
12. Mirziyoyev Sh. M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – Toshkent.: O'zbekiston, 2017 y.
13. Proizvodstvo produkcii tonkogo organicheskogo sinteza. Informatsionno-texnicheskiy spravochnik. Byuro NDT .Moskva. 2017. 174 str.
14. L.P.Yunnikova, V.YU.Goroxov, T.A.Akenteva. Orpganicheskiy sintez. Uchebnoe posobie. Izd. IPS Prokrost. 2017. 127 str.
15. Smit V.A., Dilman A.D. Osnovy sovremennogo organicheskogo sinteza. Uchebnik. Izd. BINOM Laboratoriya znaniy. Moskva. 2015. 735 str.
16. Maksumova O., Turobjonov S. Organik sintez mahsulotlari tehologiyasi. Darslik. T.: Fan va texnologiya, 2010. - 232 b.

Internet saytlari

9. <http://www.ziynet.uz>
10. <http://www.gglit.uz>
11. <http://www.dilib.uz>
12. <http://www.uz.denemetr.com>
13. <http://www.orgchem.professorjournal.ru>
14. <http://www.orgchem.ru>
15. www.ximia-nefti.ru
16. <http://www.twirpx.com/files/chidnustry/practice/organic/>

Testlar

Benzolni etilen bilan alkillanishidan qanday birikma olinadi?

=etilbenzol

~Toluol

~ksilol

~m-ksilol

2-metilpentadien-1,3 ga brom ta'sir ettirilganda qanday birikma hosil bo'ladi?

=2-metil-1,4-dibrompentan-2

~2-metil- 2,3- dibrom penten-1

~3-metil-1,4 dibrompentan

~2-metil-1,2-dibrompenten-3

Benzolga AlCl_3 ishtirokidaxlorta' mirettirilgandakandaybirikmahosil buladi?

~m-dixlorbenzol;

=geksaxlorbenzol;

~o-dixlorbenzol;

~xlorbenzol;

9,2 g etil spirt yokilgandakancha uglerod (IV)-oksid vasuvhosil buladi?

~18,9; 15,4;

=17,6; 10,8;

~15,4; 13,8;

~20,5; 16,7;

CH_3J bilan $\text{C}_2\text{H}_5\text{J}$ aralashmasiga natriy metallita'sirettirilgandanecha xil alkanhosil buladi?

~1 xil;

~2 xil;

=3 xil;

~4 xil;

Metiletilenga vodorod xlorid birikishidankandaybirikmahosil buladi?

qizopropilxlorid;

~butilxlorid;

~izobutilxlorid;

~pentilxlorid;

Tarkibi $\text{C}_3\text{H}_6\text{Br}_2$ bo'lgan birikmaning nechta izomeri bor?

=4

~3

~2

~5

Yodetan va yodpropan aralashmasi natriy metali bilan qo'shib qizdirilganda qanday uglevodorodlar olinadi?

~butah

=butah, pentan, geksan

~pentan

~geksan

Alkilgalogenidlarning degidrogenlanishi qaysi qoidaga binoan boradi?

=Karashqoidasi

~Markovnikovqoidasi

~Eltekovqoidasi

~Zaysevqoidasi

Parafinlar qaysi reaksiyaga kirishmaydi.

~O'rinolish

~Parchalanish

=birikish

~Almashinish

Aspirin olish uchun qanday reaktivlardan foydalaniladi.

~chumoli kislota va propion spirti, trietilamin.

= silitsil kislota vasirka angidrid, sulfat kislota

~silitsil kislota etil efirivagidrazin gidrat.

~Sirka kislota va etil spirti

Aspirin olishda eng kerakli jixozlar tartibi:

= Sig'imi 50 mlli tagi dumaloq kolba, qaytar sovutgich,suv xammomi,shtativ, termometr,elektr isitgich.

~ Sig'imi 100 mlli tagi yumaloq kolba,shtativ,termometr,qum xammom

~ Sig'imi 200 mlli tagi yumaloq kolba, moy xammom, shtativ,qaytar sovutgich,elektr isitgich.

~ Sig'imi 50 mlli tagi yumaloq kolba, qaytar sovutgich, muz xammomi,shtativ

Aspirin olish uchun xavo sovutgich o'rnatilgan sig'imi 50 ml bo'lgan tagi dumaloq kolbaga 5 gr salitsil kislota solinadi va ustiga....

= 5 ml sirka angidrid, 3 tomchi kons. sulfat kislota,

~ 10 ml etil spirti va 4 ml sulfat kislota

~ 1 mol kalsiy va katalizator

~ 10 metil spirti va nitrat va sulfat kislota aralashmasi

Aspirin olishda reaktivlvr solingandan so'ng aralashma.....

~ moy xammomida 90-100⁰Cda 2 soat qizdiriladi

~ kum xammomida 4 soat qizdiriladi

=suv xammomida 60⁰C da 1 soat, keyin 90-95⁰Cga ko'tarib 1 soat qizdiriladi.

~ 1 soat muz xammomda keyin xona xaroratida 1 soatda oboriladi.

Atsetilsalitsil kislota rangsiz kristall modda bo'lib.....

~ suvda yaxshi eriydi etil spirtda va dietil efirda qisman eriydi.

~ suvda qisman eriydi, xloroform va atsetonda yaxshi eriydi.

~ suvda yomon eriydi, spirt va geksan qisman eriydi.

= suvda yomon eriydi, etil spirtda va dietilefirda yaxshi eriydi.

Fenoldan Parasetomol sintez qilish nechta bosqichni o'z ichiga oladi

~1

~2

=3

~4

Parasetomol molekulasi uchun qanday oreintatsiya hos

~ Kelishilgan

= Kelishilmagan

~ p- holat

~hech qanday oreintatsiya hos emas

Aminofenollar olishda nitro (-NO₂) hosilani qaytarishda qanday reagentlardan foydalanish mumkin

~C₂H₅OH, NaCl

=SnCl₂* 2 H₂O, NaBH₄

~NaBH₄, AlCl₃

~NaOH, Ba(OH)₂

Aminofenollar olishdagi nitrolash jarayoni katalizatorini ko'rsating

~ HNO₃

=H₂SO₄

~ HCl

~ Al₂O₃

Parasetomol (p-asetilamino-fenol) ni IYUPAK nomenklaturasida nomlang

~ N,N- diaseto-gidroksi benzol

~ p-asetilamino-fenol

~ N-asetil-fenol

= N-(4-gidoksifenil) asetamid

Parasetomol sintezining ohirgi bosqichi qanday reaksiya mexanizmi asosida boradi

~ Alkillash

= Atsillash

~ Aminlash

~ Nitrolash

p-asetilaminofenol perekristallizatsiya jarayoni uchun qo'llaniladigan moddani tanlang.

~ Sirka kislota

= Etil spirit

~ Suv

~ Ammoniy gidroksid