

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



**ORGANIK SINTEZ
MODULIDAN
O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

Ta’lim sohasi: 510000 - Sog’liqni saqlash

Ta’lim yo’nalishi: 5510500 - Farmatsiya ishi



TOSHKENT-2022

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

“TASDIQLAYMAN”

Toshkent farmatsevtika instituti
O'quv ishlar bo'yicha prorektor
Z.A. Yuldashev _____
2022 yil « ____ » _____

**ORGANIK SINTEZ
MODULIDAN
O'QUV-USLUBIY MAJMUA**

Bilim sohasi:	500000	- Sog'liqni saqlash va ijtimoiy ta'minot
Ta'lim sohasi	510000	- Sog'liqni saqlash
Ta'lim yo'nalishi:	5510500	- Farmatsiya ishi

Toshkent - 2022

Mazkur O'quv-uslubiy majmua O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining 202__ yil "___" iyundagi "____"- sonli buyrug'ining 1-ilovasi bilan tasdiqlangan "Organik sintez" fani dasturi asosida tayyorlangan.

Tuzuvchi:

F.O.Po`latova "Organik sintez" kafedrasini mudiri, kimyo fanlari nomzodi,
dotsent

Yu.R.Yaxshiyeva "Organik sintez" kafedrasini assistenti

Taqrizchilar:

O.S.Maqsumova TKTI, "Organik kimyo va OOST" kafedrasini professori, k.f.d

Y.S.Inog'omov ToshFarmi "Fizika, matematika va axborot texnologiyalari"
kafedrasini dotsenti, t.f.d.

Fanning O'quv-uslubiy majmuasi kimyo fanlari bo'yicha soxa uslubiy kengashining 202__ yil _____ dagi ___-son yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

Soxa uslubiy kengashi raisi: _____ X.R.To'xtaev

Fanning O'quv-uslubiy majmuasi institut Markaziy uslubiy kengashining 202__ yil _____ dagi ___-son yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

Markaziy uslubiy kengash raisi: _____ Z.A. Yuldashev

Fanning O'quv-uslubiy majmuasi institut Kengashining 202__ yil _____ dagi ___-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.....	79
2. MUSTAQIL TA‘LIM MASHG‘ULOTLARI.....	105
3. GLOSSARIY.....	106
4.ILOVALAR.....	107
4.1. MODUL DASTURI.....	108
4.2. ISHCHI O‘QUV DASTURI.....	114
4.3. Testlar	122

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-farmasevtika sanoati uchun qo'llaniladigan xomashyolar 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.
6. Organik birikmalarning asosiy turlari.
7. Ozbekistonda organik moddalar kimyosi rivojlanishi va mamlakat iqtisodiyotida organik moddalar texnologiyasining ahamiyati.

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 sintez sanoati ikkita asosiy vazifani bajaradi:

- 1) boshqa sanoat tarmoqlari uchun yirik masshtabda yarim mahsulotlar ishlab chiqaradi;
- 2) umumiy ahamiyatga 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 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 (yogʻ, 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 oʻrtalarida paydo boʻldi. Tochkoʻmir smolasidan aromatik uglevodorolar sintez qilina boshlandi. Keyinchalik XX asrga kelib organik birikmalar olishda, xom ashyo manbai sifatida, neft va tabiiy gaz muhim oʻrinni egalladi.

Keyingi yillarda oʻzining 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 xom ashyo baʼzasi ham oʻzgardi. Tochkoʻmir oʻrnini neft va tabiiy gaz egalladi. Ushbu oʻtish jarayonida “neft kimyosi sintezi” paydo boʻldi. Mustaqil tarmoq sifatida organik sintez 1940 yillarda paydo boʻldi. Ungacha koks va oziq-ovqat xom ashyosi asosida olinadigan mahsulotlar turi kam edi (benzol, fenol, aseton, naftalin, sirka kislota).

Shunday qilib, yuqoridagi uchta xom ashyo: tochkoʻmir, neft, gaz asosida organik sintez sanoati rivojlanmoqda va takomillashmoqda. Organik sintez mahsulotlari olish uchun qoʻllaniladigan 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 (CO va H_2 aralashmasi).

Organik moddalar texnologiyasi 2 xil yoʻnalishga ajraladi:

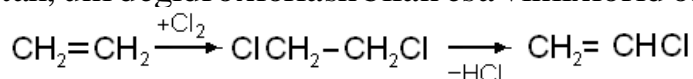
- asosiy organik sintez;
- nozik organik sintez.

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

Asosiy organik sintez texnologiyasining **maqsadi**- koʻp assortimentli monomerlar, erituvchilar, dorivor preparatlar sintez qilish uchun xom ashyolar, oʻsimliklarni himoya qiluvchi vositalar va boshqa mahsulotlarni oddiy, arzon, sodda, ekologik zararsiz usullar bilan olish yoʻllarini oʻrgatishdan iborat.

Asosiy organik sintez texnologiyasining asosiy **vazifalaridan** biri energiya va resurslarni tejaydigan, kam chiqindili, inson salomatligi va atrof muhitga xavfsiz ilgʻor texnologiyalarni yaratish va joriy qilishdan iborat. D.I. Mendeleev aytganidek: “Ilgʻor texnologiyaning asosiy vazifasi, ishlab chiqarishning keraksiz chiqindisidan foydali mahsulot olish yoʻllarini izlash” hisoblanadi.

Oraliq mahsulotlar. Ular xalq xoʻjaligida biror maqsadlar uchun qoʻllanilmaydi, lekin ular asosida boshqa kerakli birikmalar sintez qilinadi. Bunday mahsulotlarni— organik sintez oraliq mahsulotlari deyiladi. Masalan, etilendan 1,2-dixloretan, uni degidroxlorlash bilan esa vinilxlorid olish mumkin:



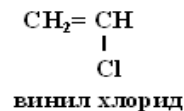
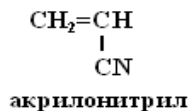
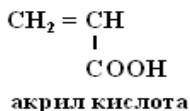
Oraliq mahsulotlar turi juda xilma-xil, chunki oddiy va murakkab organik birikmalar sintezida oraliq mahsulotlar hosil bo'ladi.

Maqsadli mahsulotlarni quyidagi sinflarga ajratish mumkin:

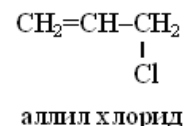
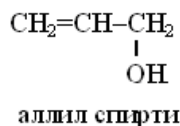
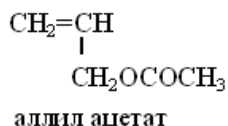
Monomer va polimer materiallari uchun xom ashyolar.

Monomerlarni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

1) **Vinil monomerlari:**



2) **Allil monomerlari:**



- 3) **Olefinlar:** $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$; $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_3$; $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)_2$
 etilen propilen izobutilen

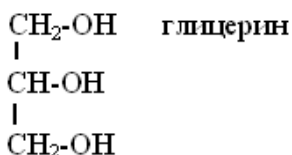
4) **Dienlar:**

- $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH} = \text{CH}_2$; $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CCl} = \text{CH}_2$; $\text{CH}_2 = \text{CCH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$
 1,3-butadien xloropren izopren

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

$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$ adipin kislota;

$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$ geksametilendiamin



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 guruhlari 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 syunday 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.

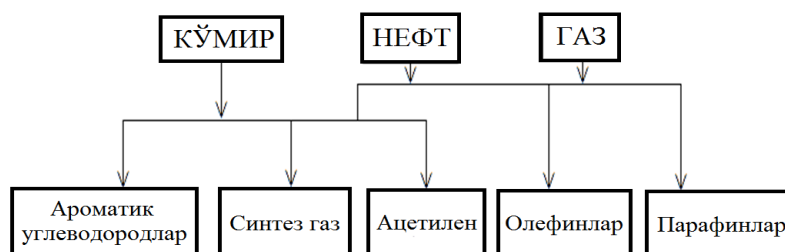
Insektitsidlar– eng muhim pestitsidlardan hisoblanadi: ularni zararli xashoratlardan va ularni lichinkalarini yo‘qotishda foydalaniladi.

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‘zi 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 karakterlanadi.

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 sifatni oshiradi.

Ayrim mahsulotlar tarkibidagi qo'shimcha moddalarni kamaytirish zarur.

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

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

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 (CO va H_2 aralashmasi).

Organik moddalar texnologiyasi 2 xil yo'nalishga ajraladi:

- asosiy organik sintez;
- nozik organik sintez.

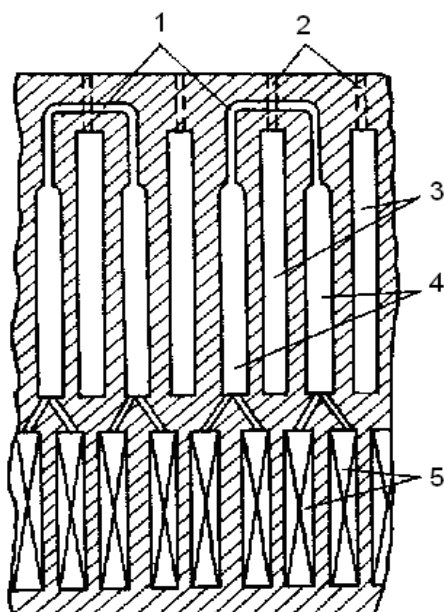
Asosiy yoki og'ir organik sintez degan iborani ma'nosi– bu uglevodorod xomashyolari asosida ko'p tonnada va kam bosqichda nisbatan oddiy tuzilishli mahsulot ishlab chiqarish bo'lib, ular boshqa organik birikmalar olish texnologiyalari uchun tayanch hisoblanadi.

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

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 °C temperaturada 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 \square 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 polistirol, 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:

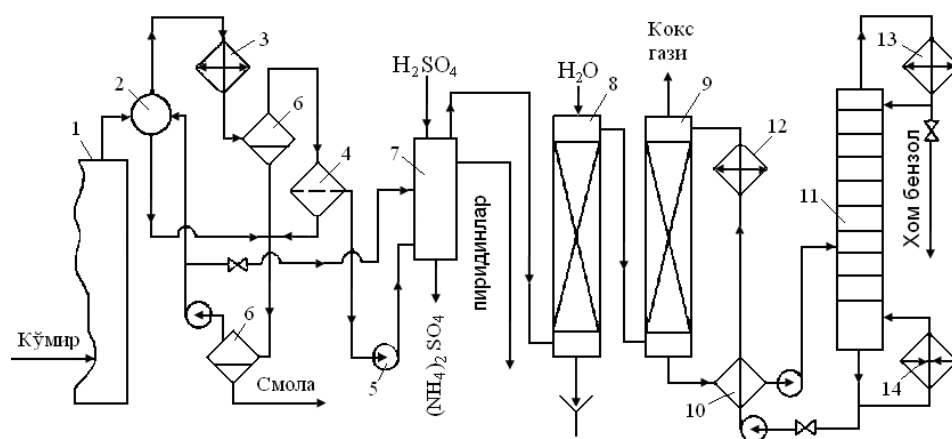
1-o‘tish kanallari; 2-truba; 3-kokslash

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 ikk itadan 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.



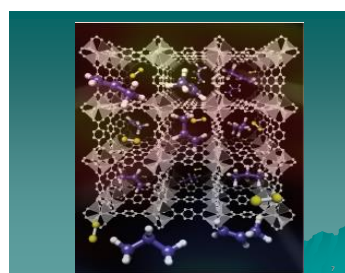
5-rasm. Toshko‘mirni kokslash mahsulotlarini kondensasiyalash va engil mahsulotlarni ajratish texnologik sxemasi:
 1-kokslash pechi; 2-gaz yig‘gich trubasi; 3,8,12-sovutgichlar;
 4-elektrofiltr; 5-gaz purkagich; 6-separator; 7-ammiak va piridinlarni yig‘ish moslamasi; 9-adsorbyer; 10-isitish vositasi; 11-desorbyer; 13-deflegmator; 14-qaynatgich

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.

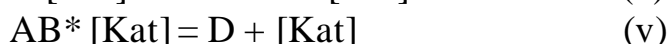
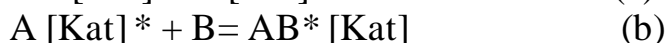
Katalizatorlarning mohiyati shuki, u kimyoviy reaksiyalar tezligini oshiradi, reaksiyada qatnashadi, moddalar bilan oraliq kimyoviy ozaro munosabati bo‘ladi. Lekin reaksiya oxirida o‘zining kimyoviy strukturasi tiklaydi, har xil moddalar katalizator bo‘lishi mumkin, masalan: gazlar (NO), suyuqliklar (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 shundaki, 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:



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.

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

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.

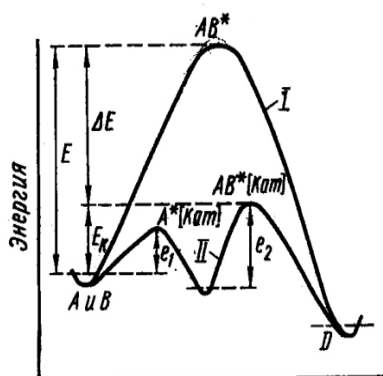
$$\Delta E = E - E_{\text{kam}} \quad (3.3)$$

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

Agarda ΔE q 41800 Dj/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 moddan 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 kontaktli moddalar dastlabki moddalar bilan reaksiyon 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 zaxarlovchi moddalarga quyidagilar kiradi: SO_2 , SO_3 , N_2O , PH_3 , H_2S , NH_3 , Al 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 g/ m³ iborat. Dastlab, tabiiy faol loy – montmorillonitdan ($N_2Al_2Si_4O_{12} \cdot 2H_2O$) foydalanilgan. Sintetik alyumosilikat katalizatorlar amorf strukturaga ega. Ularni sintez qilish uchun suyuq shisha $Na_2O \cdot 3SiO_2$ va $Al_2(SO_4)_3$ bir-biriga ta'sir ettiriladi. Buning natijasida alyumosilikat natriy $Na_2O \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 21SiO_2$ hosil bo'ladi, keyinchalik u gidrogel holiga o'tadi.

Riforming jarayonida qo'llaniladigan katalizatorlar.

Katalitik riformingda bifunksional katalizator qo'llaniladi. U Al_2O_3 va metallardan tarkib topgan. Promotor sifatida Cl_2 yoki fluor qo'shiladi. Katalizator ikkita vazifani bajaradi: degidriqlash-gidriqlash reaksiyalarini tezlashtiradi va kislota vazifasini bajaradi.

Kislota vazifasini Al_2O_3 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 sohalarida 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. Galogenlash reaksiyalari turlari.
2. Galogenlovchi agentlar.
3. Radikal-zanjirli xlrlash.
4. Suyuq fazada xlrlash texnologiyasi.
5. Gaz fazada xlrlash texnologiyasi.

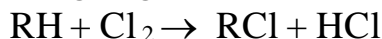
1. Organik birikmalar tarkibiga galogen atomlarini kiritishga **galogenlash reaksiyalari** deyiladi. Galogenlash reaksiyalariga: ftorlash, xlrlash, bromlash va yodlash kiradi.

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

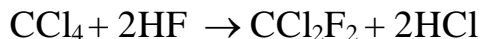
1) xlororganik oraliq mahsulotlar (1,2-dixloretan, xlorgidrinlar, alkilxloridlar) molekula tarkibiga harakatchan xlor atomini kiritish bilan bir qator muhim moddalar olish mumkin; 2) xlor va ftorganik monomerlar (vinil xlorid, vinilidenxlorid, tetraftoretlen); 3) xlororganik erituvchilar (metilen xlorid, 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, xloretan), plastifikatorlar, moylovchilar va boshqalar sifatida qo‘llaniladi.

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

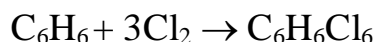
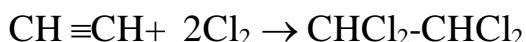
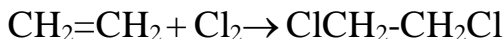
O‘rin almashinish bilan boradigan galogenlash reaksiyasida galogen boshqa atomlar yoki guruhlar bilan o‘rin almashinadi. Ular orasida eng ahamiyatlisi vodorod atomi bilan galogenni o‘rin almashinishi hisoblanadi:



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

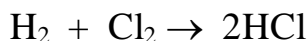


Biriktirish bilan galogenlash reaksiyalari to‘yinmagan uglevodorodga galogen birikishi bilan boradi. Erkin galogenlar $C=C$, $C\equiv C$ va $C_{Ar}-C_{Ar}$ bog‘larga birikish qobiliyatiga ega:



Galogenlovchi agentlar. Eng muhim galogenlovchi agentlar- bu erkin galogenlar va suvsiz galogenvodorodlardir.

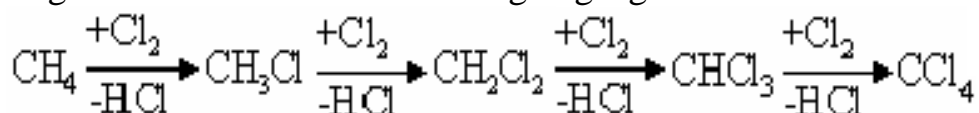
Yuqori temperaturada vodorod va xlorini o‘zaro birikishi natijasida vodorod xlorid sintez qilinadi:



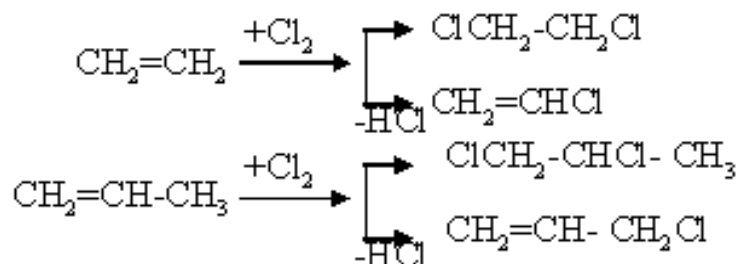
1. Radikal zanjirli xlorldash. Barcha galogenlash jarayonlari, ularning sodir bo‘lishi mexanizmi bo‘yicha 2 guruhga bo‘linadi: radikal zanjirli va ion-katalitik.

Radikal zanjirli xlorldash reaksiyalarida parafin, olefin va aromatik uglevodorodlardagi vodorod atomi hisobiga o‘rin almashinadi, shuningdek, galogenlarni $C=C$ va $C_{Ar}-C_{Ar}$ bog‘larga birikishi sodir bo‘ladi.

Parafin uglevodorodlari faqat o‘rin almashinish reaksiyasi orqali molekuladagi vodorod atomini birin-ketin galogenga almashtiradi:



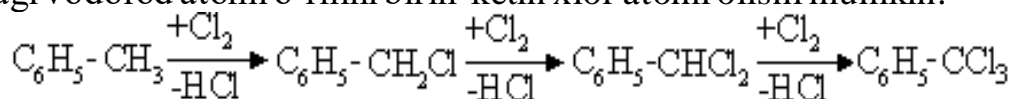
Olefinlarni radikal-zanjirli xlorldanishida reaksiya gaz muhitida ion katalizatorlarisiz davom etadi va reaksiya xlorini qo‘shbog‘ga birikishi va vodorod atomini almashinishi bilan boradi:



Olefinlarning xlor bilan reaksiyasi davomida temperatura oshishi bilan birikish reaksiyasi sekinlashadi, o‘rin olish reaksiyasi esa tezlashadi.

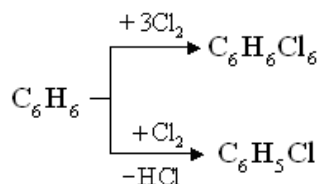
Aromatik uglevodorodlar ham radikal-zanjirli mexanizm asosida xlorldash reaksiyasiga kirishadi. Olefinlar singari reaksiya 3 xil yo‘nalishda borishi mumkin. Yon zanjirni o‘rin almashinishi, aromatik halqada o‘rin almashinish va halqadagi

C-C bog'ga birikish hisobiga sodir bo'ladi. Benzol qatori uglevodorodlarida yon zanjirdagi vodorod atomi o'rnini birin-ketin xlor atomi olishi mumkin:



Agar aromatik halqaga ulangan zanjir uzun bo'lsa, o'rin olish α - holatda boradi, masalan etilbenzoldan α -xloretilbenzol $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CHCl}-\text{CH}_3$ hosil bo'ladi.

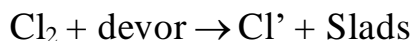
Temperatura pasayishi ($<30^\circ\text{C}$) bilan benzol gomologlarini xlorlashda halqadagi C-C bog'ga xlor birikishi ko'payadi, temperatura ortishi bilan esa, C-H bog'dagi vodorodning xlorga almashishi tezlashadi. Masalan, past temperaturada ($<30^\circ\text{C}$) benzoldan geksaxlorsiklogeksan, yuqori temperaturada esa xlorbenzol hosil bo'ladi:



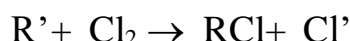
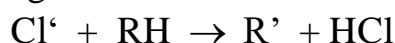
Radikal zanjirli xlorlash reaksiyalari uch bosqichda sodir bo'ladi:

zanjir paydo bo'lishi; zanjirni davom etishi (zanjirni o'sishi); zanjirni uzilishi.

a) Zanjirning paydo bo'lishi. Buni har hil yo'llar bilan amalga oshirish mumkin. Radikal-zanjirli xlorlash jarayonlari tarmoqlanmagan zanjirli reaksiyalar turiga mansub bo'lib, reaksiya natijasida oraliq xlor atomlari va erkin radikallar hosil bo'ladi. Gaz fazasida termik xlorlashda yuqori temperatura ta'sirida xlor molekulalarining idish devorlari yoki nasadkaga urilishi natijasida xemosorbsiya orqali Cl-Cl bog'larning uzilishi osonlashadi:



b) Zanjirni davom etishi (zanjirni o'sishi) paydo bo'lishida hosil bo'lgan xlor atomlari yordamida amalga ochadi:



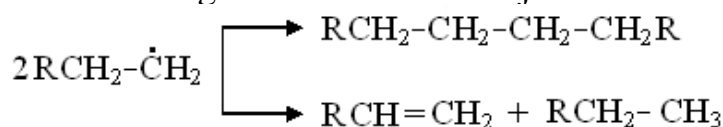
Zanjirining uzunligi, ya'ni zvenolarning soni o'ta toza moddalarni xlorlashda bir necha o'n mingtaga yetishi mumkin. Agarda texnik moddalar ishlatilsa, zanjir bir necha yuz zvenolardan iborat bo'ladi.

v) Zanjirning uzilishi. Gazli muhitda xlorlashda ko'pincha chiziqli zanjir uzilishi sodir bo'lishi mumkin:

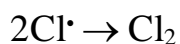
1) nasadka yoki reaktor devoriga urilishdan:



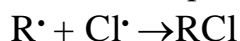
2) uglevodorod radikallarining o'zaro birikishi natijasida:



3) xlor radikallarining o'zaro birikishi orqali:



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



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

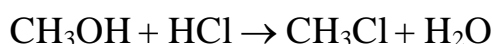
4. Suyuq fazada xlrlash. Etanning polixlorli birikmalari. Xlorparafinlar xar hil markalarda chiqariladi va turli sohalarda ishlatiladi. Xlorparafin-13, tarkibida 12-14% xlor mavjud

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

Gaz fazasida xlrlash texnologiyasi. Gaz fazasida xlrlash 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 (CH_3)₂SiCl₂, metilmerkaptan (CH_3SH) olishda metillovchi agent sifatida qo'llaniladi. **Metilxlorid (dixlorometan) CH_2Cl_2** suyuqlik bo'lib, $T_{\text{qay}}=39,8^\circ\text{C}$, erituvchi sifatida qo'llaniladi. **Xloroform (trixlorometan) CHCl_3** (suyuqlik, $T_{\text{qay}}=61,2^\circ\text{C}$) xladagent-freon olishda, hamda muhim monomer tetraftor etilen $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ olishda qo'llaniladi. **Tetraxlorometan (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 xlrlash bilan olish mumkin. Biroq, xlorometanni 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°C teng. Allilxlorid turli moddalarga allil guruhi kiritishda (allil efirlari, allilamin, allilsaxarozalar) va ayniqsa epixlorgidrin olishda keng qo'llaniladi:

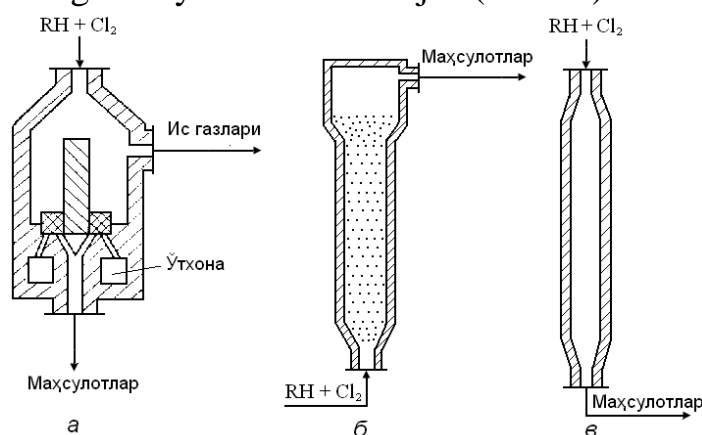
Epixlorgidrindan epoksid polimerlari va glitserin sintez qilinadi. Metallilxlorid pestitsid sifatida qo'llaniladi, shuningdek metallil guruhi kiritishda foydalaniladi, masalan metallilsulfonat $\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CO}_2\text{OH}$ olish uchun. Allil va metallilxloridlar gaz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

Gaz fazasida xlrlash jarayonining shart-sharoitlari va reaktorlari. Gaz fazasida xlrlash jarayonida suyuq xlorli bug'latish natijasida olingan xlordan foydalaniladi. Jarayonga ta'sir etuvchi eng muhim texnologik omillar: temperatura va reagentlar nisbati hisoblanadi. Allil va metallilxlorid olishda uglevodorodlarni xlrga nisbatan ortiqcha olish talab etiladi. Masalan, allilxlorid sintez qilinganda uglevodorodni xlrga 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°C, metallilxlorid ishlab

chiqarishda esa reaksiya 150-200°C olib boriladi. Dixelorbutenlar sintezi $\approx 300^\circ\text{C}$ ortiqcha 1,3-butadien olishnatijasida sodir bo‘ladi.

Metanni xlorlashda quyidagi tayyor mahsulotlar olinadi: metilxlorid, xloroform, tetraxlorometan yoki ularning aralashmasi. Metilxlorid ishlab chiqarishda esa metanni xlorga nisbatan $\approx 4:1$ mol nisbatda olinadi, bunda reaksiyaga kirishmagan metan va xlorometan reaksiya muhitiga qaytariladi. Metanni xlorlash termik yo‘l bilan 500-550°C, termokatalitik usul bilan esa 350-400°C olib boriladi.

Gaz fazadagi xlorlash jarayoni doimo atmosfera bosimida reagentlar aralashmasini xloratorga 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 aralashirgichda 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-dixeloretan, 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-trixloroetanni olish texnologiyasi qanday amalga oshadi?
8. Gaz fazasida xlorlash qanday amalga oshadi?

3-ma'ruza

Mavzu: **Gidroliz, gidrotatsiya va eterifikatsiya jarayonlari**

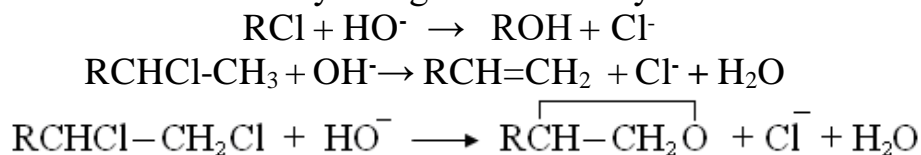
Reja:

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

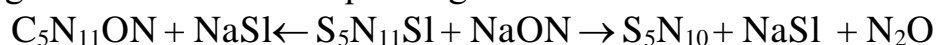
Gidroliz jarayoni organik sintez sanoatida katta ahamiyatga ega. Hidrolizni yog'lar, sellyuloza va uglevodlarga qo'llash bilan sovun, glitserin, etil spirti va boshqa muhim mahsulotlar olinadi.

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.

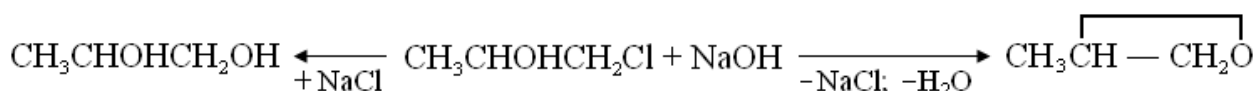
Suv yoki ishqorlar ta'sirida o'rin olish yoki ikkilamchi almashinish jarayonlariga **gidroliz** reaksiyalari deyiladi. Ularni C-Cl, C-O, C-N va boshqa bog'larni parchalanishi bo'yicha sinflash mumkin. Bunda xlorli hosilalar uchun xlorni almashinishi hisobiga boradigan gidrolizdan tashqari, ishqoriy degidroxlorlash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

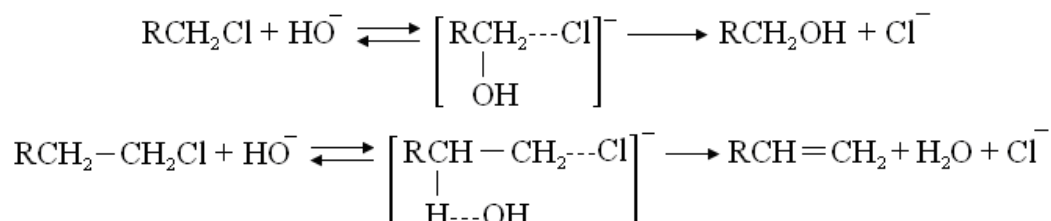


Xlorgidrinlarga ishqor ta'sir ettirilganda o'rin almashinish va glikollar va α-oksidadlar hosil qilib parchalanish sodir bo'ladi:



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 (SN₂ mexanizm bo‘yicha), avvalgi bog‘ni uzulishi hisobiga yangi bog‘ hosil bo‘ladi. HCl ajratilganda, OH-ionning hujumi β-uglerod atomidagi vodorod atomiga qaratilgan bo‘ladi (E₂ mexanizm).

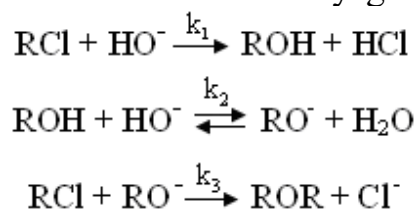
Ikkala mexanizmni umumiy tarzda quyidagicha ifodalash mumkin:



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

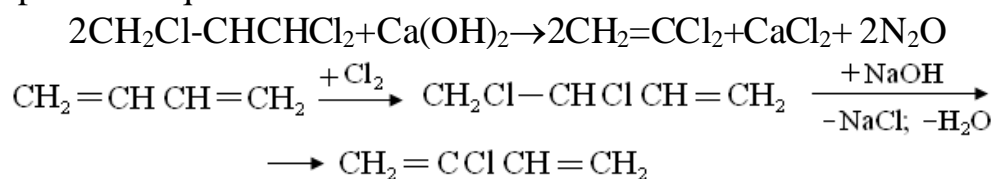
Yuqoridagi reaksiyadan ma‘lum bo‘lishicha o‘rin almashinish reaksiyalarida gidrolizlovchi agent uglerod atomiga hujum qilib, o‘zining nukleofil xossalarini namoyon qilsa, parchalanishda esa uglerod atomi bilan bog‘lanib o‘zini asosligini namoyon qiladi. Xulosa qilganda, o‘rin almashinishda yuqori nukleofilikka ega bo‘lgan kuchsiz asos kerak bo‘ladi, masalan Na₂CO₃, HCl ni parchalanishida esa, uncha yuqori nukleofilikni namoyon qilmaydigan kuchli asos, masalan NaOH yoki Ca(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:



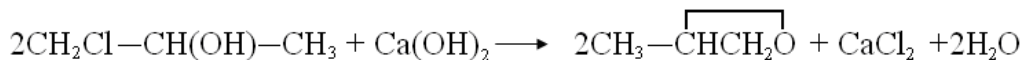
Xlorli hosilalarning gidroliz jarayonlarini ikki asosiy turida xlorolefinlar va α-oksidadlar hosil bo‘ladi.

1. **Xlorolefinlar ishlab chiqarish.** Ishqor bilan degidroxlorlash orqali 1,1,2-trixlorretandan 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:

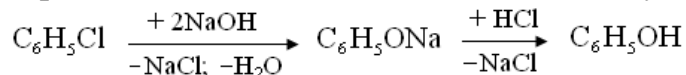
Propilixlorgidrin $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bilan degidroxlorlansa **propilenoksid** hosil bo'ladi:



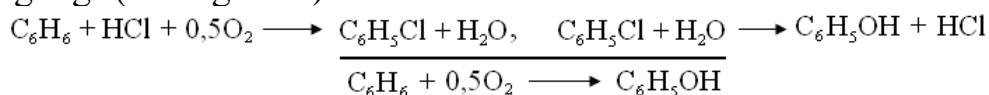
Jarayon texnologiyasi. Yuqorida ko'rib chiqilganidek, ishqorli degidroxlorlash jarayoni kuchli ishqorlarning suvli eritmaları ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ va NaOH) ta'sirida sodir bo'ladi, hosil bo'lgan reaksiya mahsuloti haydash yo'li bilan reaksiya muhitidan ajratib olinadi. HCl ni parchalanishi xlorgidrinlarda 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 (allixlorid 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:

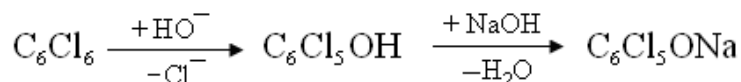


Fenol olishning boshqa usulida benzolni oksidli xlorlash va oksixlorlash bosqichida HCl ishtirokida xlorbenzolni gaz fazasida gidrolizlash quyidagi ko'rinishga ega (Pashig usuli):



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

Ishqoriy gidroliz reaksiyalari bilan ko'pgina xlorfenollar olinadi. Masalan, geksaxlorbenzoldan pestitsidlar pentaxlorfenol va natriy pentaxlorfen o'lyat sintez qilinadi:

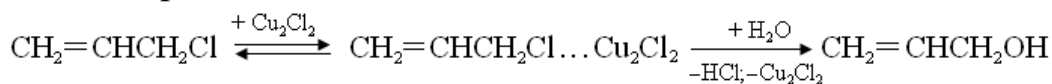


Spirtlar olishda xlorli hosilalar gidrolizi allil spirti sintez qilishda o'zining ahamiyatini saqlab qoldi:



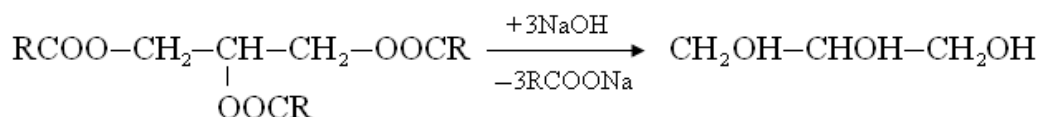
Allil spirti $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$ (suyuqlik bo'lib, $T_{\text{qay.}} = 96,2^\circ\text{C}$) ftal, fosfat va boshqa kislotalarning allil efirlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi (ushbu efirlar monomer hisoblanadi); u glitserin sintezida oraliq modda bo'lib xizmat qiladi.

Allilxloridni katalizator ishtirokida (bir valentli mis xlorid) suv bilan gidrolizlash orqali ham allil spirti olish mumkin:



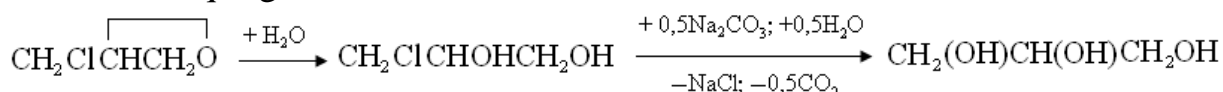
Gidroliz jarayoni 0,2%-li Cu_2Cl_2 eritmasida 2,0-2,5% li xlorid kislotasi ishtirokida 80°C olib boriladi. Oraliq mahsulotlar diallil efir va propion aldegid hosil bo'ladi.

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:

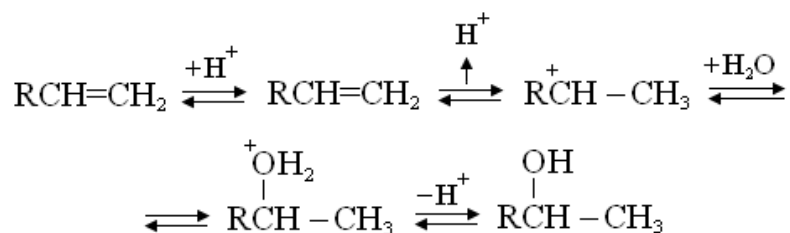


Sintetik glitserin olish usuli 1948 yilda sanoatga tatbiq qilindi. Bunda propilendan allilxlorid, dixloridrin glitserin, epixloridrin va undan sintetik glitserin olindi.

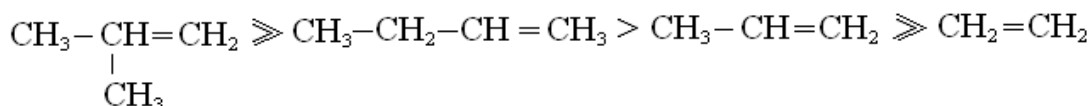
Jarayon texnologiyasi. Gidrolizlovchi agentlar sifatida 5-10% Na_2CO_3 yoki NaOH eritmasi qo'llaniladi. Epixloridrinni suv bilan Na_2CO_3 yordamida katalizlash orqali glitserin olish mumkin:



Gidratatsiya jarayonining **katalizatorlari** sifatida kuchli protonli kislotalar: fosfat kislotasi (tashuvchida), polivolfam kislotasi, sulfokationlar qo'llaniladi. Degidratatsiya jarayonlarida esa katalizator sifatida fosfat kislotasi (tashuvchida), alyuminiy oksid, sulfat kislotasi, fosfatlar (masalan, CaHPO_4) 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.

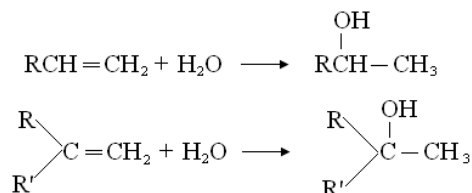
Etanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$ suyuqlik bo'lib, $78,3^\circ\text{C}$ qaynaydi. Havo bilan 3-20% aralashmasi portlash xavfiga ega. Suv bilan 95,6% etanol azeotrop aralashma qiladi, u $78,1^\circ\text{C}$ da qaynaydi.

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.

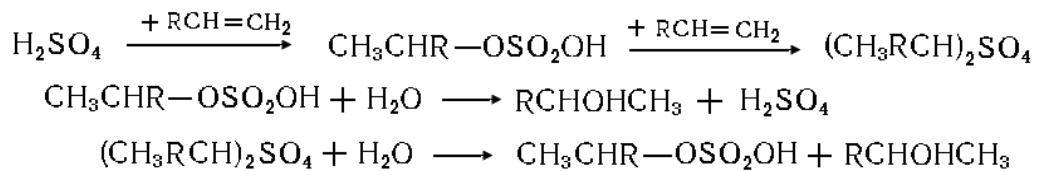
Izopropanol $\text{CH}_3\text{CH(OH)CH}_3$ suyuqlik (qaynash temperaturasi $82,5^\circ\text{C}$) suv bilan aralashadi. Suv bilan 88% spirtli azeotrop aralashma hosil qiladi, uning qaynash temperaturasi $80,3^\circ\text{C}$. Izopropanol, erituvchi sifatida foydalaniladi. Undan murakkab efirlar, atseton va boshqa birikmalar olinadi.

Ikkilamchi butanol $\text{CH}_3\text{CH(OH)CH}_2\text{CH}_3$ ($T_{\text{qay}}=99,5^\circ\text{C}$) va uchlamchi butanol $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ ($T_{\text{qay}}=82,8^\circ\text{C}$) – 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 ahamiyatga ega. U erituvchi sifatida, syuniingdek, murakkab efirlar va metiletiketona 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:

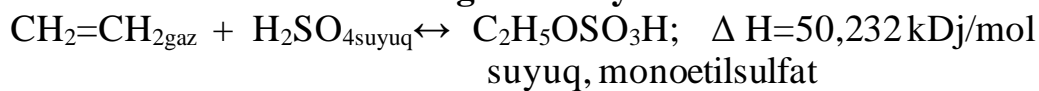


Olefinlarni sulfat kislotali gidratatsiya usuli. Ushbu usul eng birinchi va hozirgacha qo'llaniladigan usullardan biri hisoblanadi. Bu jarayon ikki bosqichdan iborat bo'lib, birinchi bosqichda olefinlar sulfat kislota bilan o'zaro ta'sir etib mono-, dialkilsulfatlar (sulfat kislota efirlari) hosil bo'ladi: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



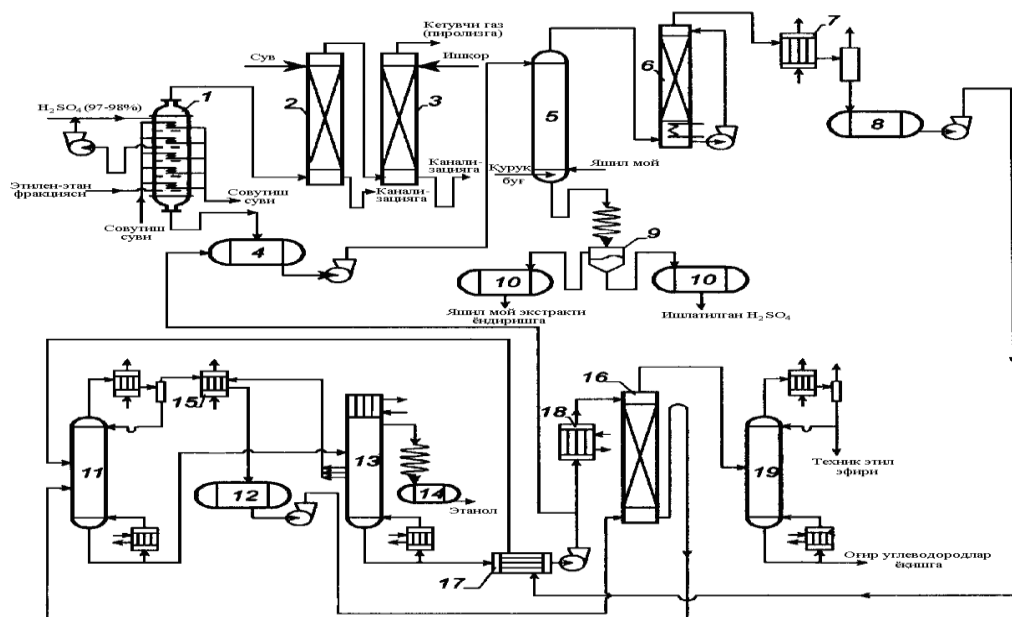
Gidratatsiya jarayonida katalizator tashuvchi sirtidan fosfat kislotaning doimiy ravishda chiqib ketishi sababli, 4-5 soatdan so'ng katalizator faolligini yo'qotadi. Ushbu muddatni uzaytirish uchun sintez jarayonida katalizatorga fosfat kislotaga shimdirishni tavsiya etilgan. Biroq ushbu holatda katalizatorni 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 kislotaga shimdiriladi va u 100°C da quritiladi. Unda 35% erkin fosfat kislotaga bo'ladi.

Etilenni sulfat kislotali gidratatsiyasi



Sulfat kislotaga etilenni yutilishi (xemosorbsiya) qaytar ekzotermik jarayon. Reaksiya muhitida monoetilsulfat bilan bir qatorda erkin H₂SO₄ va dietilsulfat ham bo'ladi. Hozirgi vaqtda sanoat miqyosida etilenni sulfat kislotali gidratatsiyasida 97-98% li H₂SO₄ ishlatiladi, reaksiya temperaturasi t=80-85°C; etilenni absorberga kirishdagi parsial bosimi 1-1,5 MPa ni tashkil etadi.

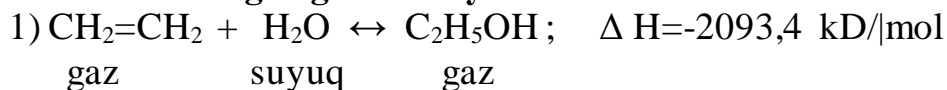
2-rasmda sanoatda etilenni sulfat kislotali gidratatsiya qilish texnologik sxemasi ifodalangan. 40-50% li etilenli etilen-etan fraksiyasi 2,5-3 MPa bosim o'rtida 1-absorberni pastki tomoniga yuboriladi, unda 20-ta qalpoqli tarelkalar mavjud bo'ladi. Har bir tarelkada ilonsimon sovutgichlar joylashgan. 97-98% li H₂SO₄ 1-absorberning yuqori tomoniga yuborilishdan avval truboprovodda reaksiyon aralashma bilan aralashtiriladi. Unda 1 mol H₂SO₄ ga 0,5-0,6 mol C₂H₄ hajmida olinishi lozim.



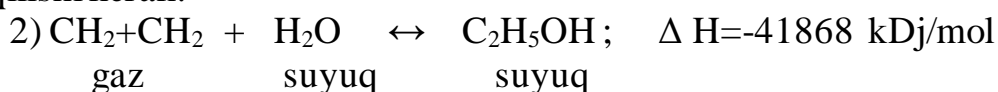
2-rasm. Etilenni sulfat kislotali gidratatsiya texnologik sxemasi. Sulfat kislotali gidratatsiya usuli bilan etil va izopropil spirtlarni birgalikda olish texnologiyasi

Agarda piroliz tarkibidagi C₄ 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, so'ngra ikkinchisida esa ancha og'ir sharoitda etilenni sodir bo'ladi. Yutilmay qolgan vodorod, metan, etan va propanlar pirolizga yoki inert gaz ishtirokida ishlatilgan kislotani konsentrlash uchun yuboriladi.

Past olefinlarni to'g'ri gidratatsiyalash

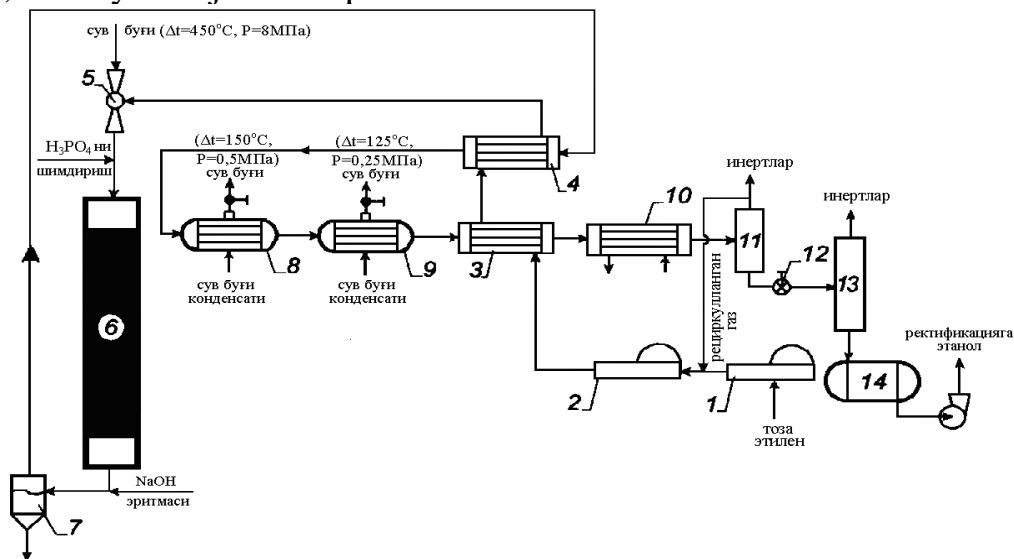


Reaksiya issiqligi ancha kichik qiymatga ega, Suyuqlik uchun mahsulot konversiyasi temperaturaga bog'liq bo'lmaydi. Reaksiya t=243-374°C da sodir bo'lganda gazsimon etanol va suyuq suv hosil bo'ladi, bunda bosim 21,7 MPa tashkil qilishi kerak.



Ushbu reaksiya ko'p miqdordagi issiqlik ajralishi bilan sodir bo'ladi, demak temperatura ko'tarilishi bilan etanol chiqimi kamayishi mumkin. Bosim ko'tarilishi jarayonga katta ta'sir ko'rsatmaydi. Katalizator sifatida 1-10% li H₂SO₄ qo'llanilganda ~200-250°C va 10 MPa bosimda 90 % li etanol olish mumkin.

Agarda katalizator sifatida ZnO bilan faollashtirilgan volfram oksidi W₂O₃ ishtirokida 25°C va 30 MPa bosim ostida etilen gidratatsiyasi suyuq fazada olib borilsa, reaksiya natijasida faqat 20 % -li etanol eritmasi hosil bo'ladi.



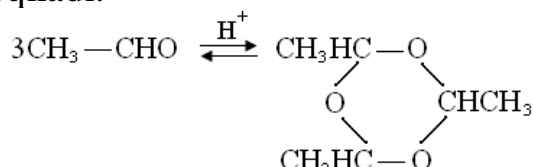
4-rasm. Etilenni to'g'ri gidratatsiyalash texnologik sxemasi: 1-toza etilen kompressori; 2-gaz aralashmasi kompressori; 3-gaz-kondensatsiyalanuvchi bug' issiqlik almashtirgichi; 4-gaz-gaz issiqlik almashtirgichi; 5-bug' injektori; 6-reaktor; 7-tuz ajratgich; 8,9-utilizator qozonlar; 10-kondensator sovuvgich;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

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



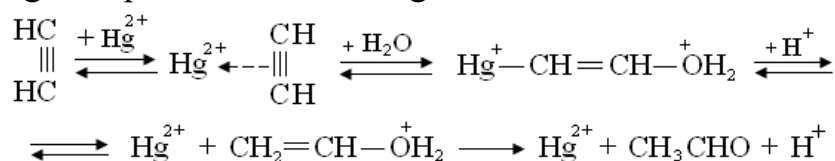
Uzoq yillar davomida ushbu reaksiya asosida atsetaldegid sintez qilingan, xozir esa atsetilenni samarali usul bilan sintez qilishda etilendan foydalaniladi.

Atsetaldegid uchuvchan suyuqlik ($T_{\text{qay.}}=20,8^{\circ}\text{C}$), suv bilan to'liq aralashadi va havo bilan 4-57% (hajm) konsentratsiyada portlovchi aralashma hosil qiladi. Sirka kislota, sirka anhidrid, n-butanol, pentaeritrit $\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_4$ va boshqa qimmatli mahsulotlar olish uchun qo'llaniladi. Kislotada ishtirokida suyuq siklik trimer, paraldegid hosil qiladi:

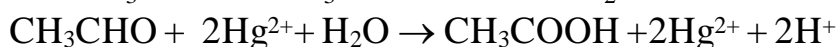


Gidratatsiyalashda simobli katalizatoridan foydalanish M.G.Kucherov tomonidan taklif qilingan, ushbu reaksiya suyuq fazada atsetilenni tarkibida 0,5-0,6% HgO bo'lgan va u eritmada HgSO_4 holida bo'lgan 10-20% sulfat kislotadan barbotirlash orqali amalga ochiriladi.

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:

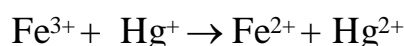


Yuqorida ko'rsatilgan sharoitda atsetilen gidratatsiyasidan tashqari oraliq ikki jarayon sodir bo'ladi—aldegid kondensatsiyasi natijasida kroton aldegid va smolalar, hamda atsetaldegid bilan simob tuzlarini qaytarilishi reaksiyasi va ularni nofaol shaklga o'tishi yuz beradi:



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

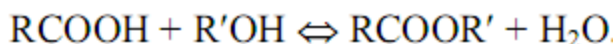
Simob tuzlarini qaytarilish jarayonini oldini olish uchun amaliyotda yana bir usuldan foydalaniladi. Reaksiya aralashmasiga uch valentli temir tuzlari qo'shiladi, u qaytarilgan simobni oksidlash xususiyatiga ega, natijada temir ikki valentli hxolatga o'tadi:



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.

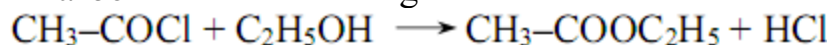
Eterifikatsiya jarayoni. Murakkab efirlar hosil bo'lishiga olib keluvchi barcha jarayonlarga eterifikatsiya reaksiyalari deyiladi. Ushbu mavzu bo'yicha kislota, ularning anhidridlari va xloranidridlarini spirtlar va olefinlar bilan reaksiyalarini ko'rib chiqamiz.

Eterifikatsiyani kislota va spirtlarni birgalikdagi degidratatsiya jarayoni deb qarash mumkin:

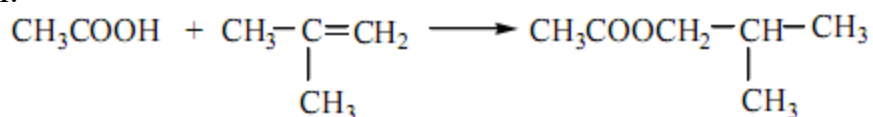


Murakkab efirlar olishdagi umumiy usullar ichida quyidagilarni ajratish mumkin:

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:

- a) olefinlardan spirt olish bosqichi bo'lmaydi;
- b) suvni ajratib olishga hojat qolmaydi;
- v) 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 kislota ga 0,46 mol olingan).

1-Jadval. Eterifikatsiyaning ayrim ko'rsatgichlari

Олинадиган эфир	Нисбат этилен : кислота, моль/моль	Температура, °С	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

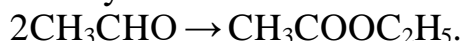
Jadvalga ko'ra sirka kislota eng oson eterifikatsiyalanadi. Kislota molekulasida uglerod atomlari sonini ortishi bilan kislota ning efirga aylanish darajasi kamayadi.

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 Ni(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

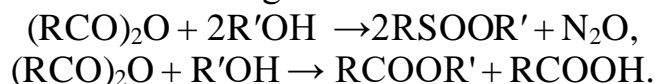
atsetaldegid qo'yish bilan olib boriladi. Aldegidning konversiya darajasi 98% ga etadi, efirning unumi 97-98% tashkil qiladi.

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



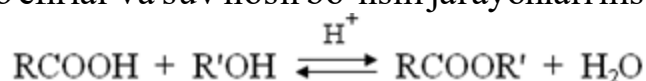
Reaksiyaga kirishuvchi moddalar massasiga nisbatan 0,25% katalizator sifatida sulfat kislota qo'llanilganda efirning unumi yuqori bo'ladi.

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



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

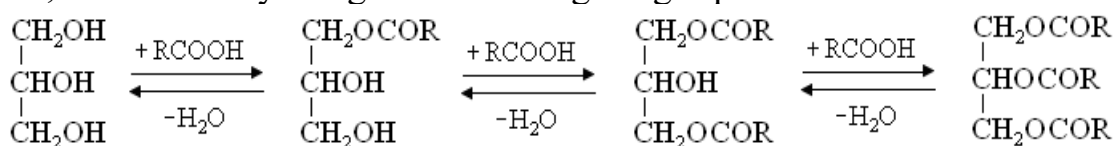
2. **Jarayon kimyosi va nazariy asoslari.** Eterifikatsiya reaksiyalarining eng muhimlaridan biri organik va noorganik kislotalarni spirtlar bilan o'zaro ta'siri natijasida murakkab efirlar va suv hosil bo'lishi jarayonlari hisoblanadi.



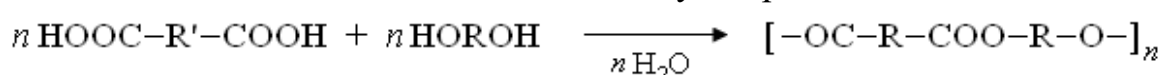
Ikki asosli kislotalar ishtirokida ikki qator nordon va o'rtacha efirlar hosil bo'ladi, ularning chiqimi ta'sir etayotgan reagentlar nisbatiga bog'liq:



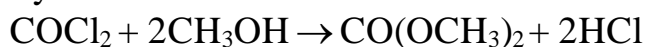
Ikki va ko'p atomli spirtlar uchun to'liq va to'liq bo'lmagan efirlar hosil bo'ladi, bu xol reaksiya reagentlari nisbatiga bog'liq:



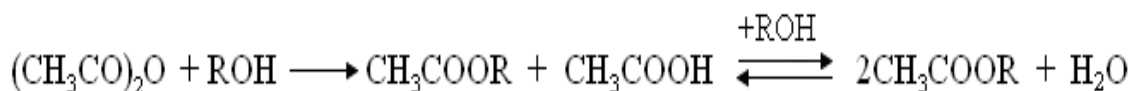
Kislota va spirt bifunksional bo'lganda, jarayon yuqori molekularli birikmalar hosil bo'lishi bilan Sodir bo'ladi, ya'ni poliefirlar hosil bo'ladi:



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 anhidridlaridan 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 anhidridagi ikkala atsil guruhi ishtirok etadi:



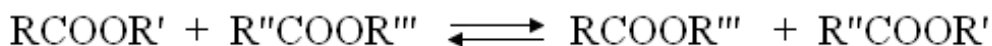
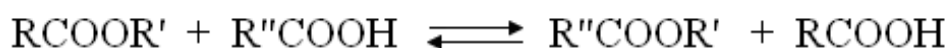
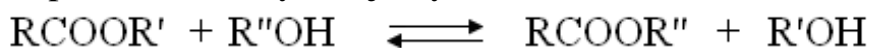
Ozgina qizdirishi natijasida birinchi bosqich bochlanadi va kuchli mineral kislotalar ta'sirida tezlashadi. Ikkinchi bosqich ham erkin kislotalar ishtirokidagi eterifikatsiyaga o'xshaydi, va u ham kislotali katalizatorlarni talab etadi.

Kislota anhidridlari ishtirokidaga eterifikatsiya kislotaga nisbatan ancha qimmat bo‘lganligi sababli, kam qo‘llaniladi.

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



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

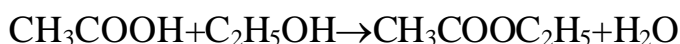


Ulardan eng ahamiyatlisi murakkab efirlar alkagolizi hisoblanadi. Alkagoliz, atsidoliz va pereeterifikatsiya jarayonlar Karbon kislotalar eterifikatsiyasi kabi kuchli kislotalar katalizatorligida sodir bo‘ladi.

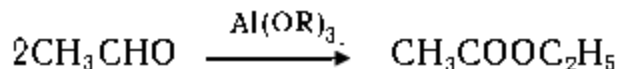
3. **Karbon kislotalar efirlari.** Karbon kislotalar murakkab efirlari muhim amaliy ahamiyatga ega, ular erituvchi, gidravlik suyuqlik, surkov moylari, plastifiqator va monomerlar sifatida qo‘llaniladi.

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

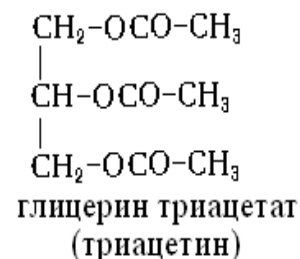
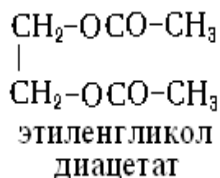
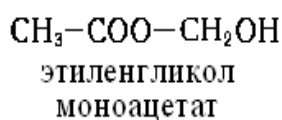
ikkilamchi-butilatsetat $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_5$ ($T_{\text{qayn.}}=112,4^\circ\text{C}$)

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:

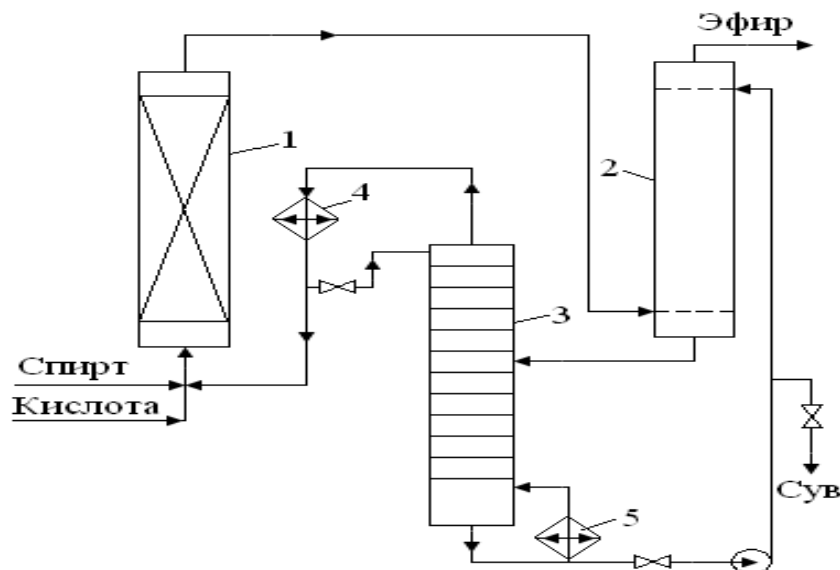
1) Katalizatorsiz suyuq fazada boruvchi yoki gomogen katalitik jarayonlar, bunda kimyoviy reaksiya ajratish jarayoni bilan birgalikda olib boriladi;

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. Kislotani 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°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, ekstraksiya kolonasi, bug‘latish kolonasidan iborat eterifikatsiya qurilmasi ifodalangan. Ushbu qurilmada olingan efir ekstraksiya kolonasining yuqori qismidan rektifikatsiya jarayoniga yuboriladi.



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

Tayanch soʻz va iboralar

Olefinlar gidratatsiyasi, olefinlarni sulfat kislotali gidratatsiyasi, olefinlar toʻgʻri gidratatsiyasi, etanol ishlab chiqarish, atsetilen gidratatsiyasi, degidratatsiya jarayonlari, toʻyinmagan birikmalar hosil boʻlishi bilan sodir boʻladigan degidratatsiya, oddiy efirlar hosil boʻlishi bilan sodir boʻladigan degidratatsiya, karbon kislotalar degidratatsiyasi, olefinlardan efirlar olish, karbon kislotalar efirlari, sintez, murakkab efirlar, eterifikatsiya reaksiyalari.

Mavzu boʻyicha savollar

1. Gidroliz jarayonlarini sinflanishi.
2. Gidroliz jarayoni kimyosi.
3. Olefinlar gidratatsiyasi.
4. Olefinlarni sulfat kislotali gidratatsiyasi.
5. Olefinlarni toʻgʻri 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?

4-maʼruza

Mavzu: Nitrolash va sulfolash jarayonlari.

Reja:

1. Nitrolash jarayoni haqida.
2. Aromatik birikmalarni nitrolash.
3. Parafinlarni nitrolash.
4. Spirtlarni sulfatlash.
5. Olefinlarni sulfatlash.
6. Sulfat kislota bilan sulfatlash.
7. Aromatik birikmalarni sulfirlash. Oleum va SO_3 bilan sulfirlash.

Nitrolash jarayonlari. Nitrolash – bu organik birikma tarkibiga nitroguruh – NO_2 kiritish jarayonidir. Nitrolash organik sintezning eng muhim reaksiyalaridan biri boʻlib, laboratoriya va ishlab chiqarishda keng qoʻllaniladi.

Nitrolashni toʻgʻri va teskari yoʻl bilan amalga oshirish mumkin. Toʻgʻri nitrolash jarayonlarida vodorod atomini nitroguruhga almashinishi yoki nitrolovchi vositalarni toʻyinmagan bogʻga birikishi Sodir boʻladi, 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 boʻlishi 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.

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 bo'luvchi, 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 kislotani 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 ionining sulfat va nitrat kislotalar aralashmasidagi miqdorini 1-jadvaldan ko'rish mumkin.

1-jadval.

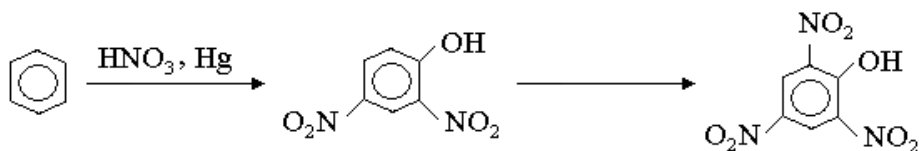
Sulfat va azot kislotalar aralashmalarida nitroniy kationi miqdori

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

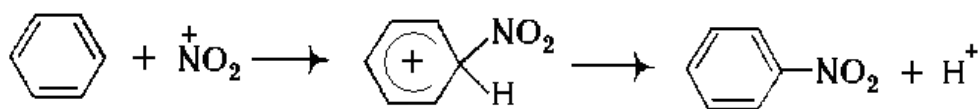
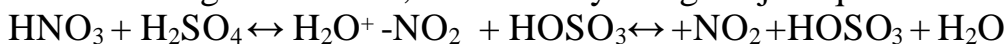
Jadvaldan ko'rinib turibdiki, sulfat va azot kislota aralashmalarida nitroniy-ioni miqdori nisbatan ancha yuqori.

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.

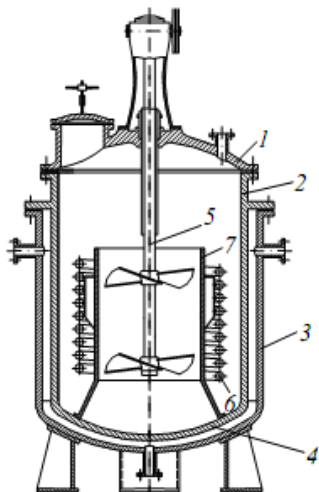
Suyultirilgan HNO_3 yoki azot oksidlari ishtirokida esa jarayon reaksiya massasini isitish bilan yuqori temperaturada olib boriladi. Suyultirilgan nitrat kislota Kanavalov usuli bo'yicha alkan va sikloalkanlarni nitrolashda qo'llaniladi. Nitrollash jarayonida katalizatorlar deyarli qo'llanilmaydi. Biroq, simob va uning tuzlari ishtirokida benzolni nitrat kislota bilan nitrolash natijasida pikrin kislota sintez qilish mumkin.



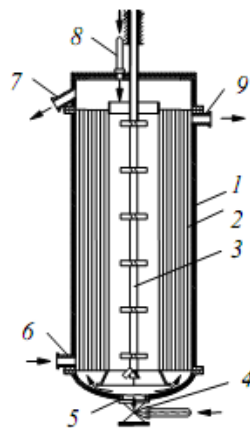
1. Aromatik birikmalarni nitrollash. Bu usul ko'pincha nitrat va sulfat kislotalar aralashmasi yordamida amalga ochiriladi. H_2SO_4 ham katalizator, ham suvni tartib oluvchi vosita sifatida qo'llaniladi, u HNO_3 ni to'liq sarflanishiga va oksidlanish jarayonini sodir bo'lmasligiga yordam beradi. Nitrollovchi 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:



Nitrolash jixozlari



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



3-rasm. Uzluksiz 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

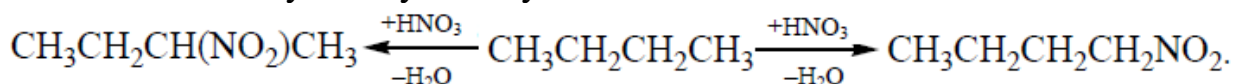
Parafinlarni nitrolash. Parafinlarni nitrolashni birinchi marta M.I. Konovalov XIX asrni oxirlarida kashf qildi. Keyinchalik parafinlarni nitrolashni quyidagi usullari yaratildi:

- 1) Gaz fazada 40-70% li HNO₃ yordamida 350-nitrolash;
- 2) Suyuq fazada 50-70% li HNO₃ bilan 100-200°C; 500°C nitrolash;
- 3) Suyuq yoki gaz fazada azot ikki oksidi bilan nitrolash.

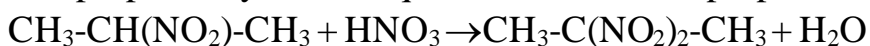
Parafinlarni nitrollashda nitroguruh turli uglerod atomlaridagi vodorod atomi bilan o‘rin almashadi; ularni reaksiyaga kirishish qobiliyatini parafinlarni xlorlashdagi kabi quyidagi tartibda joylashtirish mumkin:

uchlamchi > ikkilamchi > birlamchi.

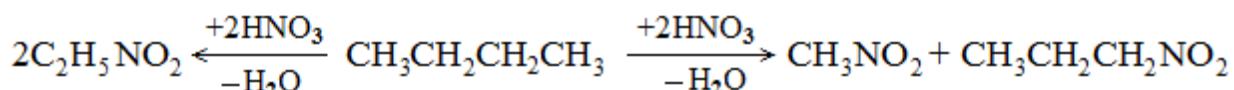
Temperaturani ko‘tarilishi bilan ularni reaksiyaga kirishish qobiliyati tenglashadi, lekin doimo nitroparafinlar izomerlari aralashmasi hosil bo‘ladi, bunda uglerod skeleti izomerizatsiyasi ro‘y bermaydi:



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:

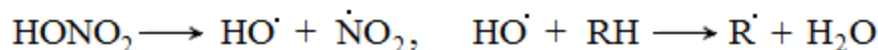


Parafinlarni yuqori temperaturada gaz fazasida nitrollash jarayonlarida uglerod zanjiri destruksiyaga uchrashi natijasida doimo past nitroparafinlar ham hosil bo‘ladi:



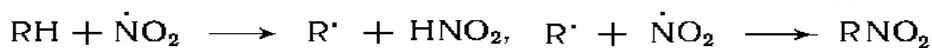
Bu jarayon destruktiv nitrollash deyiladi. Bu jarayon tarmoqlangan uglevodorodlar uchun to‘g‘ri zanjirliga nisbatan kamroq uchraydi.

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 kislota bilan nitrolash jarayoni sanoatga tatbiq qilingan usullardan biri hisoblanadi. Bu jarayonning optimal temperaturasi 400-450^oS, bosim 0,5-1MPa, propanni nitrat kislotaga nisbati 5:1 nisbatda olinadi. Hosil bo'ladigan nitroparafinlar tarkibi quyidagi mahsulotlardan iborat:

25% nitrometan (qaynash temperaturasi 101,2^oC);

10% nitroetan (qaynash temperaturasi 114^oC);

20% 1-nitropropan (qaynash temperaturasi 131,6^oC);

40% 2- nitropropan (qaynash temperaturasi 120,3^oC).

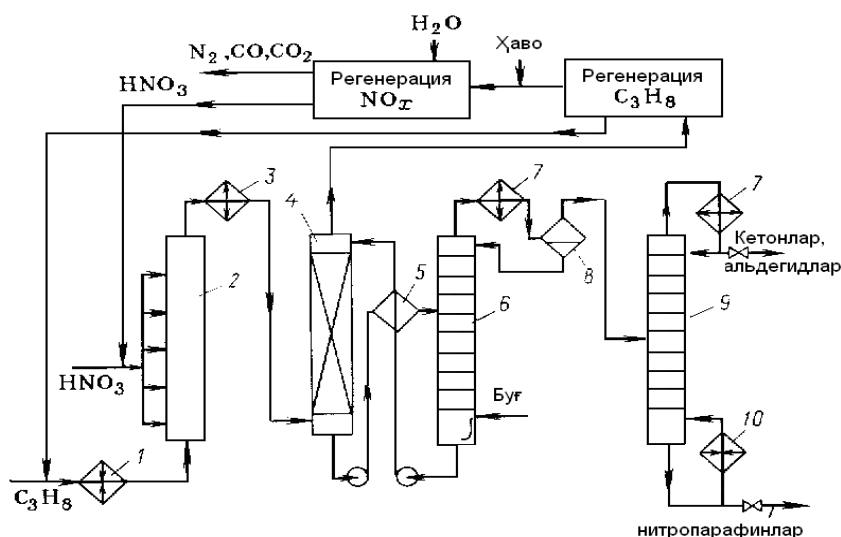
Ularni rektifikatsiya usuli bilan bir-biridan ajratish mumkin.

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 oksidlanish mahsulotlari (aldegid va ketonlar) va nitrobirikmalarni kondensatsiyalanish mahsulotlarni yig'ish uchun 4-absorberga yuboriladi. Absorber gidroksilamin xloridning suvli eritmasi bilan sug'oriladi (namlanadi).



5-расм. Пропани 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

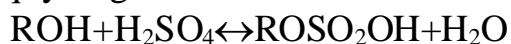
Sulfatlash jarayonlari.

1. Sulfat kislota- murakkab efirlari alkilsulfatlar ROSO_2OH hosil bo‘lishi reaksiyalariga sulfatlash deyiladi. Sulfatlash jarayoni yuqorida ko‘rib o‘tilgan eterifikatsiya reaksiyalarining ma’lum bir ko‘rinish hisoblanadi, lekin bir qator afzalliklarga ega bo‘lib, uni organik moddalarni sulfirlashga yaqinlashtiradi.

Ushbu reaksiya katta amaliy ahamiyatga ega.

Spirtlarni sulfatlash. Ushbu jarayon, asosan alkilsulfatlar turidagi sirt-faol moddalar (SFM) olishda qo‘llaniladi, bu reaksiyani sulfat kislota, xlorosulfon va amidosulfon (sulfamin) kislotalar, Shuningdek oltingugurt uch oksidi yordamida amalga ochiriladi.

Odatdagi spirtlarni sulfat kislota bilan o‘zaro ta’sir etishi reaksiyasini quyidagicha ifodalanadi:



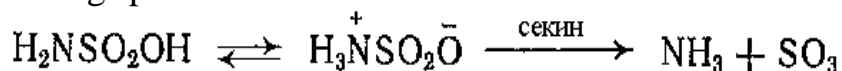
Termodinamik ko‘rsatkichlarga ko‘ra u karbon kislotalar eterifikatsiyasiga o‘xshaydi, lekin farq qiladigan tomoni shundan iboratki, sulfatlash reaksiyasi yuqori ekzotermik tarzda sodir bo‘ladi, bu issiqlik sulfat kislota bilan spirt bilan suyultirish va suvning hosil bo‘lishi hisobiga ajralib chiqadi. Shuning uchun issiqlik effekti sulfat kislota konsentratsiyasiga va uning spirtga bo‘lgan mol nisbatiga bog‘liq. Masalan, 1 mol spirt 1,9 mol 100% li sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishganda 117 kDj/mol issiqlik ajralib chiqadi.

Boshqa sulfatlovchi vositalar ishtirokida reaksiya qaytmas tarzda sodir bo‘ladi: amidosulfon kislota ishtirokida reaksiya quyidagi tenglama bo‘yicha sodir bo‘ladi:



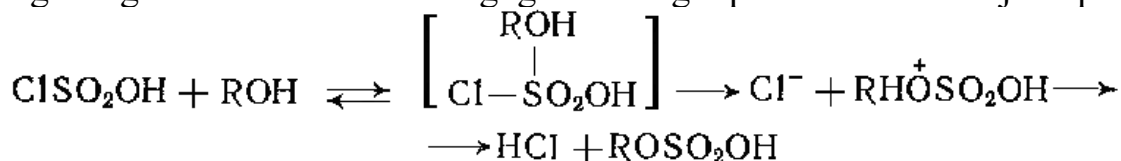
Amidosulfon kislota bo‘yicha reaksiya birinchi tartibli, spirt bo‘yicha esa nolga teng. Bundan ko‘rinib turibdiki, reaksiyaning dastlabki bosqichida kislota

molekulasida qandaydir o'zgarish bo'lishi, balki ammiak va oltingugurt uch oksidiga parchalanishi mumkin:

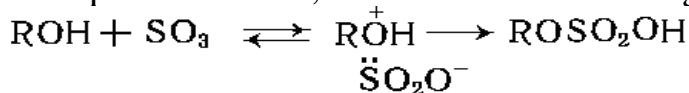


Amidosulfon kislota sulfatlovchi vosita sifatida faolligi sekin bo'lgani uchun «yumshoq» ta'sir etadi: uning spirtlar bilan reaksiya 110-125°C sodir bo'ladi. Narxi baland bo'lganligi sababli, undan maxsus xollarda foydalaniladi, ya'ni boshqa sulfatlovchi vositalar kerakli natija bermaganda.

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



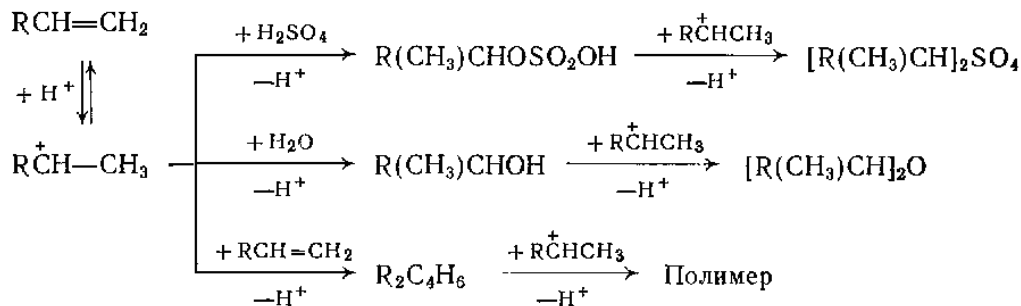
Oxirgi vaqtlarda sulfatlovchi vosita sifatida oltingugurt uch oksidi qo'llanilmoqda. Vakant orbitallar mavjudligi sababli, u elektrofil xususiyatga ega, Shuning uchun u spirdagi kislorod atomi bilan bog'lanish natijasida kompleks hosil qilishi mumkin, u esa alkilsulfat kislotaga aylanadi:



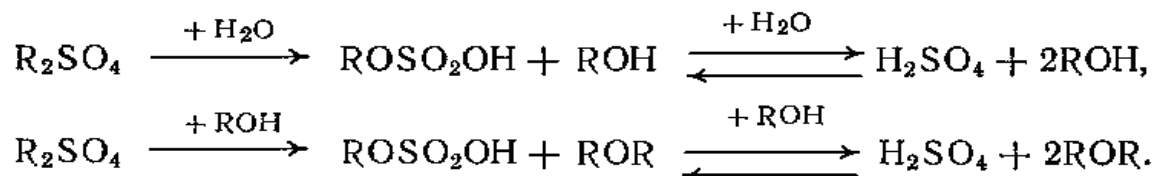
Kimyoviy reaksiya ekzotermik tarzda sodir bo'ladi. Shu sababli oraliq mahsulotlar (olefin, karbonilli birikmalar, smolalar) hosil bo'ladi, ular SFM xiralani va sifatini yomonlashuviga olib keladi. Shuning uchun reaksiya temperatura sharoitini boshqargan xolda, hosil bo'ladigan issiqlikni tashqariga chiqaruvchi 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 H₂SO₄ 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.

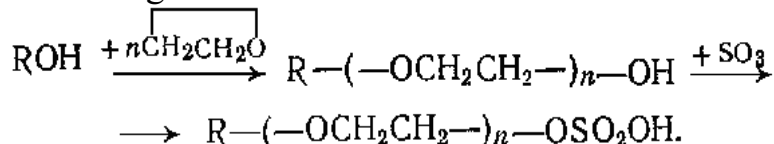
N-olefinlarni sulfat kislota bilan reaksiyasi o'rtacha xaroratda qaytmas xolda va yuqori ekzotermik tarzda sodir bo'ladi ($-\Delta H_{298}^0 = kDj/mol$).

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 $C_{12}H_{23}OH$, miristol $C_{14}H_{29}OH$), 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:



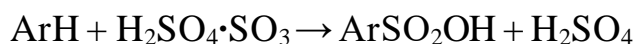
Alkilsulfatlarni sirt-faollik xossalari alkil guruhining tuzilishi va uzunligiga, Shuningdek undagi sulfat qoldig'ini holatiga (joylashishiga) bog'liq. Bu xossalari uglevodorod zanjirini tarmoqlanishi natijasida keskin pasayadi, Shuning uchun ularni sintez qilishda spirt va chiziqsimon olefinlardan foydalanish 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 quyug'lashib borganligi sababli, uni aralashtirish va sovutish qiyinlashadi. Uzluksiz sintez jarayonida aralashtirgichli reaktorlar kaskadi, shnekli jixozlar va x.k. qo'llaniladi.

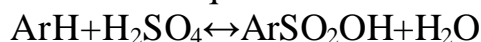
4. Oleum va SO_3 bilan sulfirlash.

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

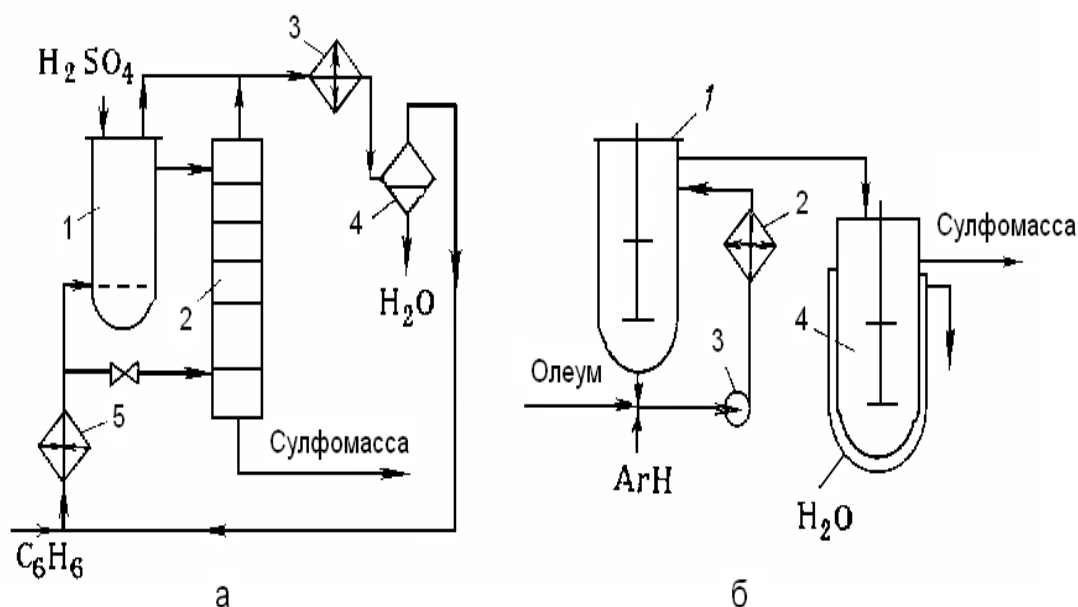


Bu reaksiya qaytmas va yuqori ekzotermik tarzda ro'yi beradi, uning issiqlik effekti oleumning konsentratsiyasiga bog'liq bo'lib, 20%-li oleum uchun 180 kDj/molga teng.

Ikkinchi bosqichda sulfirlash reaksiyasida H_2SO_4 ishtirok etadi:



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'iko'rinishida) uzluksiz ravishda shu reaktorga keladi. 1-chi reaktor isitilmaydi, unda aralastirgich ham bo'lmaydi (ularni vazifasini 4-5 marta ortiqcha yuboriladigan benzol bug'lari bajaradi).



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

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

Tayanch so'z 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, aralastirish tezligi, temperatura, spirlarni sulfatlash, olefinlarni sulfatlash, sulfat kislota bilan sulfatlash, sulfirlash jarayonlari, olefinlarni sulfirlash, aromatik birikmalarni sulfirlash, oleum va SO_3 bilan sulfirlash.

Mavzu bo'yicha savollar:

1. Nitrolash jarayoni va uning qanday turlari mavjud?
2. Nitrolovchi vositalar nimalar kiradi?

3. Nitrolash jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni bilasizmi?
4. Aromatik birikmalarni nitrolash qanday?
5. Parafinlarni nitrolash usullari qanday amalga oshadi?
6. Nitrobirikmalarning farmatsevtika sohasidagi ahamiyati qanday?
7. Sulfatlash va sulfirlash jarayonlari nazariy asoslari nimalardan iborat?
8. Spirtlarni sulfatlash qanday amalga oshadi?
9. Olefinlarni sulfatlash qanday amalga oshadi?
10. Sulfatlash texnologiyasi qanday amalga oshadi?

5-Ma'ruza.

Mavzu: **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.

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.

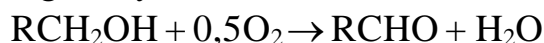
b) oksidlanish reaksiyalarining turli tumanligi ko'p organik moddalar, Shuningdek uglevodorodlarning barcha sinflarining ushbu reaksiyalarga moyil ekanligini ko'rsatadi. Bu esa oksidlanish jarayonlarida uglevodorod xom ashyolarini birlamchi qayta ishlash va ular asosida ko'p sonli kerakli moddalar olish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

v) ko'pchilik 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 ta'minlaydi.

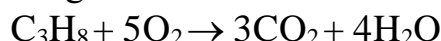
g) jarayon parametrlarini, xom ashyo tabiatini, katalizator va oksidlovchi vositalarni o'zgartirish bilan keng assortimentli kerakli mahsulotlar olish imoniyati paydo bo'ladi.

Yuqoridagi ko'rsatilgan ma'lumotlarga ko'ra oksidlanish jarayonlarini takomillashtirish orqali og'ir organik sintez tarmog'ini rivojlantirish, iqtisodiy samarasiz mahsulotlar olishning ko'p usullarini siqib chiqarish mumkin.

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 syunday 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.

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 oksidlovilar 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.

4. 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·) yoki kislorodlar atomidagi (ROO·, RCOOO·) erkin valentli radikallar hisoblanadi.

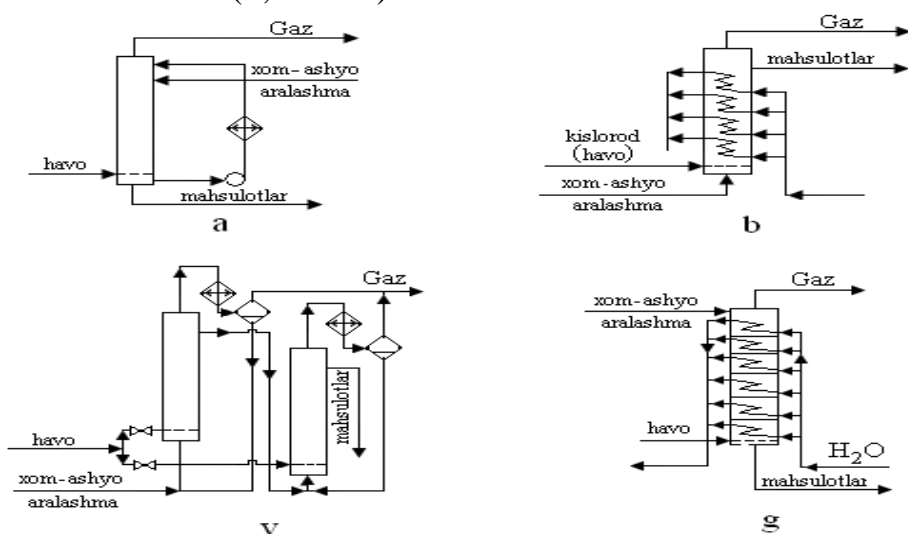
Gidroperoksidlar– uglevodorodlarning oksidlanishdan hosil bo‘lgan birlamchi molekulyar mahsulot bo‘lib, ularning hosil bo‘lishdagi zanjir zvenosi quyidagi ko‘rinishga ega:



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

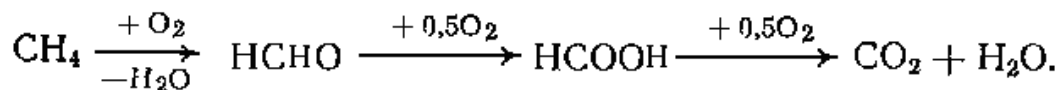
Suyuq fazada oksidlash. 1. Suyuq fazada oksidlash reaktorlari. Ko‘pchilik oksidlash jarayonlari suyuq fazada amalga ochiriladi. Sanoat reaktorlari sifatida balandligi 10-15 m va diametri 2-3 m bo‘lgan barbotaj kolonalar eng ko‘p qo‘llaniladi. Jixozlar tayyorlashda organik kislotalar ta’siriga chidamli 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 temperaturagcha 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 kislot, 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).

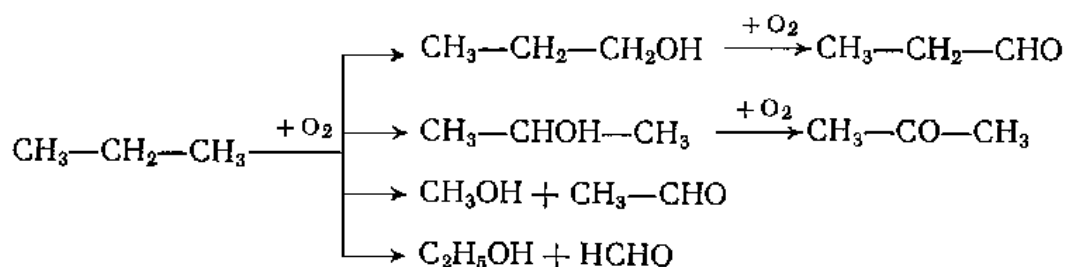


1-rasm. Suyuq fazada molekulyar kislorod bilan oksidlash reaktorlari.

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:

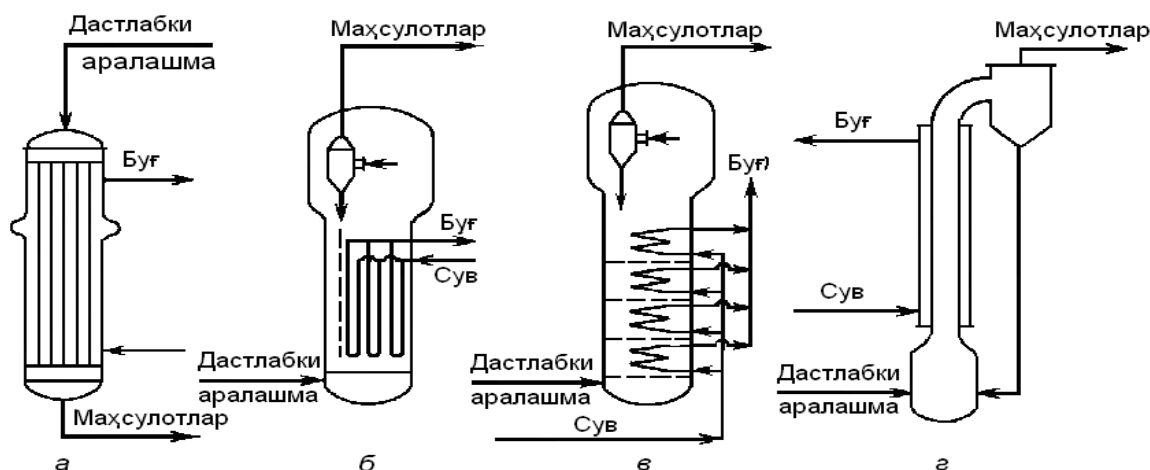


C₃H₈ parafinlarni gaz fazasida oksidlash natijasida spirtlar va karbonilli birikmalar hosil bo‘ladi, bunda uglerod zanjirini saqlanishi yoki destruksiyasi kuzatiladi:



Xarorat ko‘tarilishi bilan destruksiya mahsulotlari miqdori ortib boradi, masalan propan uchun 250 va 373°C da 76 va 98% tashkil qiladi.

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?

6-Ma'ruza

Mavzu: Geteroxalqali birikmalar sintezi.

Reja:

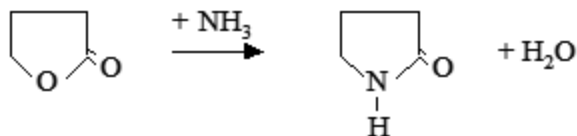
1. Besh a'zoli geterotsiklik birikmalar sintezi.
2. Olti a'zoli geterotsiklik birikmalar sintezi. Alkaloidlar.
3. Kondensirlangan geterotsiklik birikmalar -purin, indol sintezi.

Geterotsiklik 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, alkilash, atsillash kabi reaksiyalarga oson kirishadilar.

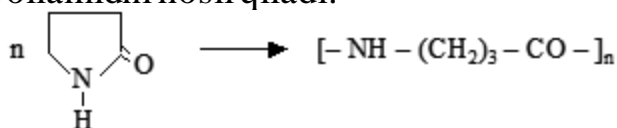
Aromatik uglevodorodlar uchun xos bo'lgan almashinish va birikish reaksiyalaridan tashqari, geterotsiklik birikmalar uchun halqadagi geteroatomning almashinishi, halqaning ochilishi bilan boruvchi reaksiyalar ham xarakterlidir.

Furanning muhim hosilalaridan biri furfurol hisoblanadi.

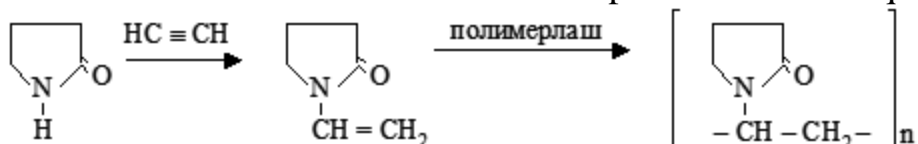
Pirrolidinning hosilalaridan bo'lgan pirrolidon γ -aminomoy kislotaning laktoni hisoblanadi. Sanoatda γ -butirolaktonga ammiak ta'sir ettirib olinadi:



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



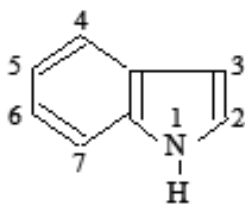
Pirrolidon atsetilen bilan birikib N-vinilpirrolidonni hosil qiladi:



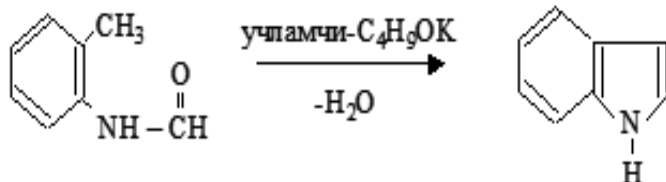
Polivinilpirrolidon sun'iy qon, yelim va boshqa mahsulotlar sifatida keng qo'llaniladi.

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

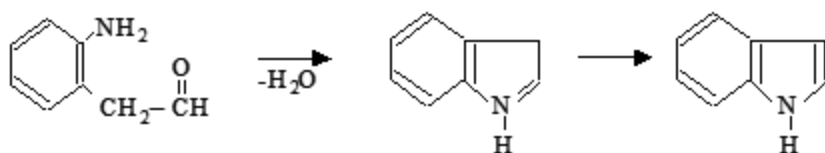
Indol. Indol jipslashgan geterotsiklik birikmalarga misol bo'ladi.



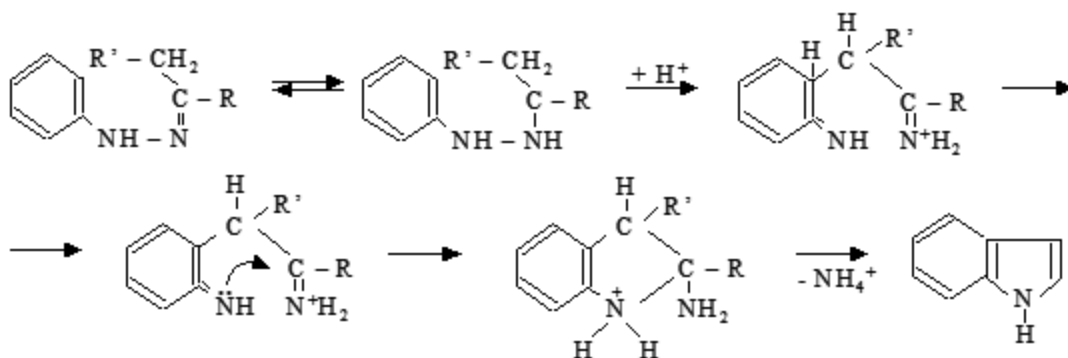
1. Formil-o-toluidinni ichki molekulyar jip slashtirish. Bu indol molekulasining tuzilishini isbotlashda muhim ahamiyat kasb etadi.



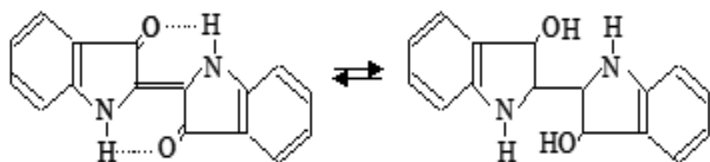
2. o-Aminofenilatsetaldegidni ichki molekulyar jip clashtirish orqali ham indol olinadi:



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.

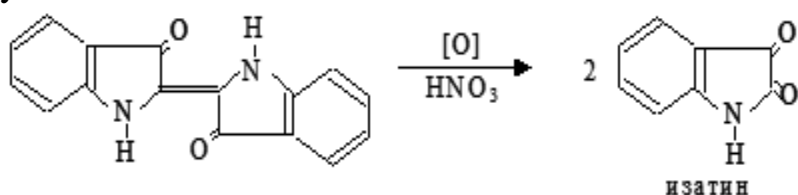


Indigo molekulasi bir tekislikda joylashgan va trans tuzilishga ega. Ko'k indigo 390°S da suyuqlanadi. U asosan erituvchilarda, kislota va ishqorlarda erimaydi. Indigoni bo'yagich sifatida ishlatish uchun u dastlab qaytariladi va oq indigoga aylantiriladi. Oq indigo bilan gazmol bo'yaladi. Bo'yalgan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



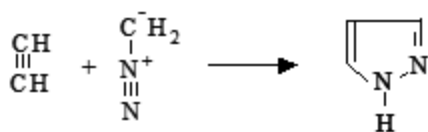
Sanoatda indigodan tashqari indigo karimin, tioindigo kabi bo'yagichlar keng ishlatiladi.

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



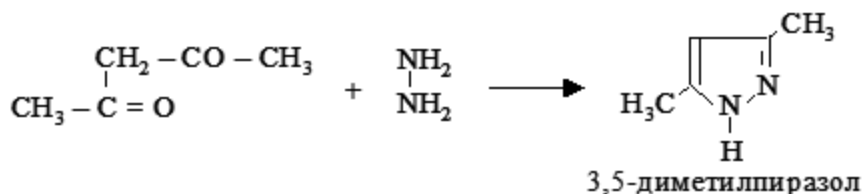
Ko'p geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar

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.

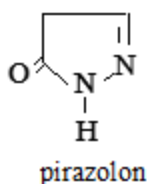
Atsetilatsetonga gidrazin bilan ta'sir ettirilganda 3,5-dimetilpirazol hosil bo'ladi:



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

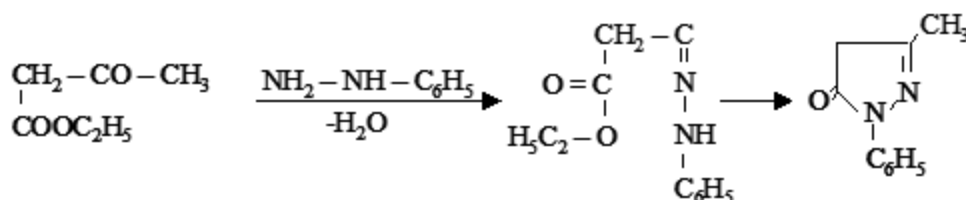
Pirazon va uning hosilalari.

Pirazonning muhim hosilalaridan biri pirazon hisoblanadi.

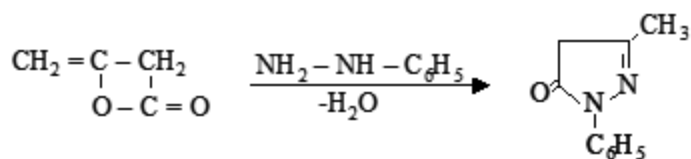


Pirazonning hosilalari β -ketokislota efirlariga almashingan gidrazinlar bilan ta'sir etib yoki gidrazin biriktirib olinadi.

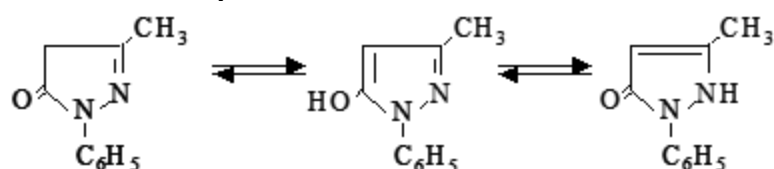
1. 1883 yilda Knorr fenilgidrazinni atsetosirka efiri bilan ta'siri natijasida 1-fenil-3-metilpirazol-5 hosil bo'lishini kashf etdi:



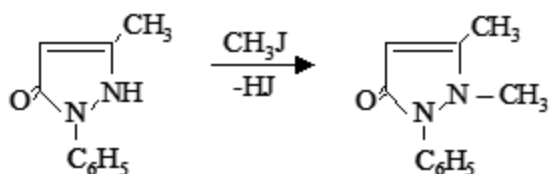
2. Diketenga fenilgidrazin birikkanda ham yuqoridagi birikmalar hosil bo'ladi:



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

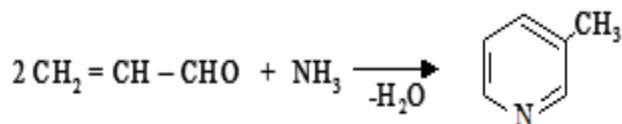


1-fenil-3-metilpirazol-5-ni metil yodid bilan alkilab antipirin (1-fenil-2,3-dimetil-pirazol-5) hosil qiladi:



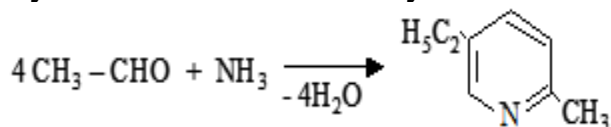
Bir getroatomli olti a'zoli geterotsiklik birkmalar.

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.

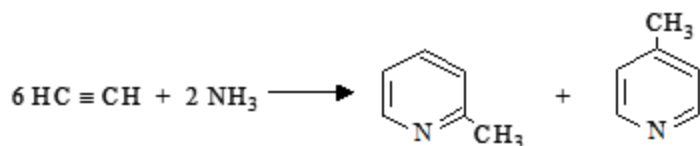


2. Piridin asoslari to'yingan aldegidlar va ammiak ham hosil bo'ladi. Sirka aldegidiga 250°C da ammoniy atsetat ishtirokida ammiak bilan ta'sir etish natijasida 69% unum bilan 2-metil-5-etilpiridin hosil bo'ladi.

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 gomologlarini aldegidlar va ammiakdan olish reaksiyasi Bayer – Chichibabin reaksiyasi deb ataladi.

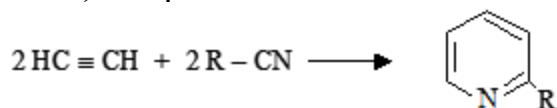


3. Atsetilen bilan ammiak aralashmasi 300-400°C haroratda katalizator ustidan o'tkazilganda asosan 2- va 4-metilpiridindan tashkil topgan aralashma hosil bo'ladi.



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.

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?

7-maruza.

Mavzu: Organik moddalar asosida YUMB sintezi.

Reja:

1. Yuqori molekulyar birikmalarning tuzilishi va sinflanishi.
2. Yuqori molekulyar birikmalarni sintez qilish usullari.
3. Yuqori molekulyar birikmalarning amaliy ahamiyati.
4. Yuqori molekulyar birikmalar asosida kimyoviy tola va xirurgik tolalarning olinishi.
5. Kimyoviy va xirurgik tolalarning tibbiyot va farmatsevtika roli

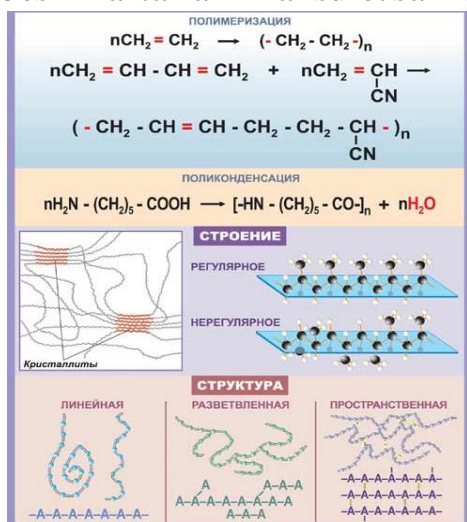
Tabiatda uchraydigan turli-tuman moddalar orasida boshqalaridan o'ziga xos fizikaviy xususiyatlar, eritmalarining qovushqoqligi, yuqoriligi, tola va plyonkalar hosil qila olishi hamda boshqa xususiyatlari bilan farqlanadigan birikmalar guruxi keskin ajralib turadi. Ular jumlasiga o'simlik va xayvonot 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 molekulyarlardan

— gigantlardan, makromolekulalardan tuzilganligi aniqlandi. Bu moddalar umumiy nom bilan yuqorimolekulyar birikmalar (YUMB) deb ataldi.

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.

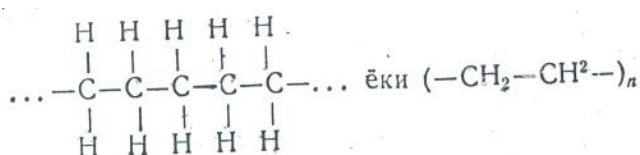
Monomerlar- yuqori molekulyar moddalar sintez qilish uchun ishlatiladigan bochlang'ich mahsulotlardir. Ular quyi molekulyar birikmalar bo'lib, molekulari o'zaro birikib makromolekulalar (polimerlar) hosil qiladi. Reaksiya yaxshi borishi uchun monomer molekulasida karrali bog'lar, beqaror sikl yoki reaksiyaga 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.

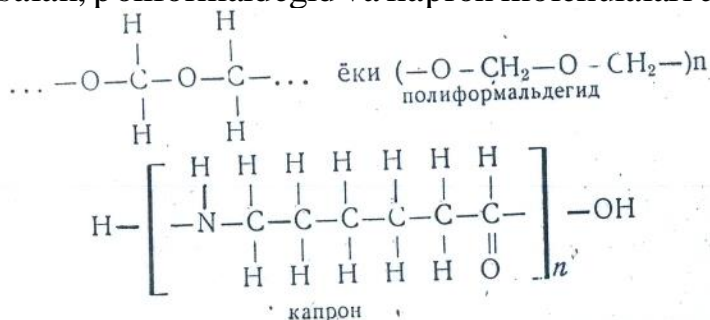
Monomerlar ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo manbalari neft, yo'ldoch va tabiiy gazlar bo'lib, bulardan eng toza birikmalar olinadi; toshko'mirni va qattiq yoqilg'ining boshqa ba'zi turlarini quruq xaydash mahsulotlari birmuncha kamroq ahamiyatga ega.

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 molekulari 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 politetraforetilenni 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, shtamplash, 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);

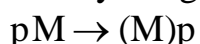
e) materiallarga shimdirish, detallarni mahkam o'rnatish, germetizatsiyalash va boshqa maqsadlarda buyumlar ichiga quyiladigan shimdirish va quyish kompaundlari (suyuq va qattiq bo'ladi, quyiladigan Sovuqda yoki issiqda qotadigan bo'ladi);

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;

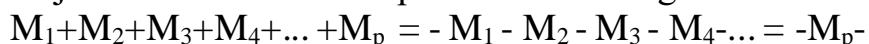
i) ion almashtiruvchi smolalar.

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



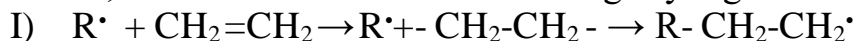
bu erda: M—monomer molekulasi,

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

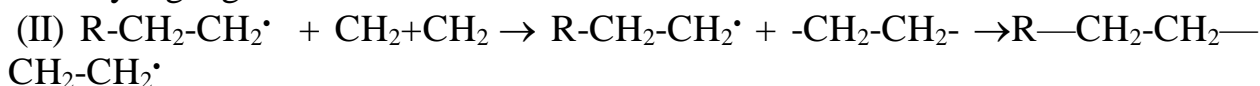


Bunday birikish reaksiyalari polimerlanish reaksiyalari deb ataladi va karrali bog'langan (qo'shbog'li va uchlamchi bog'li) birikmalarda sodir bo'ladi. Ko'pincha, bu birikmalar ikki qo'shni uglerod atomi, masalan, xuddi etilen molekulasidagi $H_2C=CH_2$ kabi qo'shbog' bilan birikkan organik moddalardir. 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 etilening boshqa molekulasini biriktirib olib, erkin valenti bo‘lgan yanada uzunroq radikal hosil qilish xususiyatiga ega:



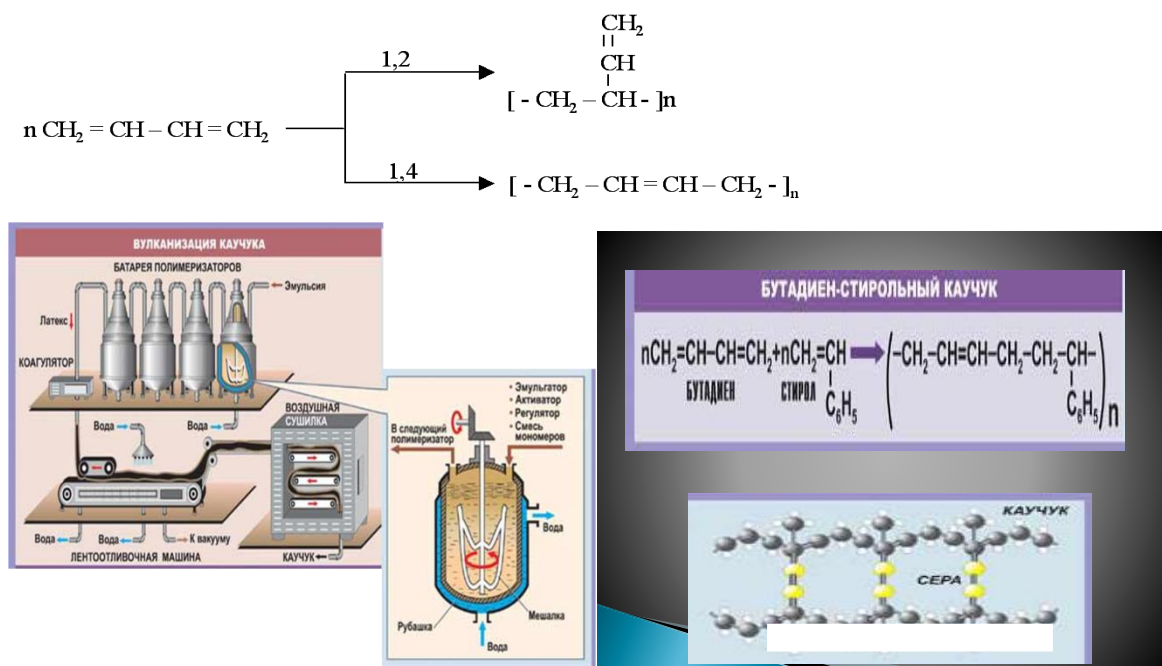
Kauchuklar

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 mahsuotlaridan 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.



Polietilen olinishi. Etilen molekulalarini polimerlanish reaksiyasiga kiritish, ya‘ni bir-biri bilan birikib uzun zanjir hosil qilish uchun maxsus katalizatorlar zarur. Olimlar uzoq vaqtgacha polietilening 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 trietilaluminium) 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.

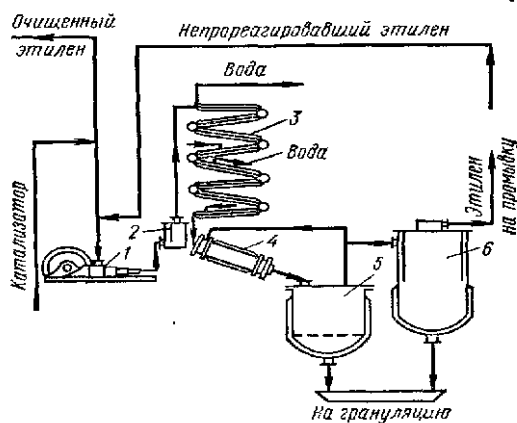
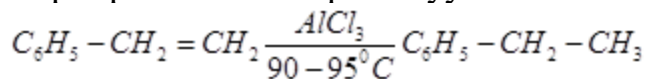


Рис. 109. Схема получения полиэтилена под высоким давлением:

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

Polietilen- qattiq, shoxsimon, oqish massa. U turli qalinlikdagi plyonka, lenta, list, blok, quvurlar, xivich va boshqalar holda 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.



Kimyoviy tolalar — tabiiy va sintetik polimerlardan olinadigan tolalar. Dastlabki xom ashyoga qarab sintetik (sintetik polimerlardan olinadigan, mas, poliamid, poliakrilonitril tolalar) va sun’iy (tabiiy polimerlardan, mas, selluloza va uning efirlaridan olinadigan tolalar) turlarga bo‘linadi. Anorganik birikmalardan olinadigan tolalar (shisha, bazalt, kvarts tolalari) ni ham ba’zan Kimyoviy tolalarga qo‘shishadi. Sanoatda ishlab chiqariladigan Kimyoviy tolalar turlari: 1) uzun yakka tola; 2) shtapel tola (ingichka tolalarning kalta bo‘laklari); 3) filament iplar (bir talay ingichka va juda uzun tolalarning eshilgan tutami). Kimyoviy tolalar qanday maqsad uchun ishlatilishiga qarab to‘qimachilik va texnika iplariga bo‘linadi. Ularning ko‘pchiligi pishiq, g‘ijimlanmaydi, yorug‘lik, namlik, zamburug‘lar,

bakteriyalar, kimyoviy moddalar va issiq ta'siriga chidamli. Kimyoviy tolalarni tabiiy tolalarga aralashtirib ishlatish mumkin.

Kimyoviy tolalar ishlab chiqarish uchun elastik va uzun, tarmoqsiz yoki kam tarmoklangan, makromolekula hosil qiluvchi polimerlar ishlatiladi. Bu tolalar yetarlicha katta molekulyar massaga ega bo'lib, eritilganda va qizdirilganda parchalanmasdan suyuqlanadi. Kimyoviy tolalarni ishlab chiqarish jarayoni: yigiriladigan eritmalar tayyorlash; tola olish va tolaga shakl berish; tolni pardoqlashdan iborat. Kimyoviy tolalar arzonligi va sifati (mexanik xossalari: mustahkamligi, elastikligi, yeyilishi, kirishimligi) tabiiy tolalarga nisbatan yaxshi bo'lgani uchun tobora ko'p ishlab chiqariladi. 1990 y. da butun dunyoda tayyorlangan tabiiy tolalarga nisbatan 1,5 barobar ko'p miqdorda (26 mln. t ga yaqin) Kimyoviy tolalar ishlab chiqarilgan bo'lsa, 2000 y. da tabiiy tolalarga nisbatan 2,5 barobar ko'p miqdorda (45—50 mln. t) Kimyoviy tolalar ishlab chiqarildi. Kimyoviy tolalar turli sohalarda tabiiy ipak, zig'ir tolasini, jun o'rnida, gazmollar, trikotaj, qo'lqop va paypoqlar, gilamlar, arqonlar, maxsus ish kiyimlari i. ch. da tabiiy tolalar bilan birga ishlatiladi. O'zbekistonda «Navoiy Azot» zavodida nitron tola. Farg'ona kimyoviy tolalar zavodida atsetat tola va texnik maqsadlar uchun kapron tola ishlab chiqariladi.

Tola xosil qiluvchi polimerlarning xossalari. Yuqori elastiklik deformatsiyaga ega bulgan moyillik tola uchun xarakterlidir. Tola uchun anik anizotropik (kristall xossalarining yunalishiga bog'liqligi) amalga oshirilgan bulishi kerak. Tola silindr shaklida bulishi shart emas. Xar bir tola strukturasi dagi asosiy fark strukturaning fibrillyarligida va struktura elementlarining tola uki buylab yo'nalishida. Tola strukturasi yukori darajada anizotropik tuzilishda bulishi katta axamiyatga ega. Kanda y kilib yukori pishiklik va elastiklikka erishish mumkin? Paxta tolasini strukturasi ni kuyidagicha modellashtirish mumkin. Uning strukturasi ning tola uki buyicha yunalgan fibrillyarni bir-biri bilan kesishgan turga uxshatish mumkin. Fibrillar, ular orkali utuvchi molekular yeki molekula pachkalari bilan mustaxkam bog'langan buladi. Sellyuloza tolasining pishikligi 30 sN (teks (45 kg/mm²) bo'lsa, 8 po'lat simning-202 kg/mm² teng.

Hozirgi vaqtda tarkib jixatdan tabiiy tolalardan fark qiladigan sintetik tolalar sintez qilinmoqda. Yuqorida aytib o'tganimizdek, sintetik tolalar ishlab chiqarishda dastavval oddiy birikmalardan (monomer yoki oligomerlardan) polimerlar hosil qilinib, so'ngra bu polimerlar tolalarga aylantiriladi. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, sintetik tola olishda ishlatiladigan polimerlar asosan quyidagi uchta shartni qondirishi kerak:

1. Polimerning molekulyar massasi nisbatan yukori bo'lishi kerak.
2. Uning makromolekulalari cho'ziluvchan bo'lishi kerak.
3. Polimer eruvchanlik yoki suyuqlanish xossalariga ega bo'lishi kerak.

Neylon tolalari. Neylon sintetik tolalardan biri bo'lib, u adipin kislotasi va geksametilendiamindan tayyorlanadi. Bularning o'zi esa fenoldan olinadi. Adipin kislotasi bilan geksametilendiaminni qizdirib, yelimsimon katron hosil qilinadi. Bunda oldingi moddalarning molekulari bir-biri bilan yangi moddaning ip simon

molekulasiga bog'lanadi. Bu bog'lanish bir molekula oxiridan gidroksil gurux, boshqa molekula – aminogurux, oxiridan esa vodorod atomi ajralib chiqishi hisobiga boradi. Gidroksil gurux va vodorod atomi suv molekulasini hosil qiladi. Organik moddalarning molekula qoldiqlari ajralgan valentliklar hisobidan amidli bog'lanish orqali bir-biri bilan uzun zanjirga birikadi. Polekondensatlanish reaksiyasini quyidagicha ifodalash mumkin.

Isitilgan yelimsimon katron kichik teshiklar orqali siqib chiqariladi. Ingichka katron oqimi havoda ip shaklida qotadi. Bunda 1 minutda 100 m gacha ip hosil bo'ladi. Neylon iplari sun'iy tola ishlab chiqarishdan farqli ravishda har xil tezlik bilan aylanadigan barabanlarda qaytadan tortiladi. Natijada tola bir necha barobar cho'ziladi, ularni tashkil etuvchi molekulalar uzayadi va tolaning o'qi bo'ylab joylashadi.

Neylon makromolekulasi amid guruxlar-NH-CO-bilan bog'langan metilin - CH₂-guruhlardan iborat bo'lganligi uchun poliamidli tolalar guruhiga kiradi.

To'qimachilik sanoatida neylon tolasi tabiiy ipak bilan jun o'rnida ishlatiladi. Neylon tolasining qimmatli xossalari mexanik jixatdan g'oyat mustahkamligi, sovuqqa chidamliligi, elastikligi, yeyilishga chidamliligi va g'ijimlanmasligidadir.

Kapron tolalari. Kapron ham neylonga o'xshagan sintetik tolalardan biri bo'lib, uning zanjirsimon uzun molekulalari takrorlanib turuvchi "xalqalar" - aminokapron kislota qoldig'idan iborat.

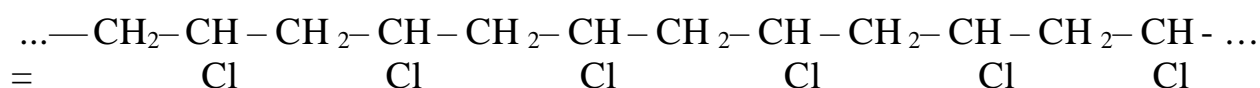


Bu yerda xalqalar o'rtasida turli molekulalarning aminoguruhlari va karboksil guruxlari hisobiga amid bog' hosil bo'ladi. Buni kapron molekulasi tuzilishining quyidagi sxemasidan ko'rish mumkin.



Kapron tolasi olishning texnologik usuli neylon (anid) tolasi olish usuliga o'xshaydi. Kaprondan shunchalik ingichka tola olish mumkinki, uning 9 km uzunlikdagi ipi atigi 1 gramm keladi. Kapron tolalari mustahkam va elastik bo'ladi.

Neylon va kaprondan olingan materiallar chirimaydi, ularga kuya tushmaydi, yuvilganda tez quriydi va dazmolsiz oldingi holatiga qaytadi. Namni o'ziga tortmaydi va namlik ta'sirida mustahkamligini yo'qotmaydi. Ammo kapron va barcha poliamid tolalarning kamchiligi shundaki, ular kislota ta'siriga chidamsizdir. Xlorin tolalari. Polixlorvinilni qo'shimcha ravishda xlorldash natijasida yuqori molekulyar birikma-perxlorvinil kaproni hosil qilinadi. U xlorin deb xam ataladi.



Xlorin atsetonda eritilib, filera orqali suvli vannaga oqiziladi. Natijada atseton eriydi, xlorin esa ingichka tolalar shaklida ajralib chiqadi. Xlorin tolasi o'tda yonmaydi, unga kislota va ishqorlar ta'sir qilmaydi. U davolash xususiyatiga ham ega. Undan tayyorlangan kiyimlarning shifobaxshligi shundaki, kiyim teriga ishqalanishi natijasida elektrlanadi va bod, radikulit (orqa miya, asab ildizlarining yallig'lanishi) kabi kasalliklarga shifobaxsh ta'sir qiladi. Shunisi qiziqarliki, toladagi kimyoviy elementlar miqdori

(- CH₂ – CH – CH – CH -)_n

formula asosida hisoblab chiqilsa, davolash ich kiyimi tarkibining yarmidan ko'prog'i (65%) xlor, ya'ni sof holda organizmga yomon ta'sir ko'rsatadigan moddadan iborat ekanligi ma'lum bo'ladi.

Nitron tolalari. Nitron (orlon) tolasi akril kislota nitrillari –
CH₂ = CH- CN akrilonitrildan olinadi.

Uglerod atomlari o'rtasidagi qush bog'ni mavjudligi tufayli bu modda osongina polimerlanib, yuqori molekulyar birikma poliakrilonitril n hosil qilinadi.

Polimer tegishli erituvchida eritilib, tola viskoza tolasi singari xo'l usulida olinadi. Nitron tolasi tashqi ko'rinishi jihatidan jun matoga o'xshab issiqlikni yaxshi saqlaydi, mustahkam va rangini yo'qotmasligi jihatidan boshqa tolalardan ustun turadi. Nitron tolalari ko'pincha tabiiy yoki sun'iy tolalarga aralashtirib ishlatiladi. Masalan, sellyuloza va akrilonitril asosida siantitsellyuloza, undan esa sellonitron tolasi olinadi. Nitron tolalaridan kostyum va paltolar uchun gazmollar, sun'iy mo'yna, trikotaj tayyorlanadi.

Hozirgi paytda "Navoiyazot" ishlab chiqarish birlashmasiga qarashli kimyo kombinatida nitron tolasi ishlab chiqarilmoqda. Nitron jun o'rnida ishlatiladigan sintetik tola hisoblanadi.

Viskoza shtapel tolasi ishlab chiqaradigan zamonaviy zavodning kuvvati sutkasiga 100 t ni tashkil etishini inobatga olsak, u holda zavodda sutkasiga 25 t ga yaqin uglerod sulfid va 10-15 vodorod sulfid ajraladi. Tabiiyki, maxsus qurilmalar ajralib chiqayotgan gazlarni ushlab qoladi. Suv tozalash inshootlarida esa oqova suvlar rux tuzlaridan va boshqa zararli qo'shimchalardan tozalanadi. Ajralayotgan gazlarni maksimal darajada ushlab qolish va sellyulozani eterifikatsiya qilishda uglerod sulfid sarfini kamaytirish viskoza usulida sun'iy tolalar ishlab chiqarishni yuksak sur'atlarda rivojlantirishga imkon beradi.

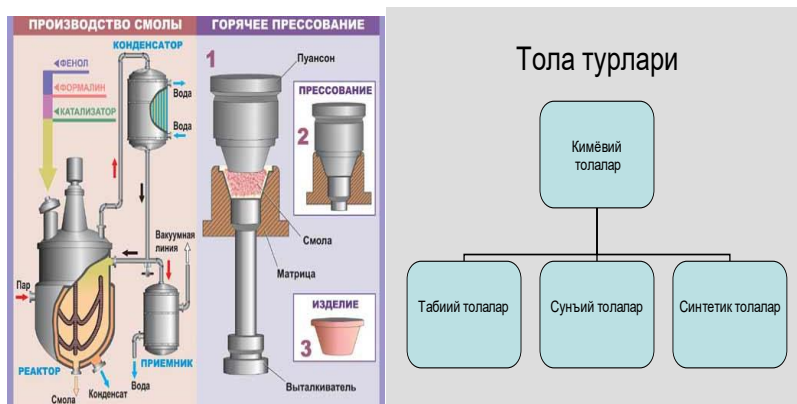
Viskoza (lotinchada viscosus-qovushqoq), yuqori qovushqoq eritma, suyultirilgan natriy ishqor eritmasida sellyulozaning oltingugurt-uglerod bilan hosil qilgan birikmasi (ksantogenat sellyuloza) hisoblanadi. Asosan viskoza- tola olishda, plyonkalar (sellofan), sun'iy teri olishda (kirza) ishlatiladi.

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

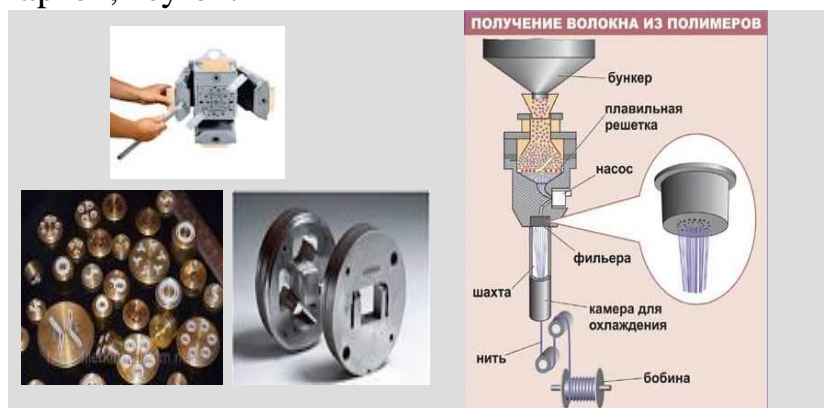
Asosan xalq ehtiyojida, masalan choyshablar olishda ishlatiladi. Jaxon bo'yicha tax. 610 ming t. ishlab chiqariladi.

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 molekullari birikmalar, tola, kauchuk, polivinilpirrolidon, polimerlanish, polikondensatsiya, tola, kapsula.

Nazorat savollari:

1. Yuqori molekulyar birikmalar deb nimaga aytiladi?
2. Polimelanish 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?

1.2. LABORATORIYA ISHLARI

1- Laboratoriya ishi

Mavzu: **Organik sintez texnika xavfsizligi qoidalari**

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 qurilmanni yig‘ganda gaz va bug‘ holatidagi organik moddalar chiqmasligi uchun uskunani zichligini (germetikligini) ta’minlash kerak;

v) Tez alanganuvchi (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 qoidalari

1) Tez alanganuvchi 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 asboblaridan foydalanib bo‘lingandan so‘ng, ularni elektr tarmog‘idan zudlik bilan uzib qo‘yish talab etiladi.

Gaz holdagi moddalar bilan ishlash qoidalari

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 qoidalari

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 qoidalari

- 1) Kislotani suv bilan aralashtirishda doimo kislotani suvga qo'yish zarur.
- 2) Ishqorni suvda eritilayotgan paytda doimo aralastirilib turish lozim.
- 3) Kislota 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

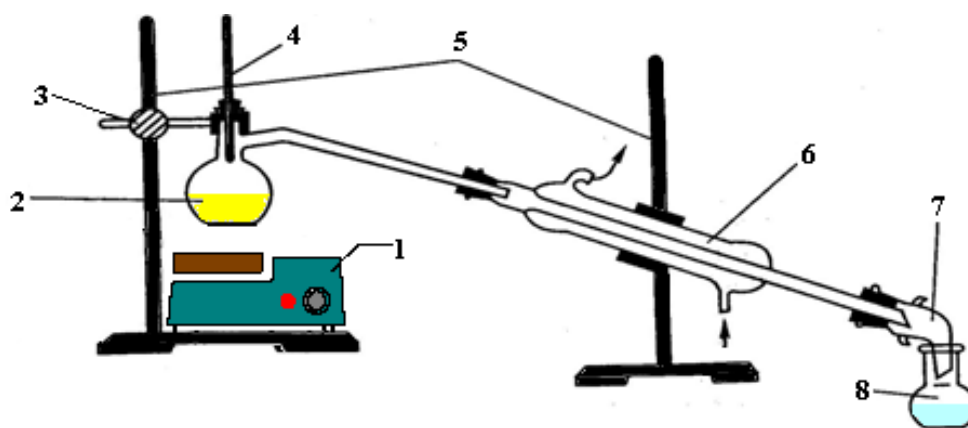
Suyuqliklarni ajratib olish, tozalash uchun haydash usuli atmosfera bosimida amalga oshirilsa, bunday haydash ***oddiy haydash usuli*** deyiladi. ***Molekulyar haydash*** deb, past bosimda, suyuqlikning qaynash haroratidan past temperaturada haydashga aytiladi va ikkiga bo'linadi: 1) ***vakuumdahaydash***, 2) ***suv bug'ibilan 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 – proporsionallik mavjud. Haydash olib borilayotgan sharoitga qarab, odiy haydash va molekulyar haydash usullariga bo'linadi.

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



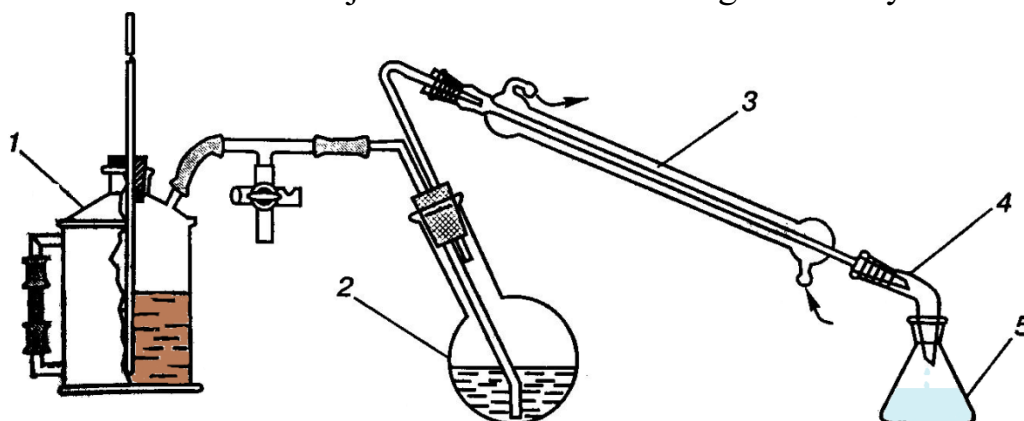
1-Rasm. Suyuqliklarni oddiy haydash uchun ishlatiladigan asbob: 1) Bunzen gorelkasi, 2) haydash kolba (Vyurskolbasi), 3) lapka, 4) termometr, 5) shtativlar, 6) Libix Sovitqichi 7) allonj, 8) yig'gich kolba

Haydash kolbasi sifatida har xil sig'imli yumaloq tubli kolbalar nasadkalar bilan, noksimon kolbalar, yonaki trubkali kolbalar – Vyurs kolbasi ishlatilishi mumkin. Uy haroratida qotishi mumkin bo'lgan moddalar uchun xanjarsimon kolbalardan haydash kolbasi sifatida foydalaniladi.

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 ($t_{\text{qayn}} < 86^{\circ}\text{C}$), asbest to'r ustida elektr plitasida qizdiriladi. Ba'zan yuqori temperaturada qaynaydigan suyuqliklar qum yoki moy hammomi yordamida ham haydaladi. Tez alanganadigan, 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.



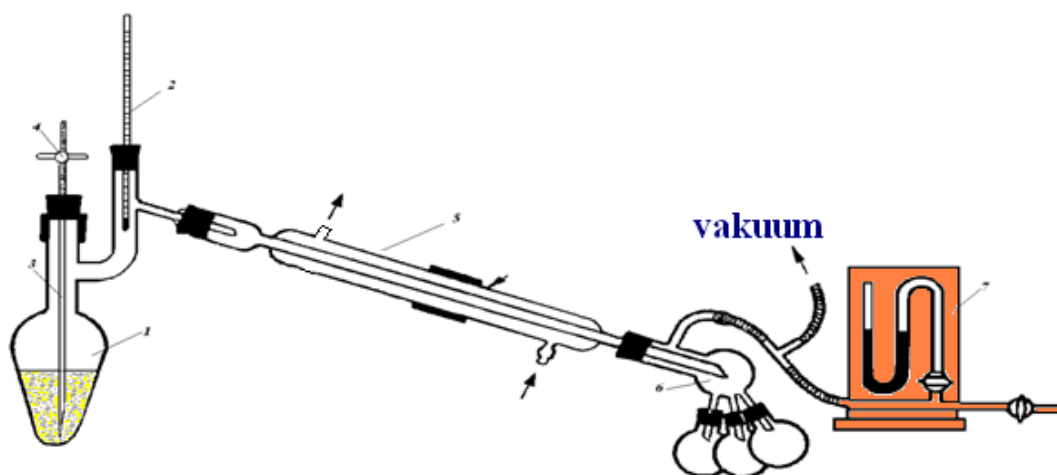
2-Rasm. Suyuqlarni suv bug'i bilan haydash uchun ishlatiladigan asbob: 1) suv bug'i hosil qiluvchi kolba, 2) haydash kolbasi, 3) sovitgich, 4) alonj, 5) yig'gich kolba

Texnikada to'chko'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.

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. Vakuimli haydash qurilmasi 1- o'tkir tubli (haydash uchun) Klyayzen kolbasi; 2-termometr; 3- kapilyar; 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 balansini.
- 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.



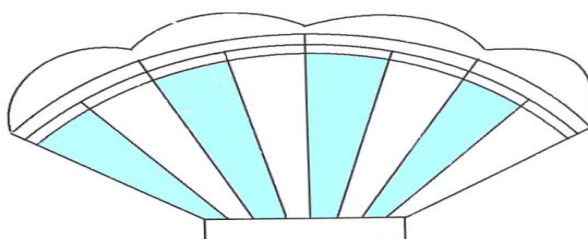
Analitik tarozi ko'p funksiyali elektron tarozi bo'lib, ilm va texnikaning turli soxalarida qo'llaniladi. Tarozi mikroprotssessor bilan jixozlangan. Ishlash tamoyili elektro-magnit kompensatsiyaga asoslangan. Xavodan asraydigan eshikchalari maksimal darajada muammosiz ochiladi, o'lchanadigan moddalarni 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.

NAZORATSAVOLLARI

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. Vakuimli 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

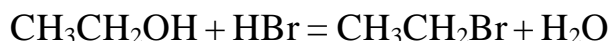
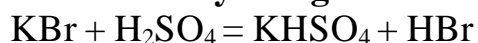
Mavzu: Etil bromid sintezi

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 sohasidagi 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.

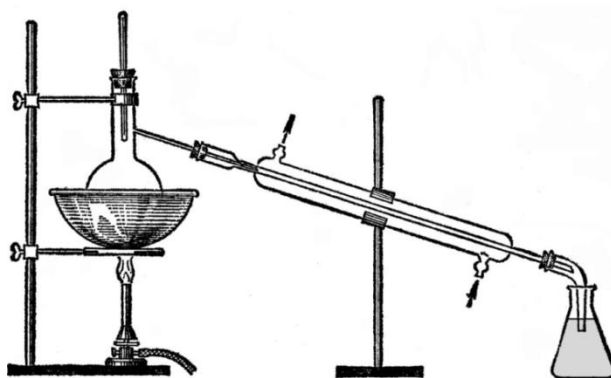
Ishning tartibi:

1. 250 – 300 ml xajmli Vyurs kolbasida 30 ml etil spirt, 15 ml suv solinadi.
2. Unga aralastirib turilgan holda 30 ml sulfat kislota quyiladi.
3. Reaksiya aralashma uy temperaturasi gacha sovutilgach, kolbaga chayqatilib turilgan holda maydalangan 24 g kaliy bromid solinadi.

4. Reaksiyon aralashmali kolba uzunroq sovitkichga ulanib, alonjning ichi esa muzi bo‘lgan suvli yig‘gichga 1-1.15 sm tushirib qo‘yiladi va kolba qum xammomida qizdiriladi.
5. Reaksiyon 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‘gichdagi maxsulot ajratkich voronkaga quyilib, suv tagidagi etil bromid 200 ml xajmdagi konussimon kolbaga olinadi.
7. Kolbani tuzli muz bilan sovitib, 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 sovitkichga ulanadi va suv hammomida xaydaladi. Bunda yig‘gich muz bilan sovitib turilishi kerak.
10. Etil bromid 35-40°C atrofida xaydala boshlaydi. Uning اساسiy qismi 38-39°C dagi fraksiyasi bo‘lak qilib olinib va tortilib, ampulaga yoki yaxshi berkitiladigan sklyankaga solinadi.

Toza etil bromid 38°C da qaynaydi.

Miqdori 20 g atrofida, $d_{4}^{20}=1,4586$ $n_{D}^{20}=1,4211$



Rasm. Etil bromid olish uskunasini.

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 (9,1 ml)

HCl (dq 1,19 g/sm³) - 25 ml

NaNO₂ - 8 g

KJ - 20 g

Asboblari:

Chinni stakan - 250 ml

Yumaloq trubli kolba 500 ml

Tomchilovchi voronka

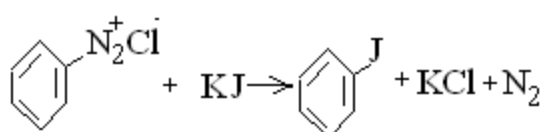
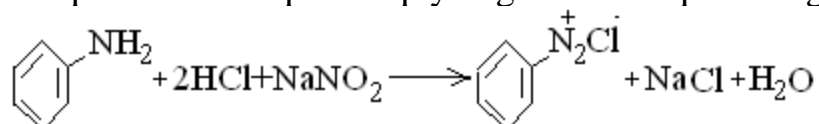
Aralashtirgich

Suv bug'i bilan haydash qurilmasi

Yod benzolni haydash uchun havo bilan sovutuvchi qurilma

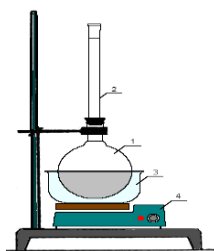
Ishning maqsadi:

Yodbenzol sintez qilish ikki bosqichda quyidagi sxema orqali amalga oshiriladi:



Ish bajarish tartibi:

- 250 ml hajmdagi chinni stakanga 25 ml konsentrlangan HCl, 25 ml H₂O solinadi
- Bularning ustiga 9,3 g yangi xaydalgan anilin qo'shiladi.
- Aralashma 1-2°C gacha sovutiladi.
- 8 g NaNO₂ ni 20 ml suvdagi aralashmasi tomchilab tushuvchi voronkadan qo'shib boriladi.
- Ayni vaqtda aralashmani doimiy aralashtirib turiladi.
- NaNO₂ - eritmasi reaksiya aralashmasiga o'shirlayotganda temperatura 5°C dan ochmasligi kerak.
- Buning uchun reaksiya massasiga muz bo'lakchasini solinadi yoki reaksiya o'tkazilayotgan stakan muz yordamida sovutiladi.
- Reaksiya tugaganini yod qogozida tekshiriladi.
- Hosil bo'lgan diazoniy tuzi eritmasida 30 ml suvda 20 g KJ eritilgan yumaloq tubli (500 ml) kolbaga doimiy aralashtirib turgan xolda qo'shiladi.
- Hosil bo'lgan aralashmani 2-2,5 soatga muzli hammomda qoldiriladi.
- So'ngra kolbaga havo Sovitgichi ulanadi va qaynayotgan suvli hammom yordamida qizdiriladi.
- Qizdirish H₂ chiqib bo'lguncha davom ettiriladi, hosil bo'lgan eritmaga konsentrlangan ishqor yoramida ishlov beriladi, bunda hosil bo'lgan ortiqcha fenol ishqor bilan birikadi.
- Yod benzolni suv bug'i yordamida haydaymiz. Haydash Sovutgichdan moy sim on og'ir tomchilar tushishi to'xtagunga qadar davom ettiriladi.
- So'ngra yodbenzol ajratiladi va CaCl₂ bilan quritiladi.
Kichik kolbada qaynash temperaturasi 186-189°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 maxsulot 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 $-114,3^\circ\text{C}$

Reaktivlar

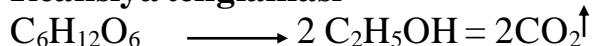
Glyukoza 15 gr

Distillangan suv 150 ml

Droja 5 gr

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

Reaksiya tenglamasi

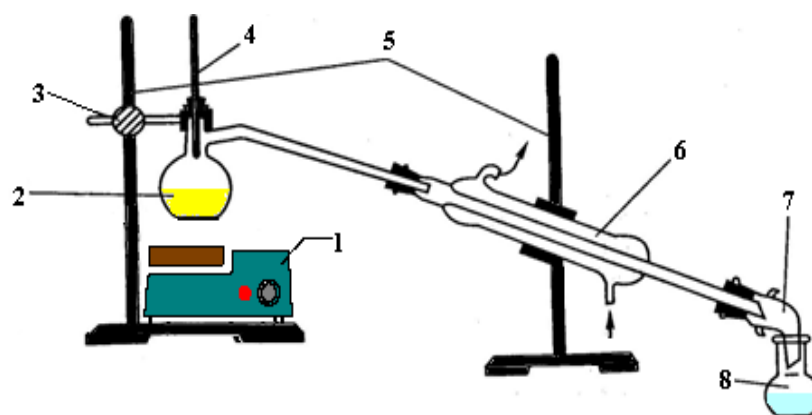


Ishning tartibi

1. 200 ml xajmli stakanga 15 gr glyukoza, 150 ml suv solinib, yaxshilab aralashiriladi.
2. Tayyorlangan eritmaga 5 gr yaxshilab maydalangan achitqi (droja) solinib eritma holiga keltiriladi
3. Bir xaftaga qoldirilib bijg'itiladi.
4. Bijg'itilgan aralashma $35-40^\circ\text{C}$ 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°C 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 ($d=1,84 \text{ g/m}^3$)- 5 ml

Jixozlar:

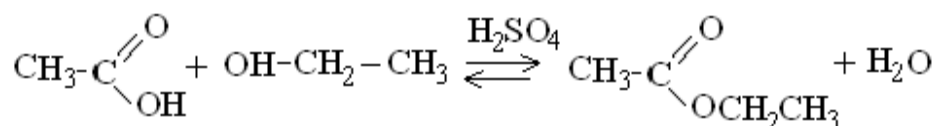
Vyurs kolbasi - 250 ml

Ajratgich voronka

Libix sovutgichi

Suvni haydash qurilmasi

Reaksiya tenglamasi:

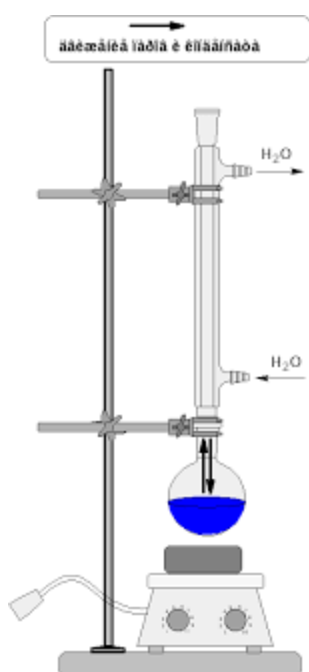


Ish bajarish tartibi:

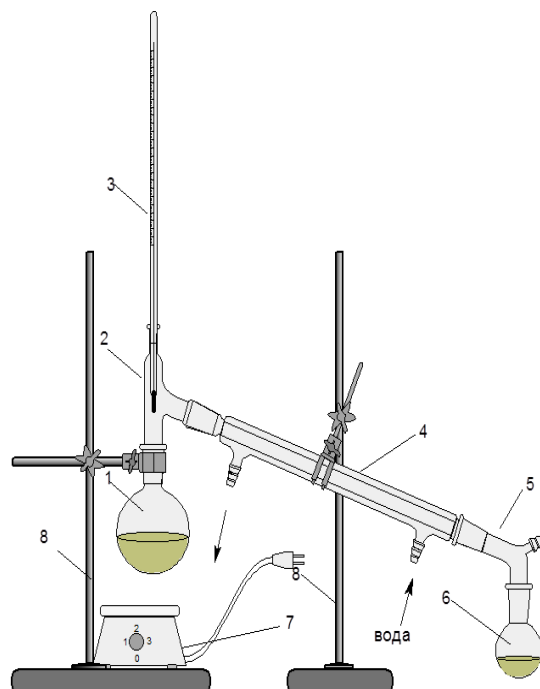
1. Libix sovutgichi va ajratgich voronka ulangan 250 ml xajmdagi Vyurs kolbasiga, 5 ml etil spirti va 5 ml konsentrlangan - sulfat kislotasini (H_2SO_4) quyib moy hammomida 140°C gacha qizdiriladi.
2. So'ngra ajratgich voronkaga 40 ml sirka kislota va 40 ml etil spirti solinadi.

3. Temperatura 140°C ga etishi bilan ajratgich voronkadagi aralashmani tomchilab turiladi. Tomchilash tezligi sovitgichdan 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: **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 $135^{\circ}C$

R e a k t i v l a r: salitsil kislota – 5 g,

 sirka anhidridi ($d^{20}_4 = 1,082 \text{ g/sm}^3$) – 5,4 g (5 ml),

 konsentrlangan sulfat kislota ($d^{20}_4 = 1,84 \text{ g/sm}^3$) – 0,25 ml,

 toluol – 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 5 g salitsil kislota solinadi.

2. Ustiga 5 ml sirka anhidrid solinadi.

3. 3 tomchi konsentrlangan sulfat kislotadan qo'shiladi.

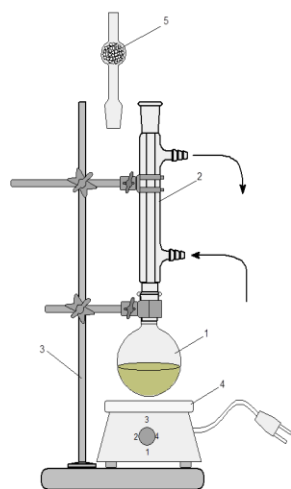
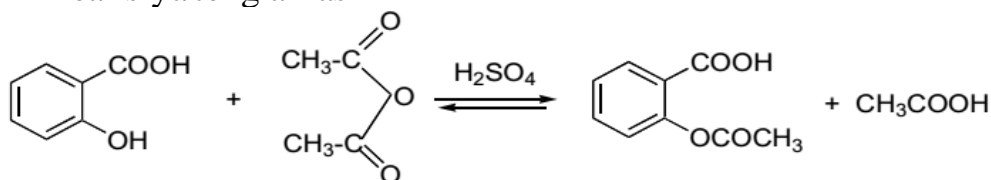
4. Aralashma suv hammomida $60^{\circ}C$ da 1 soat qizdiriladi.

5. Keyin haroratni $90-95^{\circ}C$ ga ko'tarib yana 1 soat qizdiriladi. Aralashma sovitilganda aspirin kristallari cho'kmaga tushadi.

6. Cho'kma Byuxner voronkasida filtrlanadi. Avval suv bilan, keyin sovuq toluol bilan yuviladi. 5,7 g atrofida atsetilsalitsil kislota hosil bo'ladi (87%).

7. Atsetilsalitsil kislota rangsiz kristall modda bo'lib, suvda yomon eriydi, etil spirtda, dietil efirda yahshi eriydi.

Reaksiya tenglamasi



1-rasm. Sintez moslamasi.

1 – Qaynash uchun muljallangan kolba; 2–teskari

– kaltsiy sovutgich; 3 –laboratoriya shtativi; 4 – elektr qizdirgich; 5

7- 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°C

R e a k t i v l a r: p-Aminofenol – 1 g,

 sirka anhidridi ($d_{4}^{20}=1,082 \text{ g/sm}^3$) – 1,2 g

 etanol – 20ml,

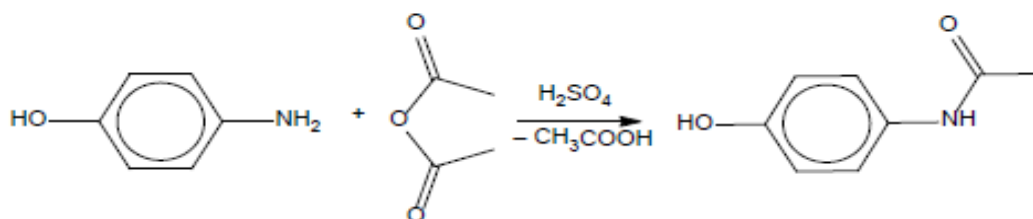
 aktivlangan ko'mir – 150 ml

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

Ish tartibi.

1. Havo sovutgichi o'rnatilgan sig'imi 50 ml bo'lgan tagi dumaloq kolbaga 1 g p-aminofenolni 10 ml suvga aralastirgan holda solinadi.
2. Ustiga 1,2 ml sirka anhidrid 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

8-Laboratoriya ishi

Mavzu: **Anestezin sintezi**

Ishning asosiy maqsadi

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

Ishning ahamiyati

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

Brutto-formulasi – $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2$

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:

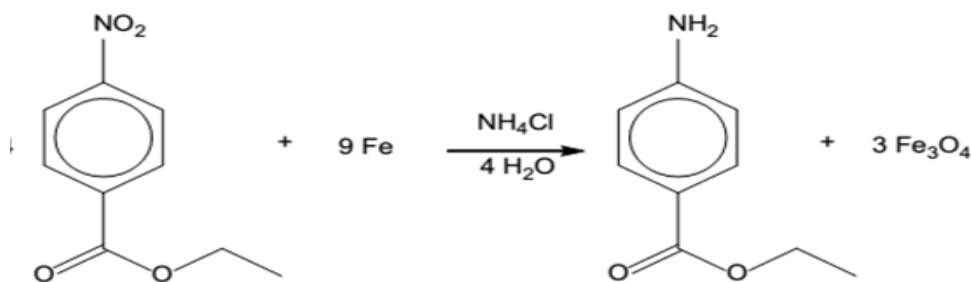
3 og'izli kolba - 250 ml

Libix sovutgichi

Ajratgich voronka

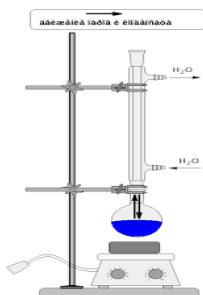
Suvni haydash qurilmasi

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 Na₂CO₃ 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.

9-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 $153^{\circ}C$

R e a k t i v l a r:

1. siklogeksanol -5,5 ml

2. nitrat kislota - 41,5 ml

J i x o z l a r:

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

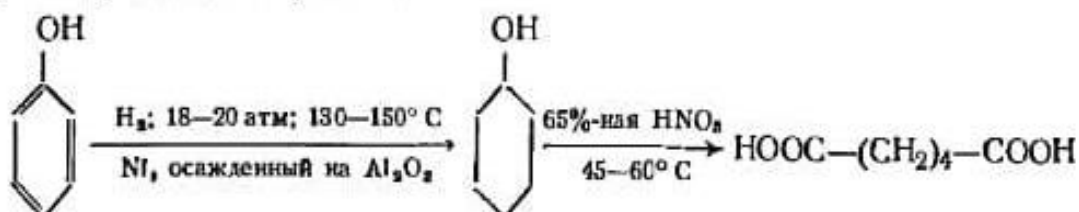
6. Bunzen kolbasi

7. Byuxner voronkasi

8. Elektr isitgich

10. Filtr qog'ozlari

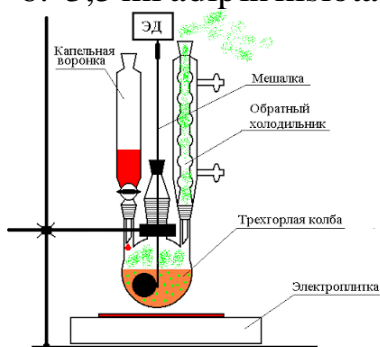
Reaksiya tenglamasi:



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

10-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

HCl(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

Ish bajarish tartibi:

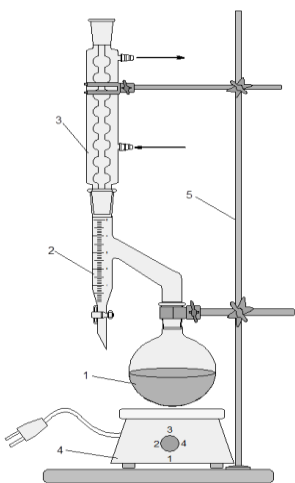
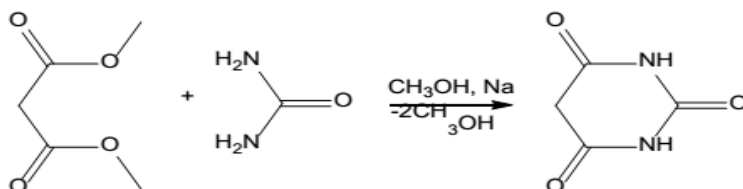
1. 10 ml metil spirtini kolbaga solamiz
2. Ustiga 0,016 g Natriy solamiz

Ajratgich voronka

Suvni haydash qurilmasi

3. Eritmani chayqatib turgan holda 0,92 g malon kislotasining dimetil efirini asta sekin solib aralastiramiz
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;
 3 – elektr qizdirgich; 5 –laboratoriya shtativi.

11- 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°C

R e a k t i v l a r:

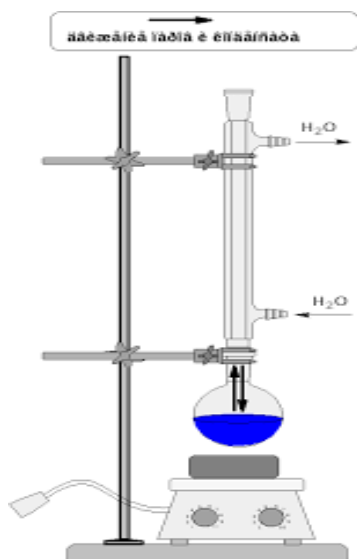
Formaldegid (chumoli kislotasi)

Antranil kislotasi (o-amino benzoy kislotasi)

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°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°C.
11. Tozaligi YUKX *Selufol* plastinkasida tekshiriladi, $R_f=0.32$, sistema: benzol:aseton 4:1.



1-Rasm. Sintez qurilmasi.

1 – yumaloq tubli kolba; 2 – sovutgich; 3 –elektr isitgich; 4 – shtativ

12-Laboratoriya ishi

Mavzu: **Antiseptik sovun sintezi**

Ishning asosiy maqsadi

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

Ishning ahamiyati

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

Reaktivlar:

Yog' - 6 g

Etil spirti - 15 ml

Natriy gidroksid - 2,5 g

Natriy xlorid - 15 ml

Suv - 6 ml

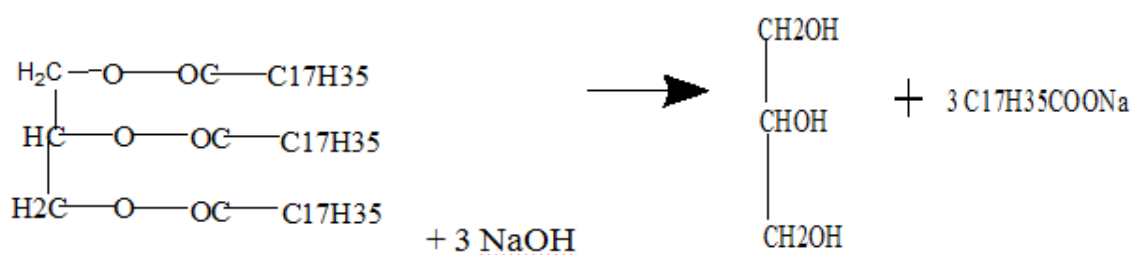
Jixozlar:

Shisha stakan, shisha tayoqcha, shisha voronka, qizdirgich.

Ish bajarish tartibi:

1. Forfor stakanga 6 g yog' solinadi erugunga qadar qizdiriladi
2. 2,5 g NaOH 6 ml suvda eritiladi
3. Eritma ustiga 15 ml etanol yoki praponol quyiladi
4. Eritma yog' ustiga aralashtirilgan holda quyiladi
5. Hosil bo'lgan 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



13- Laboratoriya ishi

Mavzu: Akrlonitrildan 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:

Akrlonitril 100 g

Mis kukuni 1,4g

Gidroxinon 0,6 g

Muz

Asboblar: Gidroliz 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: akrlonitrilni gidrolizlab akril kislota olish



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

500 ml li dumaloq tubli kolbaga 100g yaxshi muzlatilgan akrlonitril (AN), 0,6g gidroxinon, 1,4 g mis kukuni va oxirida 102 ml kontsentrlangan H_2SO_4 va 65g maydalangan muz solamiz. Muz tez erib ketmasligi uchun sovituvchi aralashmali (muz+tuz) hammomida sovutamiz. Hamma moddalarni reaksiyon 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. Gidroliz 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. Akiril kislotasini qaynash temperaturasi 141°C , $n_{\text{D}}^{20} = 1,4224$; $d_4^{20} = 1,051 \text{ g/sm}^3$.

14-Laboratoriya ishi

Mavzu: 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 tadbir etish.

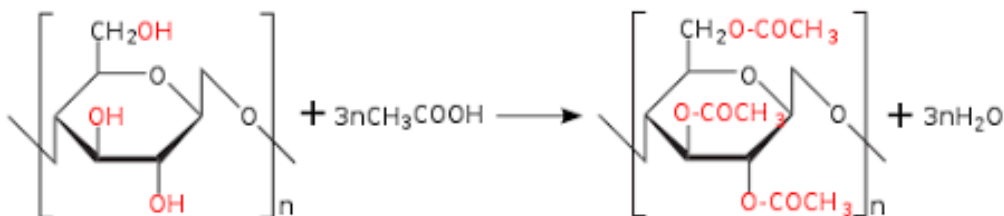
Reaktivlar:

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

Jixozlar:

250 ml li keng og'izli kolba, zich berkitiladigan shisha idish, shisha tayoqcha, 200-250 ml hajmli stakan, elektrolitka, 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.

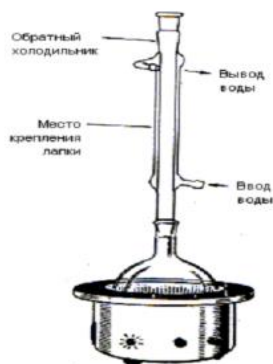


Рис. 2.5. Прибор для нагревания реакционной смеси с обратным холодильником с помощью колбонагревателя.



Рис. 3.3. Фильтрация горячего раствора через складчатый бумажный фильтр



Рис. 3.4. Прибор для фильтрации 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, spirtda va efirda cheksiz eriydi. $T_s = -82,4\text{ }^\circ\text{C}$, $T_{qay} = 77,1\text{ }^\circ\text{C}$, $d_4^{20} = 0,901$.

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.

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

Etanol (etil spirti)- C_2H_5OH rangsiz tiniq suyuqlik, $T_s = -112\text{ }^\circ\text{C}$, $T_{qay} = 78\text{ }^\circ\text{C}$, $d_4^{20} = 0,7893\text{ g/sm}^3$, 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 kislotasi HCl rangsiz gaz, bo'g'uvchi, xavodan 1.25 marta og'ir, 1 l suvda $15\text{ }^\circ\text{C}$ da 454.6 l eriydi, suvdagi eritmasi xlorid kislotadir. Quruq xlorid kislotada 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 $20\text{ }^\circ\text{C}$ 6 g, $50\text{ }^\circ\text{C}$ da 14.4 g eriydi) $d = 2.703$ eritmasi binafsha rangli, kuchli oksidlovchi.

Benzol (C_6H_6) rangsiz suyuq modda, o'ziga xos xidli, $T_s = 5.48\text{ }^\circ\text{C}$, $T_{qay} = 80.08\text{ }^\circ\text{C}$, $d_4^{20} = 0.8787\text{ g/sm}^3$, 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. $T_s = 7.3\text{ }^\circ\text{C}$, $T_{qay} = 58.78\text{ }^\circ\text{C}$, $d_4^{20} = 3.188\text{ g/sm}^3$, suvda eriydi, spirt 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‘ tutganto‘yinmagan uglevodorodlar
Alkadienlar	dien uglevodorodlari, yokidiolefinlar - molekulasida ikkita qo‘shbog‘ bo‘lgan uglevodorodlar
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
Initsiator	monomerga nisbatan pastroq xaroratda erkin radikallarga parchalanib polimerlanish reaksiyalarini tezlashtirib beruvchi modda
Katalitik riformi ng	bifunksiyalik katalizatorlar ishtirokida haydalgan benzinni oktan SONi oshirish va aromatik uglevodorodlar olish jarayoni
Katalizator	organik reaksiyaning tezlashtirishda ishtirok etib, reaksiya tugaganidan so‘ng ajralib chiquvchi modda
Plastifikator	yoki yumshatgich deb, ba’zida bir polimerlarni plastik, elastik xossalarni yaxshilash uchun 30-40%-gacha qo‘shiladigan moddalar
Gidratatsiya	olefinlarga suvni birikish jarayoni
Gidrirlash	to‘yinmagan birikmalarga vodorod birikishi
Konovlov reaksiyasi	to‘yingan uglevodorodlar va ularning hosilalarini suyuq tirilgan 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, qolganlar vodorod atomlari bilan bog‘langan birikmalar
Dimerlanish	dien uglevodorodlarini 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 molekulasi ga alkil guruhini kiritish jarayoni
Vinillash	organik modda molekulasi ga vinil guruhini kiritish jarayoni
Pestitsidlar	o‘simliklarni zararli xashoratlarni bakteriya va zamburug‘lariga qarshi zaharli o‘csaga 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.

4. ILOVALAR

4.1. Oquv Dasturi

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT FARMATSEVIKA INSTITUTI

Ro'yxatga olindi:
№ BD - 5510500-5.04
2022 yil «06» 07



«ORGANIK SINTEZ»
FAN DASTURI

Bilim sohalari:	500000	- Sog'liqni saqlash va ijtimoiy ta'minot
Ta'lim sohasi:	510000	- Sog'liqni saqlash
Ta'lim yo'nalishi:	5510500	- Farmatsiya (Farmatsevtika ishi)

Toshkent – 2022

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 2022 yil
«06» 04 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 dorihunoslik 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 xizmat 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, dorihunoslik 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. Hidrogalogenlash reaksiyalari. Hidroxlorlash reaksiyalari.

3-mavzu. Hidroliz, gidratatsiya va eterifikatsiya jarayonlari.

Gidroliz jarayoni kimyosi va nazariy asoslari. Hidroliz 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.

4-mavzu. Nitrolash va sulfolash jarayonlari.

Nitrolash va sulfolash jarayonlari xaqida. Sanoatda eng muhim ahamiyatga ega bo'lgan nitrolash va sulfolash jarayonlari: parafinlarni va aromatik birikmalarni nitrollash va sulfolash. Nitrolash va sulfolash jarayoniga ta'sir ko'rsatuvchi

omillar. Nitrolash turlari: to'g'ri va teskari nitrolash jarayonlari. Nitrolash vositalari sifatida nitrat kislota, nitrat va sulfat kislota aralashmasi (melanj), nitrat va sirka kislota aralashmasi, azot oksidlaridan foydalanish. Nitrobirikmalar va sulfobirikmalar asosida biofaol moddalar va dori preparatlarining olinishi.

5-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.

6-mavzu. Geteroatom tutgan geteroxalqali birikmalar sintezi.

Geteroxalqali birikmalarni hosil qilish. Sikllash reaksiyalari. Geteroatom tutgan geteroxalqali birikmalarning reaksiyon qobiliyati. Ular asosida olinadigan dori preparatlarining turlari va tuzilishi.

7-mavzu. Organik moddalar asosida YUMB sintezi.

Yuqori molekulyar birikmalarning (YUMB) kimyo farmatsevtika sohasidagi 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. Aspirin sintezi.

7-mavzu. Paratsetamol sintezi.

8-mavzu. Anestezin sintezi.

9-mavzu. Adipin kislota sintezi.

10-mavzu. Barbitur kislota sintezi.

11-mavzu. Xinozolon sintezi.

12-mavzu. Antiseptik sovun olinishi.

13-mavzu Akrlonitrildan akril kislota sintez qilish.

14-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.

Ishlab chiqarish amaliyoti ta'lim jarayonida taqdim etilgan nazariy bilimlarni mustahkamlash va talabalarning amaliy ko'nikmalarini shakllantirishga qaratilgan. Organik sintez fanidan ishlab chiqarish amaliyoti bir xaftaga rejalashtirilgan bo'lib, amaliyot bazasi sifatida tajriba-sinov organik sintez laboratoriyalariga ega bo'lgan ilmiy-tekshirish institutlari belgilangan. Amaliyot davrida talabalar institutda olgan nazariy bilimlarini ishlab chiqarish amaliyotida mustahkamlaydilar, korxonalarda ishlab chiqariladigan dori turlari uchun organik tuzilishga ega bo'lgan substansiyalarni sintezlash usullari va ish tartibi, optimal sharoitlarni tanlash bilan tanishishadilar, farmatsevt-texnolog sifatida kelgusi ish faoliyatiga amaliy ko'nikmalar hosil qiladilar.

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.B.Великородов. Органический синтез. Учебное пособие. Изд. Кно Рус. Москва. 2016, 349 стр.
3. Вартамян Р.С. Синтез основных лекарственных средств. Москва. Мед. информ. агенство, 2004. 845.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoyev Sh.M. “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”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‘g‘risida”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. Производство продукции тонкого органического синтеза. Информационно-технический справочник. Бюро НДТ .Москва. 2017. 174 стр.
6. Л.П.Юнникова, В.Ю.Горохов, Т.А.Акентьева. Органический синтез. Учебное пособие. Изд. ИПЦ Прокрость. 2017. 127 стр.
7. Смит В.А., Дильман А.Д. Основы современного органического синтеза. Учебник. Изд. БИНОМ Лаборатория знаний. Москва. 2015. 735 стр.
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/>

4.2. MODULNING ISHCHI O`QUV DASTURI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHIKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI



ORGANIK SINTEZ FANINING ISHCHI O`QUV DASTURI

Ta'lim sohasi: 510000 – Sog'liqni saqlash

Ta'lim yo'nalishi: 5510500 – Farmatsiya (Farmatsevtika ishi)

Umumiy o'quv soati: - 90 soat
Shu jumladan:
Ma'ruza - 14 soat (8 semestr)
Laboratoriya mashg'ulotlari - 56 soat (8 semestr)
Mustaqil ta'lim: - 20 soat (8 semestr)

Toshkent–2022

Fanning ishchi o'quv dasturi Toshkent farmatsevtika instituti Kengashining 2022yil "06" 07 dagi 11 -sonli bayoni bilan tasdiqlangan "Organik sintez" fani dasturi asosida tayyorlangan.

Ishchi-o'quv dastur Toshkent farmatsevtika instituti MUK ning 2022 yil 28.06 dagi 11 -sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

Tuzuvchilar:
F.O.Po'latova – "Organik sintez" kafedrası mudiri, kimyo fanlari nomzodi, dotsent
Z.J.Abzalova "Organik sintez" kafedrası assistenti
Yu.R.Yaxshiyeva "Organik sintez" kafedrası assistenti

Taqrizchilar:
O.S.Maqsomova TKTI, "Organik sintez va OOST" kafedrası professori, k.f.d
Y.S.Inog'omov ToshFarmi "Fizika, matematika va axborot texnologiyalari" kafedrası dotsenti, t.f.d.

ToshFarmi Farmatsiya
fakulteti dekani:



V.R.Haydarov

Organik sintez
kafedrası mudiri:



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, alkillash, 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
8- 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	Gidroliz, gidratatsiya va eterifikatsiya jarayonlari.	2
4	Nitrolash va sulfolash jarayonlari.	2
5	Oksidlanish jarayonlari.	2
6	Geteroatom tutgan geteroxalqali birikmalar sintezi.	2
7	Organik moddalar asosida yuqori molekulari birikmalar sintezi.	2
	Jami	14

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. Yangi mavzuni elon qilish-5 daqiqa;
 3. Talabalarning uy vazifasini mavzuga tegishli savollar bilan tekshirish -10 daqiqa;
 4. Yangi mavzuni tushuntirish: o'qituvchi talabalarning bergan javoblariga qarab, yo'l qo'yilgan xatoliklarni tuzatib, javoblarni umumlashtiradi - 20 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 - 60 daqiqa;
 6. Bajarilgan ishni qabul qilish – 10 daqiqa;
 7. O'tilgan mavzuni mustahkamlash-5 daqiqa;
 8. Uyga vazifa -5 daqiqa;
- Jami: 160 daqiqa.

2- Jadval

№	Laboratoriya mashg'ulotlar mavzulari	Dars soatlari xajmi
8- semestr		
1	Organik sintez laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha texnika xavfsizligi qoidalari, laboratoriya ishlarini olib borishda qo'llaniladigan jihozlar va qurilmalar.	5
2	Etil bromid sintezi.	5
3	Yod benzol sintezi.	5
4	Etil spirti sintezi.	5
5	Etilatsetat sintezi	5
6	Aspirin sintezi.	5
7	Paratsetamol sintezi.	5
8	Anestezin sintezi.	5
9	Adipin kislota sintezi	5
10	Barbitur kislota sintezi	5
11	Xinozolon sintezi.	5
12	Antiseptik sovun olinishi.	5
13	Akrilonitrildan akril kislota sintez qilish.	5
14	Suvda eriydigan atsetilsellyulozani sintez qilish.	5
		70

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
8 semestr		
1	Organik sintez laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha texnika xavfsizligi qoidalari, laboratoriya ishlarini olib borishda qo'llaniladigan jihozlar va qurilmalar.	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.
2	Etil bromid sintezi.	Etil bromid sintezi uchun reaktiv va jihozlarni 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	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.
7	Paratsetamol sintezi.	Paratsetamol sintezining n-atsetil aminofenolni olish 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.
8	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.
9	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.
10	Barbitur kislota sintezi	Barbitur kislota sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashe xakida 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.
11	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, jarayonning yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
12	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.
13	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, Hidroliz jarayonining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.
14	Suvda eriydigan atsetilsellyulozani sintez qilish.	Atsetilsellyuloza sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Uglevodlardagi reaksiyon 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
8-semestr		
1	Parafinlar, olefinlar asosida olinadigan dori preparatlari.	2
2	Alitsiklik moddalar asosida olinadigan dori preparatlari.	2
3	Aromatik uglevodorodlar asosida olinadigan dori preparatlari	2
4	Sintez gaz asosida olinadigan mahsulotlar.	2
5	Oksidlash jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlari.	1
6	Galogenlash asosida olinadigan dori preparatlari	1
7	Nitrolash asosida olinadigan dori preparatlari.	1
8	Sulfatlash va sulfirlash reaksiyalari asosida olinadigan dori preparatlari.	1

9	Antibiotiklar ishlab chiqarish	1
10	Vitaminlar ishlab chiqarish	1
11	Terpenoidlar ishlab chiqarish usullari.	1
12	Geterobirikmalar asosida olinadigan dori preparatlari.	2
13	Uglevodlar asosida olinadigan dori preparatlari.	2
14	Xirurgik tolalar ishlab chiqarish.	2
	Jami	21

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 semestrndan akademik qarzdor hisoblanib yakuniy nazoratga qo'yilmaydilar.

6. Fan bo'yicha kurs ishi rejalashtirilmagan.

7. Fan bo'yicha ishlab chiqarish amaliyoti.

Ishlab chiqarish amaliyoti ta'lim jarayonida taqdim etilgan nazariy bilimlarni mustahkamlash va talabalarning amaliy ko'nikmalarini shakllantirishga qaratilgan. Organik sintez fanidan ishlab chiqarish amaliyoti bir haftaga rejalashtirilgan bo'lib, amaliyot bazasi sifatida tajriba-sinov organik sintez laboratoriyalariga ega bo'lgan ilmiy-tekshirish institutlari belgilangan. Amaliyot davrida talabalar institutda olgan nazariy bilimlarini ishlab chiqarish amaliyotida mustahkamlaydilar, korxonalarda ishlab chiqariladigan dori turlari uchun organik tuzilishga ega bo'lgan substansiyalarni sintezlash usullari va ish tartibi, optimal sharoitlarni tanlash bilan tanishishadilar, farmatsevt-texnolog sifatida kelgusi ish faoliyatiga amaliy ko'nikmalar hosil qiladilar.

	Amaliyot o'tash kunlarining rejasi	Amaliyot o'tiladigan joy	Soat
1	Amaliyotni o'tash tartibi, rejalar va organik sintez laboratoriyalarida xavfsizlik qoidalari bilan tanishish.	Toshfarmi Organik sintez kafedrası, O'zRFA Biorganik kimyo ilmiy-tekshirish instituti	6
2	Organik sintez jarayonlari bilan tanishish.	Toshfarmi Organik sintez	30

		kafedrası, O'zRFA Biorganik kimyo ilmiy- tekshirish instituti	
	Jami:		36

8. Fan bo'yicha talabalar bilimni baxolash va nazorat qilish mezonlari

5-Jadval

Baxolash usullari	Ekspress testlar, yozma ishlar, og'zaki so'rov, pedagogik texnologiyalar		
Baholash mezonlari	86-100 ball "a'lo" - fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtira olish; - mavzu bo'yicha beriladigan vaziyatli masalalarni yechishda ijodiy fikrlay olish; - olib borilgan laboratoriya ishi yuzasidan xulosa va qaror qabul qilish; - mustaqil mushoxada yuritish; - mavzu yuzasidan olgan nazariy bilimlarini amalda qo'llay olish; - o'rganilayotgan mavzuning mohiyatini to'la tushunish; kimyo-toksikologik ekspertizasini olib borishni bilish, aytib berish va tasavvurga ega bo'lish.		
	71-85 ball "yaxshi" - o'rganilayotgan mavzu bo'yicha mustaqil mushoxada yuritish; - tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish; - mavzuning mohiyatini tushunish; - o'rganilayotgan mavzuning amaliy mohiyati bo'yicha tasavvurga ega bo'lish; - fan bo'yicha olgan nazariy bilimlarini amalda qo'llay olish; mustaqil qaror qabul qilish.		
	55-70 ball "qoniqarli" - o'rganilayotgan mavzuning mohiyatini tushunish; - laboratoriya ishini bajarish bo'yicha tasavvurga ega bo'lish; fan bo'yicha olgan nazariy bilimlarni bilish va aytib bera olish.		
	0-54 ball "qoniqarsiz" - o'tilgan fanning nazariy va uslubiy asoslarini bilmaslik; - o'rganilayotgan mavzuning amaliy mohiyati bo'yicha aniq tasavvurga ega emaslik; olingan nazariy bilimlarni amalda qo'llay olmaslik.		
Reyting baxolash turlari	Maks. ball	O'tkazish vaqti	

	Joriy nazorat: Laboratoriya mashg'ulotlarida faolligi, savollarga to'g'ri javob berganligi, laboratoriya topshiriqlarni bajarilganligi uchun	45	Semestr boshlangandan ikkinchi mashg'ulotdan oxirgi mashg'ulotga qadar har bir mashg'ulotda 100 ballik tizimda joriy baholanadi, so'ngra ushbu ballar yig'indisidan o'rtacha ball chiqarilib, 0,45 koeffitsientga ko'paytiriladi.
	Mustaqil ta'lim	5	
	Oraliq nazorat: Laboratoriya mashg'ulotida og'zaki so'rov ko'rinishida qabul qilinadi. Ma'ruzachi o'qituvchi va laboratoriya mashg'uloti o'qituvchisi tomonidan birgalikda o'tkaziladi. Oraliq nazorat savollari 2 hafta avval e'lonlar doskasiga joylashtiriladi. Oraliq nazorat 20 ballni tashkil etib, undan: (86-100 %) 17,2-20,0 A'lo "5" (71-85 %) 14,2-17,2 Yaxshi "4" (55- 70 %) 11-14,2 Qoniqarli "3" (0-54 %) 11 baldan kam Qoniqarsiz "2"	20	Har bir siklning 10-mashg'ulotidan so'ng
	Yakuniy nazorat (yozma, test)	30	Sikl yakunida
	JAMI	100	

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.B.Великородов. Органический синтез. Учебное пособие. Изд. Кно Рус. Москва. 2016, 349 стр.
3. Вартанян Р.С. Синтез основных лекарственных средств. Москва. Мед. информ. агенство, 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. Производство продукции тонкого органического синтеза. Информационно-технический справочник. Бюро НДТ. Москва. 2017. 174 стр.
6. Л.П.Юнникова, В.Ю.Горохов, Т.А.Акентьева. Органический синтез. Учебное пособие. Изд. ИПЦ Прокрость. 2017. 127 стр.
7. Смит В.А., Дильман А.Д. Основы современного органического синтеза. Учебник. Изд. БИНОМ Лаборатория знаний. Москва. 2015. 735 стр.
8. Maksumova O., Turobjonov S. Organik sintez mahsulotlari tehologiyasi. Darslik. T.: Fan va texnologiya, 2010. - 232 b.

Internet saytlari

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/>

4.3. Testlar

Benzolni etilen bilan alkilanişidan 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-dibrompentan-1

~3-metil-1,4-dibrompentan

~2-metil-1,2-dibrompentan-3

Benzolga $AlCl_3$ ishtirokida xlor ta'sir ettirilganda qanday birikma hosil bo'ladi?

~m-dixlorbenzol;

=geksaxlorbenzol;

~o-dixlorbenzol;

~xlorbenzol;

9,2 g etil spirt yoqilganda qancha uglerod (IV)-oksid va suv hosil buladi?

~18,9; 15,4;

=17,6; 10,8;

~15,4; 13,8;

~20,5; 16,7;

CH_3J bilan C_2H_5J aralashmasiga natriy metallic ta'sir ettirilganda necha xil alkan hosil buladi?

~1 xil;

~2 xil;

=3 xil;

~4 xil;

Metiletilenga vodorod xlorid birikishidan qanday birikma hosil bo'ladi?

=izopropilxlorid;

~butilxlorid;

~izobutilxlorid;

~pentilxlorid;

Tarkibi $C_3H_6Br_2$ 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?

=Karash qoidasi

~Markovnikov qoidasi

~Eltekov qoidasi

~Zaysev qoidasi

Parafinlar qaysi reaksiyaga kirishmaydi.

~O'rin olish

~Parchalanish

=birikish

~Almashinish

Aspirin olish uchun qanday reaktivlardan foydalaniladi.

~chumoli kislota va propion spirti, trietilamin.

= silitsil kislota va sirka anhidrid, sulfat kislota

~silitsil kislota va 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 anhidrid, 3 tomchi kons. sulfat kislota,

~ 10 ml etil spirti va 4 ml sulfat kislota

~ 1 mol kalsiy va katalizator

~ 10 ml metil spirti va nitrat va sulfat kislota aralashmasi

Aspirin olishda reaktivlar solingandan so'ng aralashma.....

~ moy xammomida 90-100 °Cda 2 soat qizdiriladi

~ qum xammomida 4 soat qizdiriladi

=suv xammomida 60°C da 1 soat, keyin 90-95°Cga ko'tarib 1 soat qizdiriladi.

~ 1 soat muz xammomda keyin xona xaroratida 1 soatda davom ettiriladi.

Atsetilsalitsil kislota rangsiz kristall modda bo'lib.....

~ suvda yaxshi eriydi etil spirtida 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 spirtida va dietilefirda yaxshi eriydi.

Fenoldan paratsetomol sintez qilish nechta bosqichni o'z ichiga oladi

~1

~2

=3

~4

Paratsetomol molekulasida uchun qanday oreintatsiya hos

~ Kelishilgan

= Kelishilmagan

~ π - 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 (π -asetilamino-fenol) ni IYuPAK nomenklaturasida nomlang

~ N,N- diaseto-gidroksi benzol

~ π -asetilamino-fenol

~ N-asetil-fenol

= N-(4-gidoksifenil) asetamid

Parasetomol sintezining ohirgi bosqichi qanday reaksiya mexanizmi asosida boradi

~ Alkillash

= Atsillash

~ Aminlash

~ Nitrolash

π -asetilaminofenol perekristallizatsiya jarayoni uchun qo'llaniladigan moddani tanlang.

~ Sirka kislota

= Etil spirit

~ Suv

~ Ammoniy gidroksid