

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



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

Bilim sohasi:	900 000	-Sog‘liqni saqlash va ijtimoiy ta’minot
Ta’lim sohasi	910 000	-Sog‘liqni saqlash
Ta’lim yo‘nalishi:	60910700	-Farmatsiya (turlari bo‘yicha)



TOSHKENT-2023

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

“TASDIQLAYMAN”



Toshkent farmatsevtika instituti
O'quv ishlar bo'yicha prorektor
V.V.B. Z.O'.Mamatqulov

2023 yil 13 » 07

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

Bilim sohasi:	900 000	- Sog'liqni saqlash va ijtimoiy ta'minot
Ta'lim sohasi	910 000	- Sog'liqni saqlash
Ta'lim yo'nalishi:	60910700	- Farmatsiya (turlari bo'yicha)

Toshkent - 2023

Organik sintez modulining o'quv-uslubiy majmuasi Toshkent farmatsevtika instituti Kengashining 202__ yil "___" ___dagi ___-sonli bayoni bilan tasdiqlangan "Organik sintez" modul dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Tuzuvchilar:

Po'latova F.O.	"Organik sintez" kafedrası mudiri, kimyo fanlari nomzodi, dotsent
Ergasheva D.A.	"Organik sintez" kafedrası dotsenti
Zaripova R.S.	"Organik sintez" kafedrası kat. o'qit.
Abzalova Z.J.	"Organik sintez" kafedrası assistenti
Yaxshieva Y.R.	"Organik sintez" kafedrası assistenti
Dusmuratov M.M.	"Organik sintez" kafedrası assistenti

Taqrizchilar:

Maqsumova O.S.	- TKTI, "Organik kimyo va OOST" kafedrası professori, k.f.d
Inog'omov S.Y.	- ToshFarmi "Fizika, matematika va axborot texnologiyalari" kafedrası dotsenti, t.f.d.

Modulning o'quv-uslubiy majmuasi Toshkent farmatsevtika instituti kimyo fanlari bo'yicha soha uslubiy kengashining 2023 yil 17 06 dagi 10-son yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

Soha uslubiy kengash raisi _____ X.R.To'xtaev

Modulning o'quv-uslubiy majmuasi institut Markaziy uslubiy kengashining 2023 yil 27 06 dagi 11-son yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

Markaziy uslubiy kengash raisi _____ Z.O'.Mamatqulov



Modulning o'quv-uslubiy majmuasi institut Kengashining 2023 yil 3 07 dagi 11-son yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlangan.

Kengash ilmiy kotibi _____ Z.V.Turdiyeva

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 moduli va uning rivojlanish istiqbollari. Organik sintez sanoatining muhim mahsuotlari

Ma'ruza rejasi:

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

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

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

Organik sintez sanoati ikkita asosiy vazifani bajaradi:

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

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

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

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

Oddiy moddalar asosida murakkab organik moddalar sintez qilish XIX asr o'rtalarida paydo bo'ldi. To'chko'mir smolasidan aromatik uglevodorolar sintez

qilina boshlandi. Keyinchalik XX asrga kelib organik birikmalar olishda, xom ashyo manbai sifatida, neft va tabiiy gaz muhim o‘rinni egalladi.

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

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

- 1) parafinlar (metan CH_4 -dan to $\text{C}_{19}\text{H}_{40}$ -gacha);
- 2) olefinlar (C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 C_5H_{10} va h.k.);
- 3) aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, ksilol, naftalin va h.k.);
- 4) atsetilen ($\text{CH}\equiv\text{CH}$);
- 5) uglerod oksid va sintez gaz (CO va H_2 aralashmasi).

Organik moddalar texnologiyasi 2 xil yo‘nalishga ajraladi:

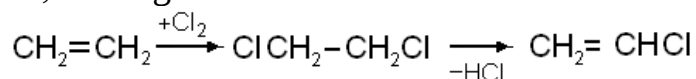
- asosiy organik sintez;
- nozik organik sintez.

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.

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

Asosiy organik sintez texnologiyasining asosiy **vazifalaridan** biri energiya va resurslarni tejaydigan, kam chiqindili, inson salomatligi va atrof muhitga xavfsiz ilg‘or texnologiyalarni yaratish va joriy qilishdan iborat. D.I. Mendeleyev aytganidek: “Ilg‘or texnologiyaning asosiy vazifasi, ishlab chiqarishning keraksiz chiqindisidan foydali mahsulot olish yo‘llarini izlash” hisoblanadi.

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



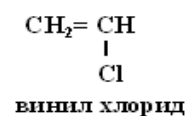
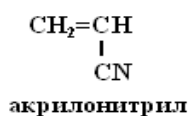
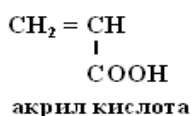
Oraliq mahsulotlar turi juda xilma-xil, chunki oddiy va murakkab organik birikmalar sintezida oraliq mahsulotlar hosil bo‘ladi.

Maqsadli mahsulotlarni quyidagi sinflarga ajratish mumkin:

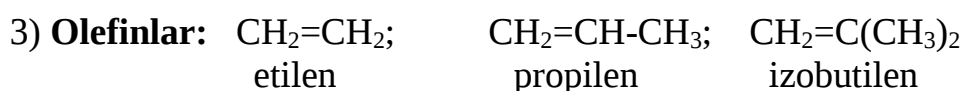
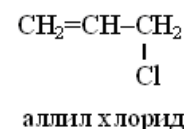
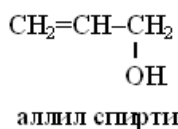
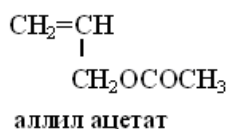
Monomer va polimer materiallari uchun xom ashyolar.

Monomerlarni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

1) Vinil monomerlari:



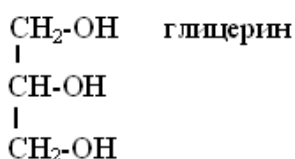
2) Allil monomerlari:



4) Dienlar:



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



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

Plastifikatorlarning eng muhim vakillariga misol qilib, yuqori haroratda qaynovchi murakkab efirlar, masalan dimetilftalat, dibutilftalat, dioktilftalatlarini, 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 kislota ning 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 eritmalarida 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'lmazligi 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.

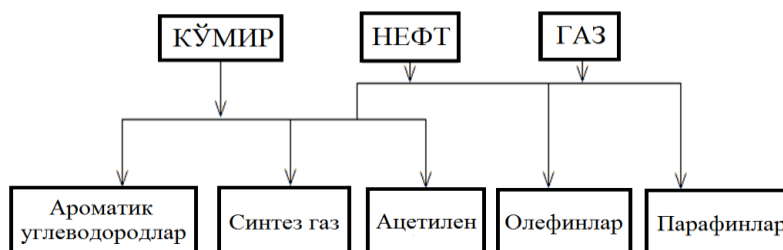
Insektitsidlar– eng muhim pestitsidlardan hisoblanadi: ularni zararli xashoratlardan va ularni lichinkalarini yo'qotishda foydalaniladi.

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'zlardan olingan bo'lib hunarlar to'g'risidagi ilmdir, ya'ni D.I.Mendeleyev aytganidek, «Texnologiya –tabiiy mahsulotlarni inson hayotida foydalanadigan mahsulotlarga aylantirishni o'rganish» demakdir.

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

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

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

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

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

Jihozlar samaradorligini oshirishning ikki usuli mavjud:

-jihozning o‘lchamini (hajmi) oshirish;

-ishlash tezligini oshirish.

Ishlab chiqarish jixozlarining jadalligi– J, ayni jihozning 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 – korxona mahsulotini tayyorlanishiga sarflanadigan pul mablag‘i ifodasi tannarx deyiladi. Zavod va fabrika tannarxi deb ishlab chiqarish bilan bog‘liq bo‘lgan xarajatlar tusuniladi. Tannarx strukturasini namoyon etilishi turlari ko‘rinishdagi xarajatlar bilan bog‘liq bo‘ladi.

2-ma’ruza

Mavzu: Organik sintezda kimyo-farmatsevtika sanoati uchun qo‘llaniladigan xom ashyolar

REJA.

1. Organik moddalarning xom ashyo manbalari.
2. . Organik birikmalarning asosiy turlari.
3. O'zbekistonda organik moddalar kimyosi rivojlanishi va mamlakat iqtisodiyotida organik moddalar texnologiyasining ahamiyati.

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. To'chko'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: to'chko'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, parfyumeriya 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,

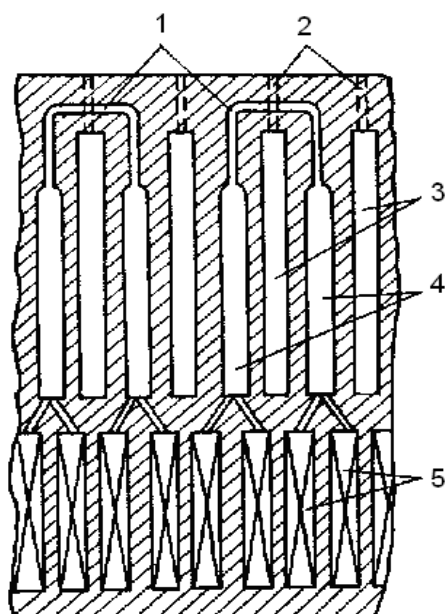
kokslashni suyuq mahsulotlari va gaz hosil bo'ladi. Ko'mirda neftga nisbatan vodorod miqdori oz bo'lgani uchun 75-80% koks, 4-5% suyuq mahsulotlar hosil bo'ladi.

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 aromat 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 polistiro, polikarbonatlar, fenol smolalari va neylon olish sanoati tez rivojlanmoqda.

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



4-rasm. Koks pechining sxemasi:

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

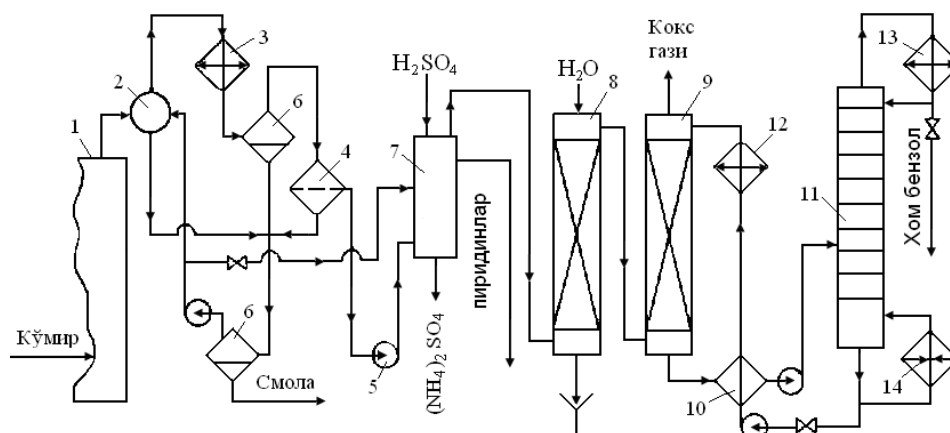
kamyeralari; 4-isitish moslamalari;

5-regenyeratorlar

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

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

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



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

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

3-ma'ruza

Mavzu: **Organik sintezda katalizatorlarning roli**

Ma'ruza rejasi:

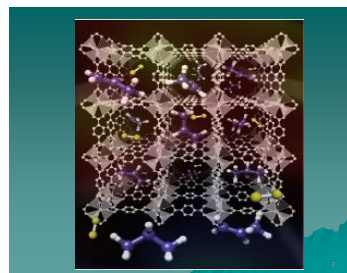
1. Organik sintezda qo'llaniladigan katalizator turlari.
2. Katalizatorlarning reaksiya tezligiga ta'siri

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.

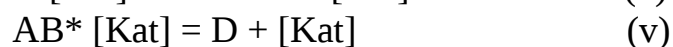
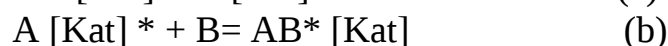
Katalizatorlarning mohiyati shuki, u kimyoviy reaksiyalar tezligini oshiradi, reaksiyada qatnashadi, moddalar bilan oraliq kimyoviy ozaro munosabati bo'ladi. Lekin reaksiya oxirida o'zining kimyoviy strukturasi tiklaydi, har xil moddalar katalizator bo'lishi mumkin, masalan: gazlar (NO), suyuqliklar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

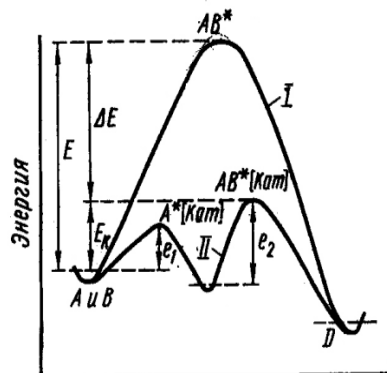
Rasmda katalitik (I) va nokatalitik (II) reaksiyada sistema energiyasining o‘zgarishi ifodalangan. E_K va E reaksiyaning aktivlanish energiyasi, e_1 va e_2 oraliq bosqichlar (a) va (b) ning aktivlanish energiyasi bo‘lib, agar $E_K < E$ bo‘lsa kataliz jarayoni ijobiy hisoblanadi.

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

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

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 .



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

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 moddadan iborat emas. Katalizatorlar alohida qo‘llanilmaydi. Ta'sir qiluvchi uyushma tarkibida bo‘ladi. Bu uyushma katalizator, aktivator va ko‘tarib yuruvchilar (tashuvchi)dan iborat bo‘ladi. Ular murakkab arlashmadan 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 asosilari kiradi. Katalizator sifatida yana ayrim mineral va ularning aralashmasi masalan alyumosilikatlar, temir oksidi, boksitlar va boshqalar qo'llaniladi.

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

Katalizatorlar oz miqdordagi kontakt zaxarlovchi moddalar ta'sirida o'z aktivligini yo'qotadilar. Bu jarayonga katalizator zaxarlanishi deb ataladi. Zaxarlovchi kontakli moddalar dastlabki moddalar bilan reaksiya zonaga kirib qoladi. Ular gaz, suyuq holatda bo'lish mumkin. Zaxarlanish bu – aktiv sirt yuzida qoplama hosil bo'lishidir.

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

Metall katalizatorlari zaxarlanishiga juda moyil hisoblanadi. Ayniqsa nodir metallar tez zaxarlanadi. Metall oksidlari metallarga qaraganda kamroq ta'sirchan bo'ladi. Katalizatorlarni zaharlovchi moddalarga quyidagilar kiradi: SO, SO, 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: degidrlash-gidrlash reaksiyalarini tezlashtiradi va kislota vazifasini bajaradi.

Kislota vazifasin 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 sohalarda qo'llaniladi?
5. Organik sintez mahsulotlari qanday xom ashyolar qo'llaniladi?
6. Qanday asosiy texnologik ko'rsatgichlar mavjud?
7. Katalizator qanday turlarga bo'linadi?

4-ma'ruza

Mavzu: Galogenli birikmalar sintezi.

Ma'ruza rejasi:

1. Kirish. 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.

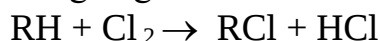
Galogenlash organik moddalar sintezida muhim o'rin tutadi. Bu usul bilan quyidagi mahsulotlar olinadi:

1) xlororganik oraliq mahsulotlar (1,2-dixloreten, xlorgidrinlar, alkilxloridlar) molekula tarkibiga harakatchan xlor atomini kiritish bilan bir qator muhim

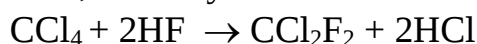
moddalar olish mumkin; 2) xlor va ftororganik monomerlar (vinil xlorid, vinilidenxlorid, tetraftoretlen); 3) xlororganik erituvchilar (metilen xlorid, uglerod to'rtxlorid, uch va to'rtxloretilen); 4) xlor va bromorganik pestitsidlar (geksaxlorsiklogeksan, kislota va fenollarni xlorli hosil alari). Undan tashqari, galogenli hosilalarni sovutish vositalari (xlorftor hosil alar, freonlar deyiladi), meditsinada (xloral, xloreten), plastifikatorlar, moylovchilar va boshqalar sifatida qo'llaniladi.

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

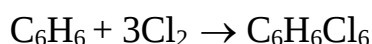
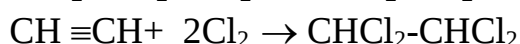
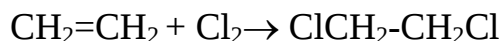
O'rin almashinish bilan boradigan galogenlash reaksiyasida galogen boshqa atomlar yoki guruhlar bilan o'rin almashinadi. Ular orasida eng ahamiyatlisi vodorod atomi bilan galogeni o'rin almashinishi hisoblanadi:



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

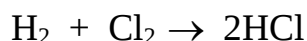


Biriktirish bilan galogenlash reaksiyalari to'yinmagan uglevodorodga galogen birikishi bilan boradi. Erkin galogenlar $C=C$, $C\equiv C$ va $C_{Ar}-C_{Ar}$ bog'larga birikish qobiliyatiga ega:



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

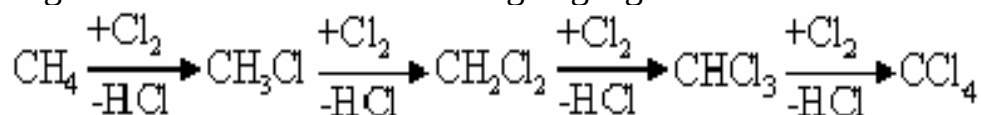
Yuqori temperaturada vodorod va xlori o'zaro birikishi natijasida vodorod xlorid sintez qilinadi:



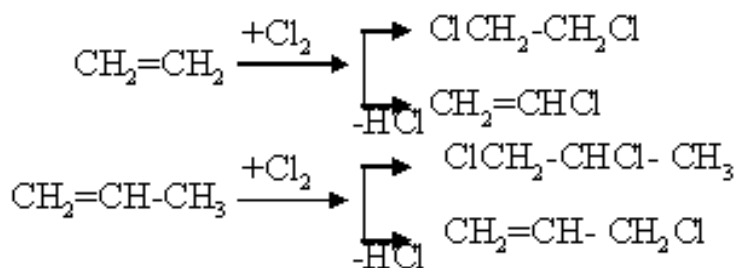
1. Radikal zanjirli xlorlash. Barcha galogenlash jarayonlari, ularning sodir bo'lishi mexanizmi bo'yicha 2 guruhga bo'linadi: radikal zanjirli va ion-katalitik.

Radikal zanjirli xlorlash 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:

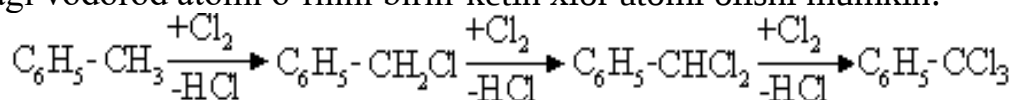


Olefinlarni radikal-zanjirli xlorlanishida reaksiya gaz muhitida ion katalizatorlarisiz davom etadi va reaksiya xlori qo'shbog'ga birikishi va vodorod atomini almashinishi bilan boradi:



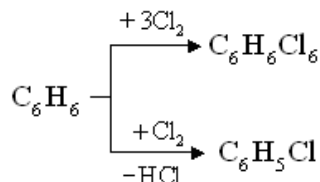
Olefinlarning xlor bilan reaksiyasi davomida temperatura oshishi bilan birikish reaksiyasi sekinlashadi, o‘rin olish reaksiyasi esa tezlashadi.

Aromatik uglevodorodlar ham radikal-zanjirli mexanizm asosida xlorlash 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.

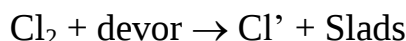
Temperatura pasayishi ($<30^\circ\text{C}$) bilan benzol gomologlarini xlorlashda halqadagi C-C bog‘ga xlor birikishi ko‘payadi, temperatura ortishi bilan esa, C-H bog‘dagi vodorodning xlorga almashishi tezlashadi. Masalan, past temperaturada ($<30^\circ\text{C}$) benzoldan geksaxlorsiklogeksan, yuqori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



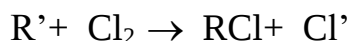
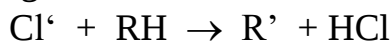
Radikal zanjirli xlorlash reaksiyalari uch bosqichda sodir bo‘ladi:

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:



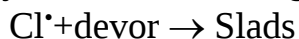
b) Zanjirni davom etishi (zanjirni o‘sishi) paydo bo‘lishida hosil bo‘lgan xlor atomlari yordamida amalga ochadi:



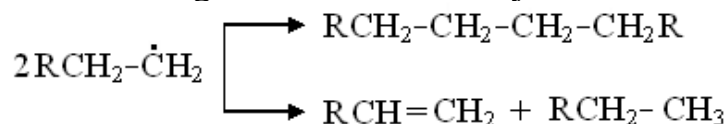
Zanjirining uzunligi, ya'ni zvenolarning soni o'ta toza moddalarni xlorlashda bir necha o'n mingga yetishi mumkin. Agarda texnik moddalar ishlatilsa, zanjir bir necha yuz zvenolardan iborat bo'ladi.

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

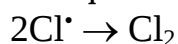
1) nasadka yoki reaktor devoriga urilishdan:



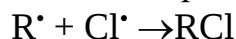
2) uglevodorod radikallarining o'zaro birikishi natijasida:



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).

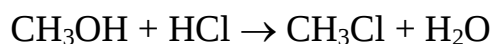
4. Suyuq fazada xlorlash. Etanning polixlorli birikmalari. Xlorparafinlar xar hil markalarda chiqariladi va turli sohalarda ishlatiladi. Xlorparafin-13, tarkibida 12-14% xlor mavjud

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

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

Xlor metan CH_3Cl (atmosfera bosimida gaz, $T_{\text{qayn}} = -23,7^{\circ}\text{C}$). Dimetildixlorsilan $(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2$, metilmerkaptan (CH_3SH) olishda metillovchi agent sifatida qo'llaniladi. **Metilensexlorid (dixlormetan)** CH_2Cl_2 suyuqlik bo'lib, $T_{\text{qayn}} = 39,8^{\circ}\text{C}$, erituvchi sifatida qo'llaniladi. **Xloroform (trixlormetan)** CHCl_3 (suyuqlik, $T_{\text{qayn}} = 61,2^{\circ}\text{C}$) xladagent-freon olishda, hamda muhim monomer tetraftor etilen $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ olishda qo'llaniladi. **Tetraxlormetan (uglerod to'rt xlorid)** CCl_4 (suyuqlik, $T_{\text{qayn}} = 76,5^{\circ}\text{C}$) erituvchi sifatida qo'llaniladi, ba'zi bir pestitsidlar va asosan, freonlar olinadi.

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



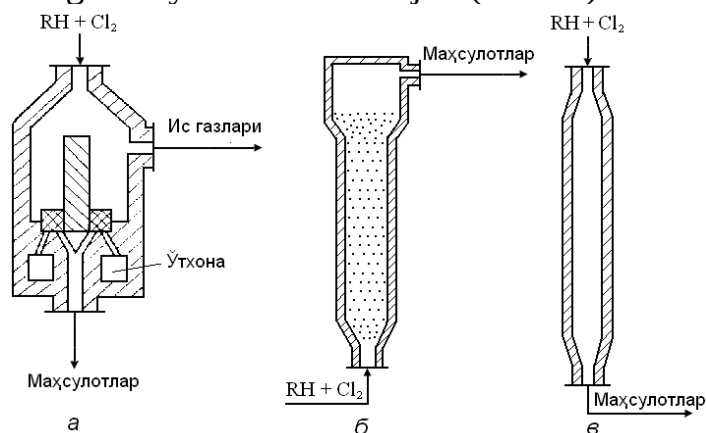
Reaksiya natijasida hosil bo'lgan mahsulot toza holda chiqadi. Allilxlorid $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$ va metallilxlorid $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl}$ suyuqlik bo'lib, ularning qaynash temperaturasi $45,0$ va $72,2^{\circ}\text{C}$ teng. Allilxlorid turli moddalarga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

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

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

Metanni xlorlashda quyidagi tayyor mahsulotlar olinadi: metilenxlorid, xloroform, 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 $500-550^\circ\text{C}$, termokatalitik usul bilan esa $350-400^\circ\text{C}$ 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 aralashtirgichda boshlanadi, xlorator esa bo'sh truba vazifasini bajaradi.

Tayanch soʻz va iboralar:

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

Mavzu boʻyicha savollar:

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

5-maʼruza

Mavzu: **Gidroliz jarayonlari**

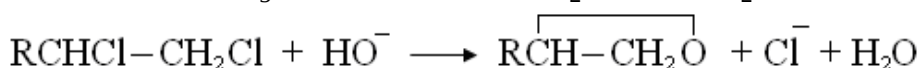
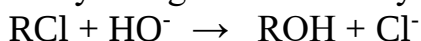
Reja:

1. Hidroliz jarayonining ahamiyati.
2. Epixlorgidrin olish texnologiyasi.
3. Ishqor bilan gidrolizlash orqali spirtlar ishlab chiqarish.
4. Glitserin ishlab chiqarish texnologiyasi.

Gidroliz jarayoni organik sintez sanoatida katta ahamiyatga ega. Hidrolizni yogʻlar, sellyuloza va uglevodlarga qoʻllash bilan sovun, glitserin, etil spirti va boshqa muhim mahsulotlar olinadi.

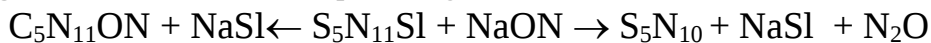
Organik sintez sohasida gidroliz jarayoni yordamida C_2-C_5 spirtlar, fenollar, oddiy efirlar, oksidlar, toʻyinmagan birikmalar, karbon kislotalar va ularning hosilalari, atsetaldegid va boshqa moddalar olish mumkin. Yuqorida koʻrsatilgan moddalar organik sintezda oraliq mahsulot sifatida monomerlar, fenollar, akril-, metakril kislota efirlari, xlorolefinlar, akrilonitril olishda, shuningdek, gidroliz mahsulotlari plastifikatorlar va surkov moylari, erituvchilar, pestitsidlar, sirt-faol moddalar sifatida qoʻllaniladi.

Suv yoki ishqorlar taʼsirida oʻrin olish yoki ikkilamchi almashinish jarayonlariga **gidroliz** reaksiyalari deyiladi. Ularni C-Cl, C-O, C-N va boshqa bogʻlarni parchalanishi boʻyicha sinflash mumkin. Bunda xlorli hosil alar uchun xlorli almashinishi hisobiga boradigan gidrolizdan tashqari, ishqoriy degidroxlorlash sodir boʻlib toʻyinmagan birikmalar yoki α -oksidlar hosil boʻladi:

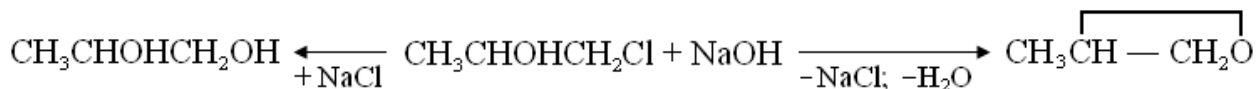


Xlorli birikmalarni suv bilan gidrolizi juda sekin va qaytar tarzda sodir boʻladi, shuning uchun jarayonni oxirigacha olib borish uchun kuchli

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:

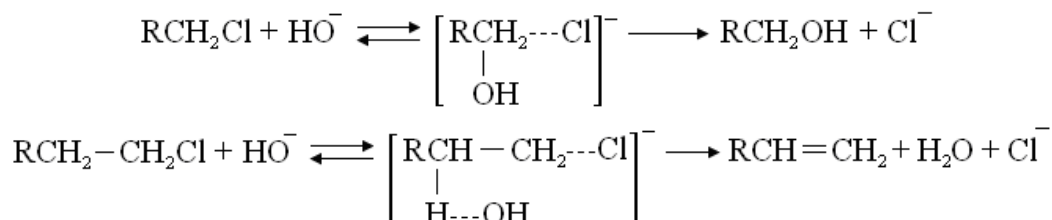


Xlogidrinlarga ishqor ta'sir ettirilganda o'rin almashinish va glikollar va α -oksidlar hosil qilib parchalanish sodir bo'ladi:



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

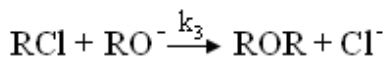
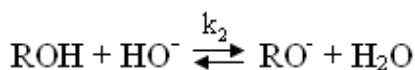
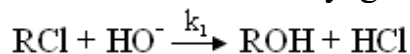
Ikkala mexanizmni umumiy tarzda quyidagicha ifodalash mumkin:



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.

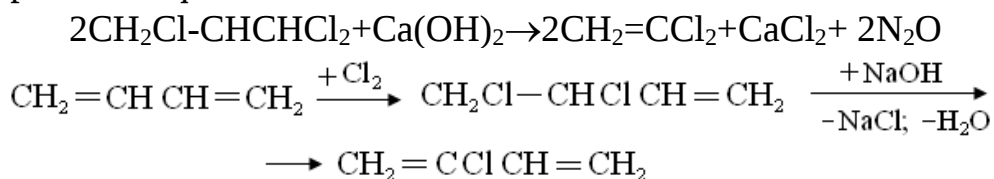
Yuqoridagi reaksiyadan ma'lum bo'lishicha o'rin almashinish reaksiyalarida gidrolizlovchi agent uglerod atomiga hujum qilib, o'zining nukleofil xossalarini namoyon qilsa, parchalanishda esa uglerod atomi bilan bog'lanib o'zini asosligini namoyon qiladi. Xulosa qilganda, o'rin almashinishda yuqori nukleofillikka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



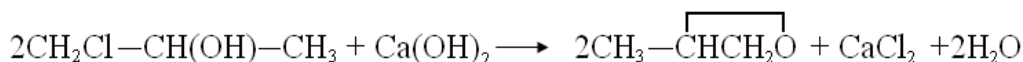
Xlorli hosilalarning gidroliz jarayonlarini ikki asosiy turida xlorolefinlar va α -oksidlar hosil bo'ladi.

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



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

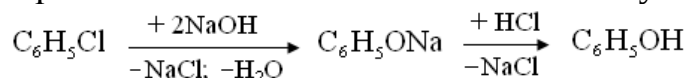
Propilenxlorgidrin $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bilan degidroxlorlansa **propilenoksid** hosil bo'ladi:



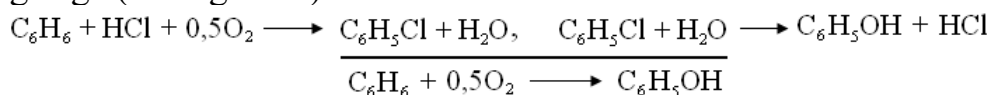
Jarayon texnologiyasi. Yuqorida ko'rib chiqilganidek, ishqorli degidroxlorlash jarayoni kuchli ishqorlarning suvli eritmaları ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ va NaOH) ta'sirida sodir bo'ladi, hosil bo'lgan reaksiya mahsuloti haydash yo'li bilan reaksiya muhitidan ajratib olinadi. HCl ni parchalanishi xlorgidrinlarda 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 (allilxlorid gidrolizi) $300-350^\circ\text{C}$ gacha temperaturada (xlorbenzol gidrolizi) olib boriladi. Aralashmani suyuq holda ushlab turish uchun bosimni 0,5-1,0 dan 10 Mpa gacha ushlab turish talab etiladi. Bunday sharoitda kontakt vaqti bir necha minutda to 20-30 minutgacha o'zgaradi.

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

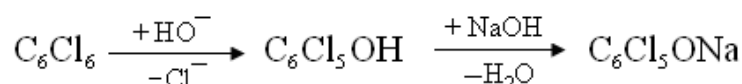


Fenol olishning boshqa usulida benzolni oksidli xlorlash va oksixlorlash bosqichida HCl ishtirokida xlorbenzolni gaz fazasida gidrolizlash quyidagi ko'rinishga ega (Pashig usuli):



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

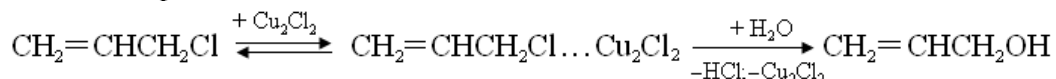
Ishqoriy gidroliz reaksiyalari bilan ko'pgina xlorfenollar olinadi. Masalan, geksaxlorbenzoldan pestitsidlar pentaxlorfenol va natriy pentaxlorfenolyat sintez qilinadi:



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

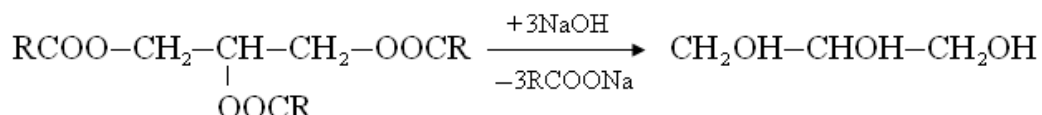


Allil spirti $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$ (suyuqlik bo'lib, $T_{\text{qay.}} = 96,2^\circ\text{C}$) ftal, fosfat va boshqa kislotalarning allil efirlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi (ushbu efirlar monomer hisoblanadi); u glitserin sintezida oraliq modda bo'lib xizmat qiladi. Allilxloridni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



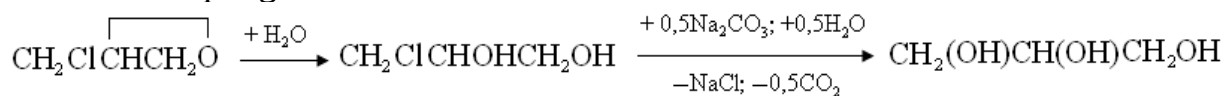
Gidroliz jarayoni 0,2%-li Cu_2Cl_2 eritmasida 2,0-2,5% li xlorid kislota ishtirokida 80°C olib boriladi. Oraliq mahsulotlar diallil efir va propion aldegid hosil bo'ladi.

Glitserin– siropsimon shirin ta'mli suyuqlik (qaynash temperaturasi 290°C). Uni ftal angidrid 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. Epixlorgidrin suv bilan Na_2CO_3 yordamida katalizlash orqali glitserin olish mumkin:



Mavzu bo'yicha savollar

1. Gidroliz jarayonlarini sinflanishi.
2. Gidroliz jarayoni kimyosi.

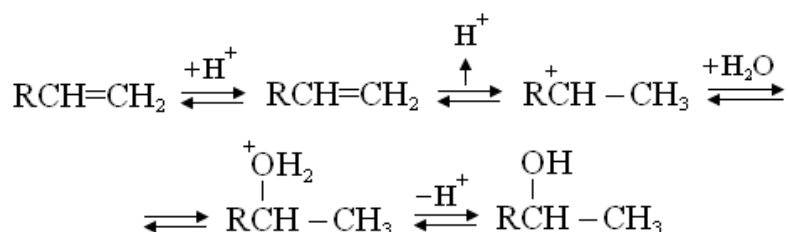
6-ma'ruza

Mavzu: **Gidratatsiya va degidratatsiya jarayonlari.**

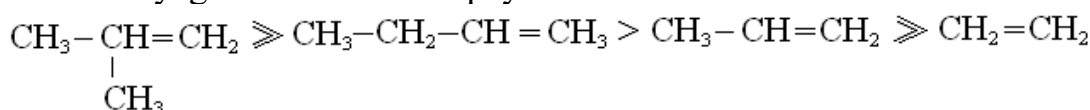
Reja:

1. Olefinlar gidratatsiyasi.
2. Atsetilen gidratatsiyasi.

Gidratatsiya jarayonining **katalizatorlari** sifatida kuchli protonli kislotalar: fosfat kislota (tashuvchida), polivolftram kislota, sulfokationlar qo'llaniladi. Degidratatsiya jarayonlarida esa katalizator sifatida fosfat kislota (tashuvchida), alyuminiy oksid, sulfat kislota, 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.

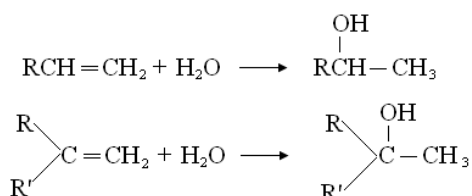
Etanol ko'p tonnada chiqariladigan keng qo'llaniladigan organik sintez mahsuloti bo'lib, u erituvchi sifatida, ko'p miqdorda oziq-ovqat sanoatida va meditsinada qo'llaniladi. Oraliq mahsulotlar sifatida etanol murakkab efirlar, xloroform, xloral, dietil efiri, atsetaldegid va sirka kislota olishda muhim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

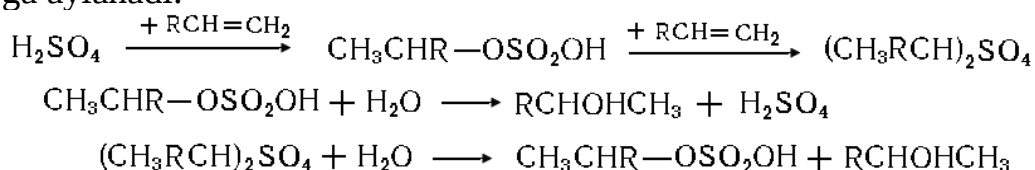
Ikkilamchi butanol $\text{CH}_3\text{CH(OH)CH}_2\text{CH}_3$ ($T_{\text{qay}}=99,5^\circ\text{C}$) va uchlamchi butanol $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ ($T_{\text{qay}}=82,8^\circ\text{C}$) – rangsiz suyuqliklar. Ikkilamchi butanol suvda chegarali eriydi, uchlamchi butanol esa suv bilan yaxshi aralashadi 68 va 78%

spirt bilan azeotrop aralashma hosil qiladi. Ushbu spirtlar orasida ikkilamchi butanol katta ahamiyatga ega. U erituvchi sifatida, shuningdek, murakkab efirlar va metiletilketon olishda qo'llaniladi. Ushbu spirtlar buten-1 va buten-2 yoki izobutenni gidratatsiyalab, shuningdek 1,3-butadiendan tozalangan C₄ fraksiyalardan olinadi.

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

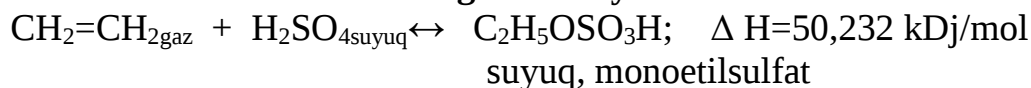


Olefinlarni sulfat kislotali gidratatsiya usuli. Ushbu usul eng birinchi va hozirgacha qo'llaniladigan usullardan biri hisoblanadi. Bu jarayon ikki bosqichdan iborat bo'lib, birinchi bosqichda olefinlar sulfat kislota bilan o'zaro ta'sir etib mono-, dialkilsulfatlar (sulfat kislota efirlari) hosil bo'ladi: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



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

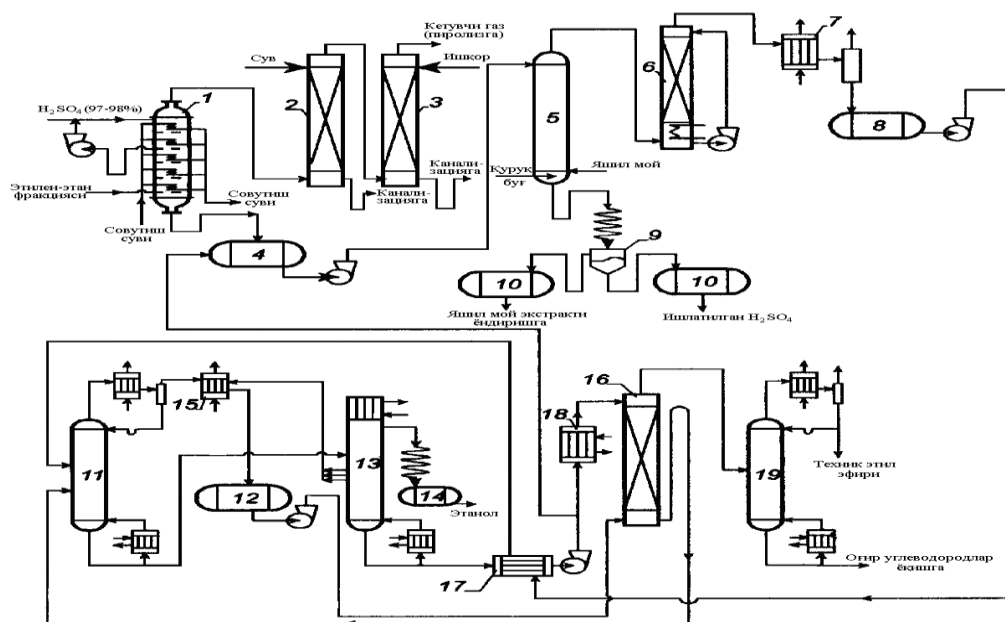
Etilenni sulfat kislotali gidratatsiyasi



Sulfat kislotaga etilenni yutilishi (xemosorbsiya) qaytar ekzotermik jarayon. Reaksiya muhitida monoetilsulfat bilan bir qatorda erkin 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 truboprovodka

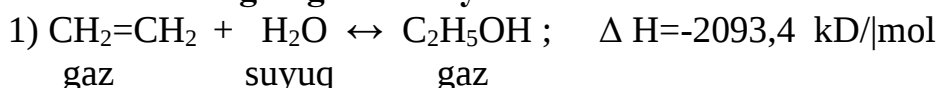
reaksion aralashma bilan aralashtiriladi. Unda 1 mol H_2SO_4 ga 0,5-0,6 mol C_2H_4 hajmida olinishi lozim.



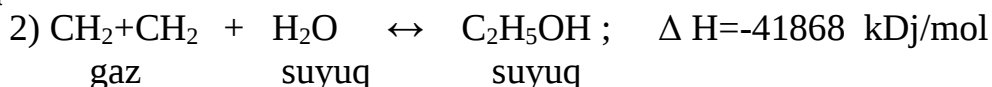
2-rasm. Etilenni sulfat kislotali gidratatsiya texnologik sxemasi. Sulfat kislotali gidratatsiya usuli bilan etil va izopropil spirtlarni birgalikda olish texnologiyasi

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

Past olefinlarni to'g'ri gidratatsiyalash

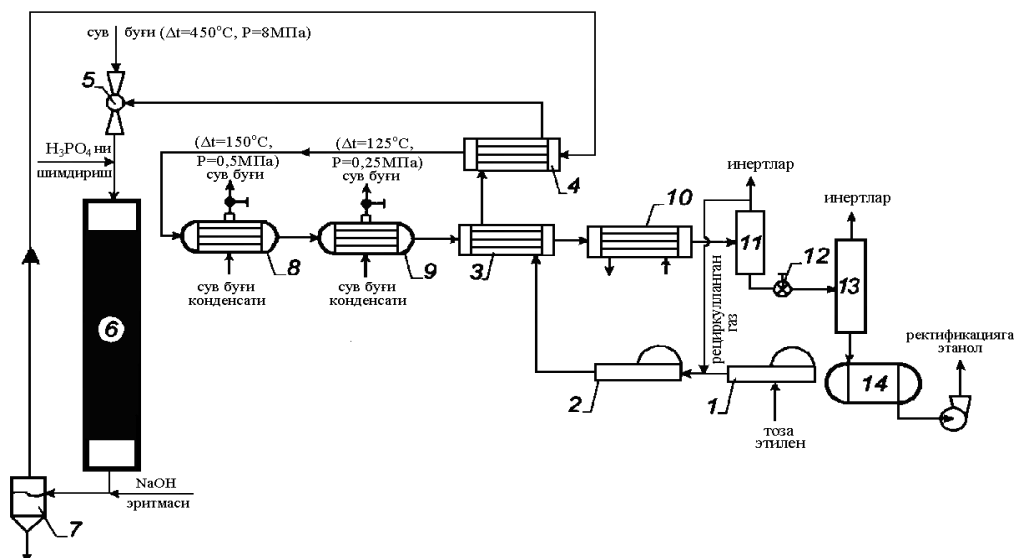


Reaksiya issiqligi ancha kichik qiymatga ega, Suyuqlik uchun mahsulot konversiyasi temperaturaga bog'liq bo'lmaydi. Reaksiya $t=243-374^{\circ}\text{C}$ da sodir bo'lganda gazsimon etanol va suyuq suv hosil bo'ladi, bunda bosim 21,7 MPa tashkil qilishi kerak.



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 H_2SO_4 qo'llanilganda $\sim 200-250^{\circ}C$ va 10 MPa bosimda 90 % li etanol olish mumkin.

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



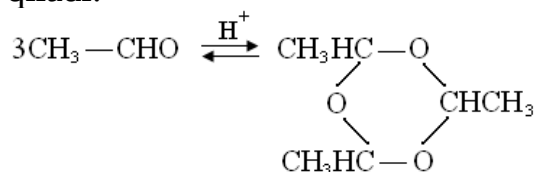
4-rasm. Etilenni to‘g‘ri gidratatsiyalash texnologik sxemasi: 1-toza etilen kompressori; 2-gaz aralashmasi kompressori; 3-gaz-kondensatsiyalanuvchi bug‘ issiqlik almashtirgichi; 4-gaz-gaz issiqlik almashtirgichi; 5-bug‘ injektor; 6-reaktor; 7-tuz ajratgich; 8,9-utilizator qozonlar; 10-kondensator sovitgich; 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:



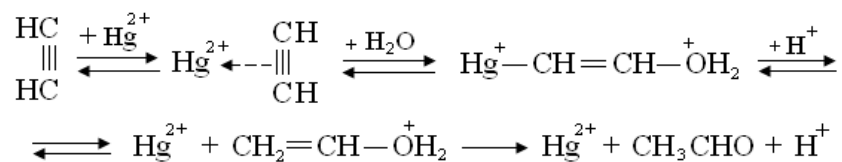
Uzoq yillar davomida ushbu reaksiya asosida atsetaldegid sintez qilingan, xozir esa atsetilenni samarali usul bilan sintez qilishda etilendan foydalaniladi.

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 ангидрид, n-butanол, pentaэритрит $\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_4$ va boshqa qimmatli mahsulotlar olish uchun qo‘llaniladi. Kislota ishtirokida suyuq siklik trimer, paraldegid hosil qiladi:

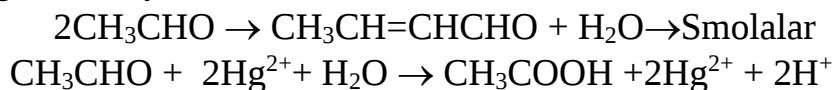


Gidratatsiyalashda simobli katalizatoridan foydalanish M.G.Kucherov tomonidan taklif qilingan, ushbu reaksiya suyuq fazada atsetilenni tarkibida 0,5-0,6% HgO bo‘lgan va u eritmada HgSO_4 holida bo‘lgan 10-20% sulfat kislotadan barbotirlash orqali amalga ocheriladi.

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

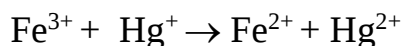


Yuqorida ko'rsatilgan sharoitda atsetilen gidratatsiyasidan tashqari oraliq ikki jarayon sodir bo'ladi—aldegid kondensatsiyasi natijasida kroton aldegid va smolalar, hamda atsetaldegid bilan simob tuzlarini qaytarilishi reaksiyasi va ularni nafaol shaklga o'tishi yuz beradi:



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

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

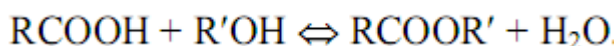
7-ma'ruza

Mavzu: Eterifikatsiya jarayonlari.

3. Murakkab efirlar olishdagi umumiy usullar.
4. Eterifikatsiya jarayoni texnologiyasi.

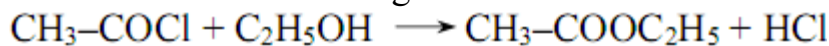
Eterifikatsiya jarayoni. Murakkab efirlar hosil bo'lishiga olib keluvchi barcha jarayonlarga eterifikatsiya reaksiyalari deyiladi. Ushbu mavzu bo'yicha kislota, ularning angidridlari va xlorangidridlarini spirtlar va olefinlar bilan reaksiyalarini ko'rib chiqamiz.

Eterifikatsiyani kislota va spirtlarni birgalikdagi degidratatsiya jarayoni deb qarash mumkin:

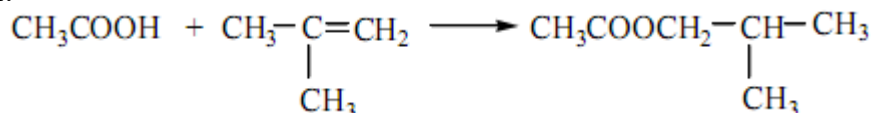


Murakkab efirlar olishdagi umumiy usullar ichida quyidagilarni ajratish mumkin:

1. Spirtlarni karbon kislotalar xlorangidridlari 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 0,46 mol olingan).

1-Jadval. Eterifikatsiyaning ayrim ko'rsatgichlari

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

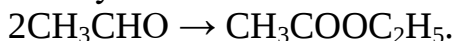
Jadvalga ko'ra sirka kislota eng oson eterifikatsiyalanadi. Kislota molekulasida uglerod atomlari sonini ortishi bilan kislota eferga aylanish darajasi kamayadi.

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



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

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



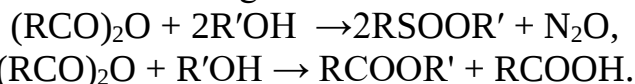
Ushbu usul bilan zavodlarda etilatsetat olinadi. Katalizator sifatida alyuminiy etilat, alyuminiy xlorid va oz miqdorda rux etilat aralashmasi qo'llaniladi. Jarayon 0°C da etilatsetat, etil spirtiva katalizator aralashmasiga atsetaldegid qo'yish bilan olib boriladi. Aldegidning konversiya darajasi 98%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

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



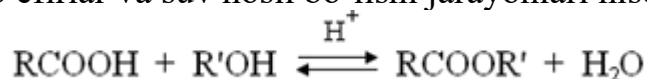
Reaksiyaga kirishuvchi moddalar massasiga nisbatan 0,25% katalizator sifatida sulfat kislota qo'llanilganda eferning unumi yuqori bo'ladi.

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



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

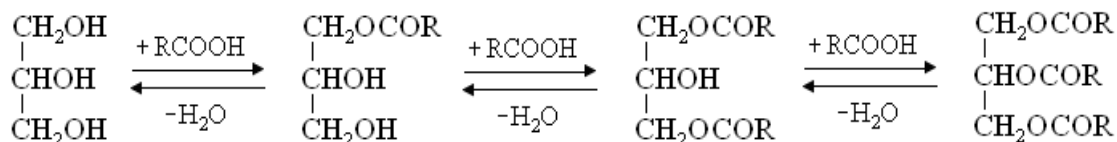
2. **Jarayon kimyosi va nazariy asoslari.** Eterifikatsiya reaksiyalarining eng muhimlaridan biri organik va noorganik kislotalarni spirtlar bilan o'zaro ta'siri natijasida murakkab efirlar va suv hosil bo'lishi jarayonlari hisoblanadi.



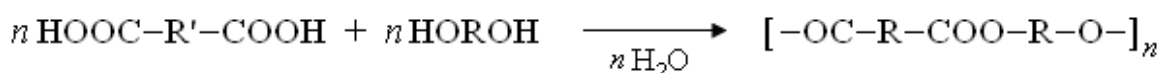
Ikki asosli kislotalar ishtirokida ikki qator nordon va o'rtacha efirlar hosil bo'ladi, ularning chiqimi ta'sir etayotgan reagentlar nisbatiga bog'liq:



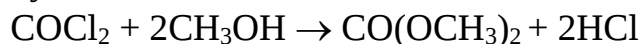
Ikki va ko'p atomli spirtlar uchun to'liq va to'liq bo'lmagan efirlar hosil bo'ladi, bu xol reaksiya reagentlari nisbatiga bog'liq:



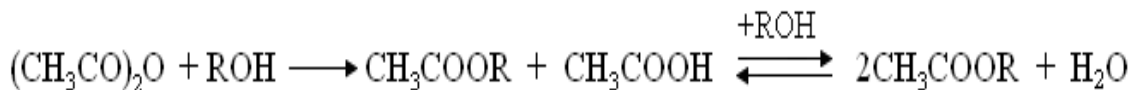
Kislota va spirt bifunksional bo'lganda, jarayon yuqori molekulyar birikmalar hosil bo'lishi bilan Sodir bo'ladi, ya'ni poliefirlar hosil bo'ladi:



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



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



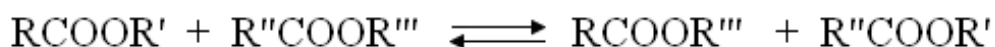
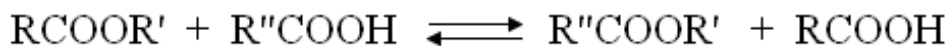
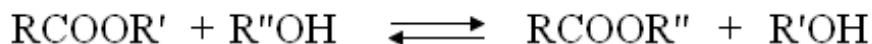
Ozgina qizdirishi natijasida birinchi bosqich bochlanadiva kuchli mineral kislotalar ta'sirida tezlashadi. Ikkinchi bosqich ham erkin kislotalar ishtirokidagi eterifikatsiyaga o'xshaydi, va u ham kislotali katalizatorlarni talab etadi.

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

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



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

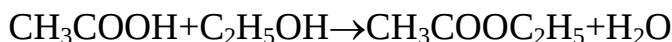


Ulardan eng ahamiyatlisi murakkab efirlar alkagolizi hisoblanadi. Alkagoliz, atsidoliz va pereeterifikatsiya jarayonlar Karbon kislotalar eterifikatsiyasi kabi kuchli kislotalar katalizatorligida sodir bo'ladi.

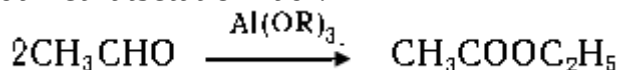
3. **Karbon kislotalar efirlari.** Karbon kislotalar murakkab efirlari muhim amaliy ahamiyatga ega, ular erituvchi, gidravlik suyuqlik, surkov moylari, plastifikator va monomerlar sifatida qo'llaniladi.

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

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



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



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

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

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

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

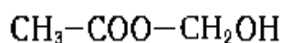
ikkilamchi-butilatsetat $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_5$ ($T_{\text{qayn.}}=112,4^\circ\text{C}$)

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

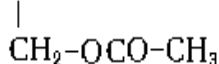
Izopropil va ikkilamchi butilatsetat olish uchun eng samarali usuli propilen yoki n-buten va sirka kislotadan to'g'ri sintez yo'li hisoblanadi:



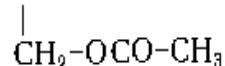
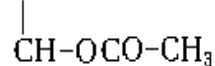
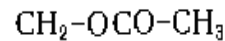
Ko'p atomli spirtlar-etilenglikol va glitserin bilan sirka kislota asosida ham murakkab efirlar olish mumkin, ularni erituvchi sifatida qo'llaniladi:



ЭТИЛЕНГЛИКОЛ
МОНОАЦЕТАТ



ЭТИЛЕНГЛИКОЛ
ДИАЦЕТАТ



ГЛИЦЕРИН ТРИАЦЕТАТ
(ТРИАЦЕТИН)

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;

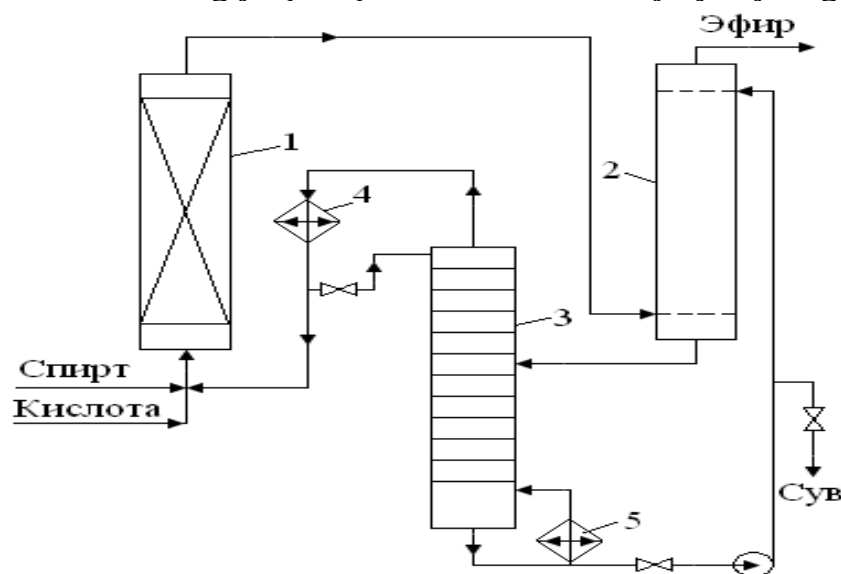
2) Suyuq yoki gaz fazasida boruvchi geterogen katalitik reaksiyalar ajratish jarayonisiz alohida apparatlarda olib boriladi.

Birinchi turdagi jarayonlar eterifikatsiya texnologiyasida keng tarqalgan.

Getergen kataliz bilan eterifikatsiyalash. Proton kislotalar ishtirokida eterifikatsiyalash jarayonida albatta mahsulotni neytrallash bosqichini amalga oshirish lozim. Bunda ko'pincha efir kub kolonada qoladi. Kislota neytrallangandan so'ng efirni yuvish jarayoni sodir bo'ladi. Bu jarayonlar ko'p miqdordagi reagentlarni sarflashga. Oqova suvlarni hosil bo'lishiga olib keladi shuning uchun oxirgi yillarda eterifikatsiya jarayonini getergen 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 kKolonasidan 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 so‘z va iboralar

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

Mavzu bo‘yicha savollar

1. Gidroliz jarayonlarini sinflanishi.
2. Gidroliz jarayoni kimyosi.
3. Olefinlar gidratatsiyasi.
4. Olefinlarni sulfat kislotali gidratatsiyasi.
5. Olefinlarni to‘g‘ri gidratatsiyasi.
6. Etanol ishlab chiqarish.
7. Atsetilen gidratatsiyasi.
9. Eterifikatsiya jarayoni kimyosi va nazariy asoslari.
10. Karbon kislotalar efirlari.

11. Eterifikatsiya jarayoni texnologiyasi.
12. Eterifikatsiya jarayonlarining farmatsevtikadagi ahamiyatini qanday izohlash mumkin?

8-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 anhidridlari, 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.

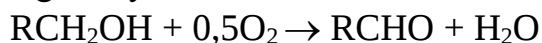
v) ko'pchilik oksidlovchi vositalar, ular orasida ayniqsa, havo kislorodi arzon va qulayligi bilan boshqalaridan farq qiladi. Bu esa, boshqa usullarga nisbatan oksidlash bilan mahsulotlar olishni ancha arzonga tushishini ta'minlaydi.

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

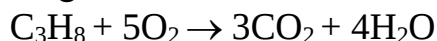
Yuqoridagi ko'rsatilgan ma'lumotlarga ko'ra oksidlanish jarayonlarini takomillashtirish orqali og'ir organik sintez tarmog'ini rivojlantirish, iqtisodiy samarasiz mahsulotlar olishning ko'p usullarini siqib chiqarish mumkin.

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 (marganets, natriy, qalay) qo'llaniladi, lekin asosiy organik sintez sanoatida arzon oksidlovchi vositalardan foydalaniladi. Ular qatoriga quyidagi oksidlovlar kiradi:

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

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

Gaz fazasida oksidlashjarayonida 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 ($R\cdot$) yoki kislorodlar atomidagi ($ROO\cdot$, $RCOOO\cdot$) erkin valentli radikallar hisoblanadi.

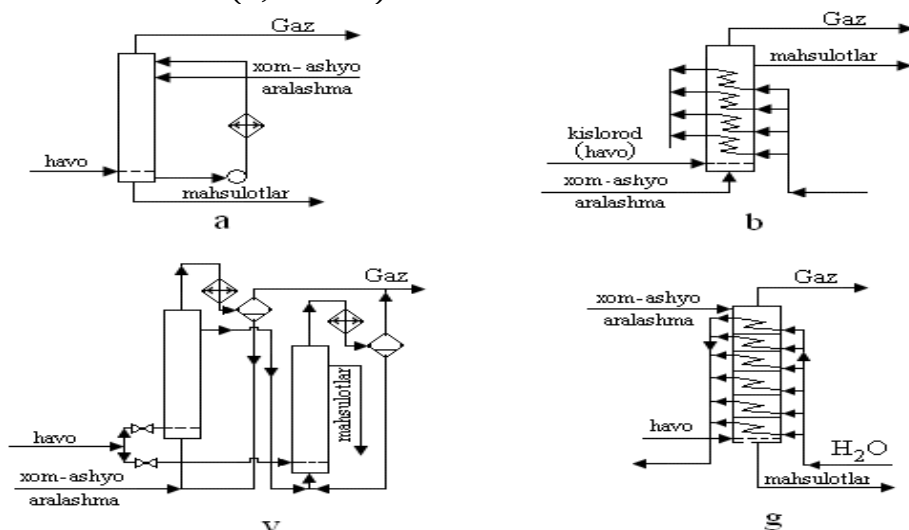
Gidroperoksidlar– uglevodorodlarning oksidlanishdan hosil bo‘lgan birlamchi molekulyar mahsulot bo‘lib, ularning hosil bo‘lishdagi zanjir zvenosi quyidagi ko‘rinishga ega:



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

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.

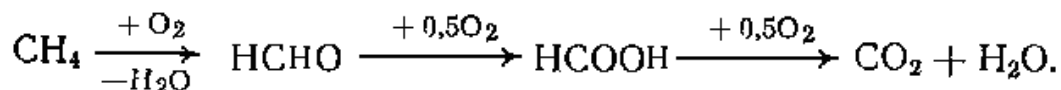
Suyuq fazada molekulyar kislorod bilan oksidlash reaktorlari bilan tanishamiz (1-rasm). 1,a-rasmda davriy ravishda ishlaydigan oksidlash reaktori ifodalangan, ushbu reaktorda Sovutish jarayoni eritmani suvli sovutgich orqali aylanishi hisobiga Sodir bo‘ladi. Xom-ashyo reagentni kerakli temperaturagcha 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 kislota, aromatik kislotalar; 1,b-rasm). Bunda oksidlanadigan modda va havo reaktorning pastki tomoniga yuboriladi, hosil bo‘lgan mahsulotlar esa tepa tomonidan olinadi (1,b-rasm).



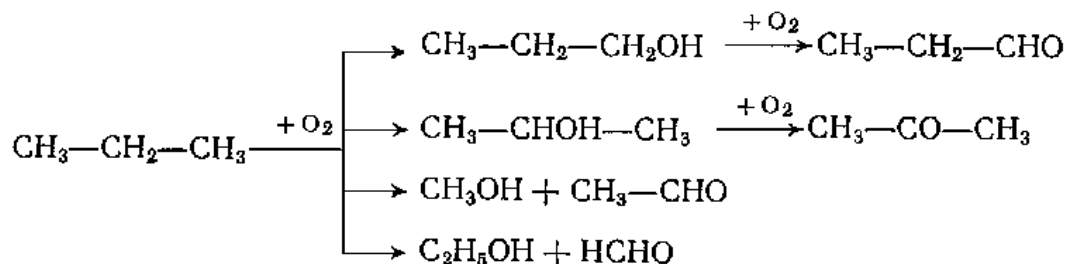
1-rasm. Suyuq fazada molekulyar kislorod bilan oksidlash reaktorlari.

Gaz fazasida oksidlash uglerod zanjirini saqlash yoki destruksiyasi bilan ro‘y berishi mumkin. Metanni oksidlab formaldegid olish jarayonini yaratish bo‘yicha juda ko‘p izlanishlar olib borilgani bilan amaliyotga qo‘llash mumkin emasligi, chunki bunda keyingi oksidlashni qiynlashishi va formaldegidni

parchalanishi sodir va ushbu usulni iqtisodiy tomondan samarasi ekanligi bo'lishi ma'lum bo'ldi:

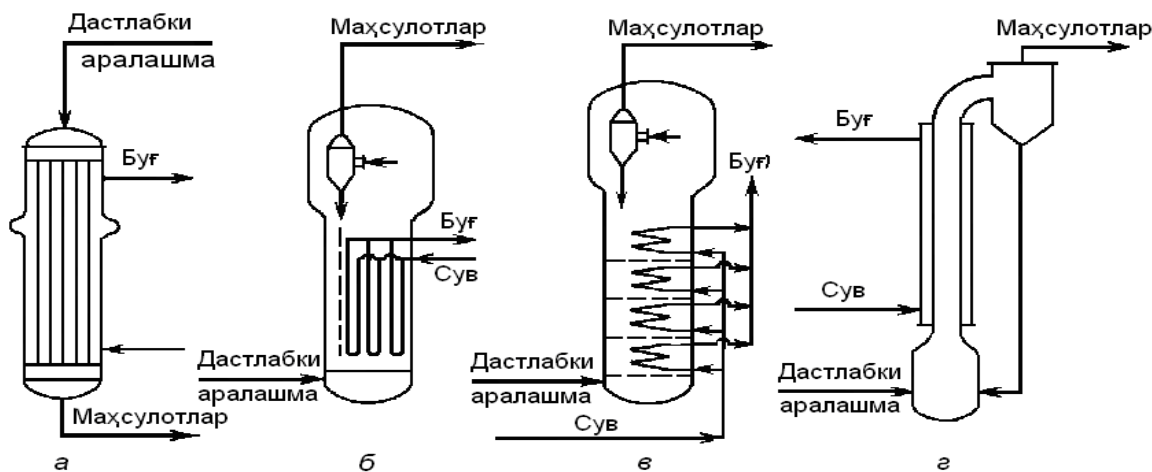


C_3H_4 parafinlarni gaz fazasida oksidlash natijasida spirtlar va karbonilli birikmalar hosil bo'ladi, bunda uglerod zanjirini saqlanishi yoki destruksiya kuzatiladi:



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'lmashligi, 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?

9-ma'ruza

Mavzu: Gidrolash va digidrolash jarayonlari.

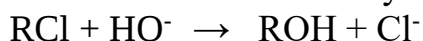
Reja:

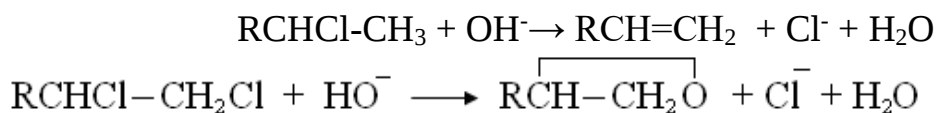
1. Olefinlar gidratatsiyasi.
2. Atsetilen gidratatsiyasi.

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

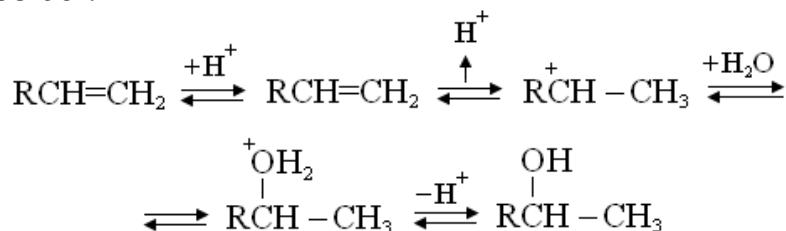
Organik sintez sohasida gidroliz jarayoni yordamida C₂-C₅ spirtlar, fenollar, oddiy efirlar, oksidlar, to'yinmagan birikmalar, karbon kislotalar va ularning hosilalari, atsetaldegid va boshqa moddalar olish mumkin. Yuqorida ko'rsatilgan moddalar organik sintezda oraliq mahsulot sifatida monomerlar, fenollar, 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 hosil alar uchun xlorini almashinishi hisobiga boradigan gidrolizdan tashqari, ishqoriy degidroxlorlash sodir bo'lib to'yinmagan birikmalar yoki α-oksdlar hosil bo'ladi:

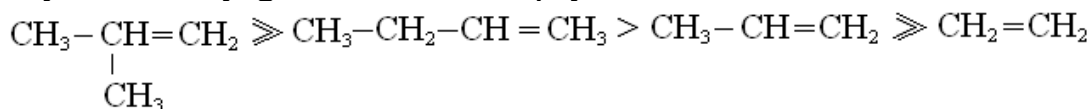




Gidratatsiya jarayonining katalizatorlari sifatida kuchli protonli kislotalar: fosfat kislota (tashuvchida), polivolftram kislota, sulfokationlar qo'llaniladi. Degidratatsiya jarayonlarida esa katalizator sifatida fosfat kislota (tashuvchida), alyuminiy oksid, sulfat kislota, fosfatlar (masalan, CaHPO_4)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

- b. 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.

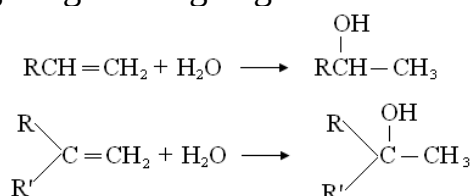
Etanol ko'p tonnada chiqariladigan keng qo'llaniladigan organik sintez mahsuloti bo'lib, u erituvchi sifatida, ko'p miqdorda oziq-ovqat sanoatida va meditsinada qo'llaniladi. Oraliq mahsulotlar sifatida etanol murakkab efirlar, xloroform, xloral, dietil efiri, atsetaldegid va sirka kislota olishda muhim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

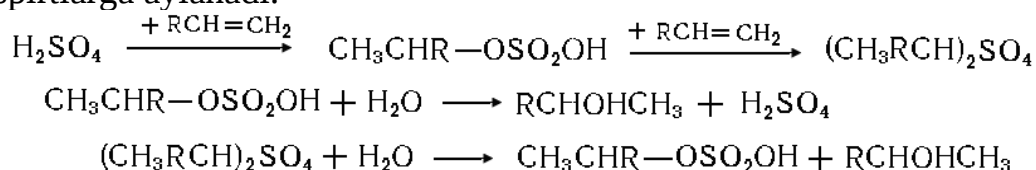
Ikkilamchi butanol $\text{CH}_3\text{CH(OH)CH}_2\text{CH}_3$ ($T_{\text{qay}}=99,5^\circ\text{C}$) va uchlamchi butanol ($\text{CH}_3)_3\text{COH}$ ($T_{\text{qay}}=82,8^\circ\text{C}$) – rangsiz suyuqliklar. Ikkilamchi butanol suvda chegarali eriydi, uchlamchi butanol esa suv bilan yaxshi aralashadi 68 va 78%

spirt bilan azeotrop aralashma hosil qiladi. Ushbu spirtlar orasida ikkilamchi butanol katta ahamiyatga ega. U erituvchi sifatida, shuningdek, murakkab efirlar va metiletilketon olishda qo'llaniladi. Ushbu spirtlar buten-1 va buten-2 yoki izobutenni gidratatsiyalab, shuningdek 1,3-butadiendan tozalangan C₄ fraksiyalardan olinadi.

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

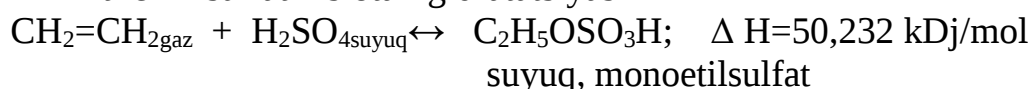


Olefinlarni sulfat kislotali gidratatsiya usuli. Ushbu usul eng birinchi va hozirgacha qo'llaniladigan usullardan biri hisoblanadi. Bu jarayon ikki bosqichdan iborat bo'lib, birinchi bosqichda olefinlar sulfat kislota bilan o'zaro ta'sir etib mono-, dialkilsulfatlar (sulfat kislota efirlari) hosil bo'ladi: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



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

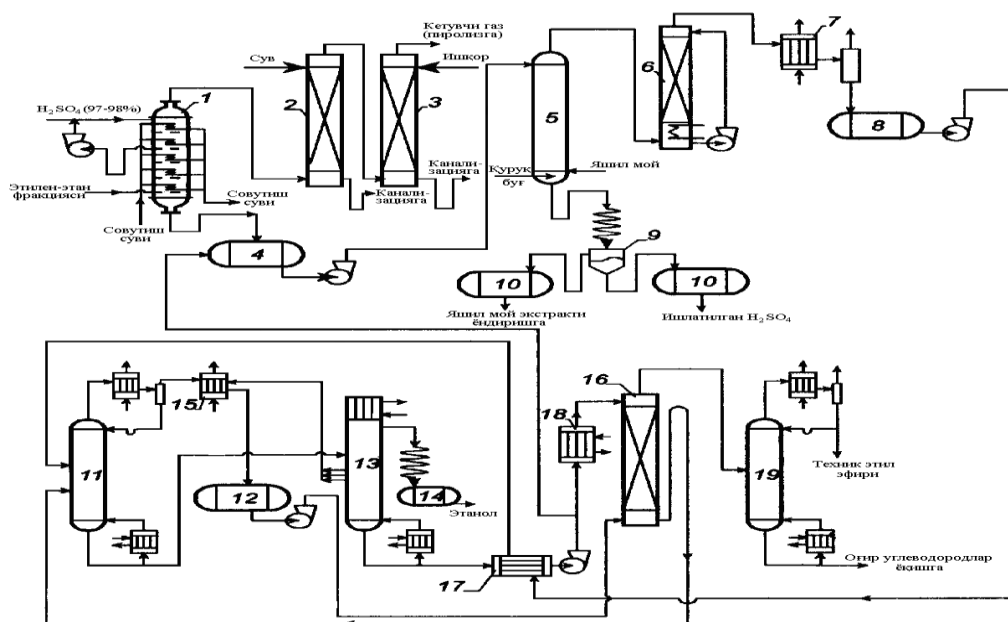
Etilenni sulfat kislotali gidratatsiyasi



Sulfat kislotaga etilenni yutilishi (xemosorbsiya) qaytar ekzotermik jarayon. Reaksiya muhitida monoetilsulfat bilan bir qatorda erkin 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 ostida 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 truboprovodka reaksion

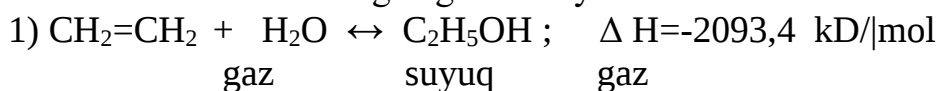
aralashma bilan aralashtiriladi. Unda 1 mol H_2SO_4 ga 0,5-0,6 mol C_2H_4 hajmida olinishi lozim.



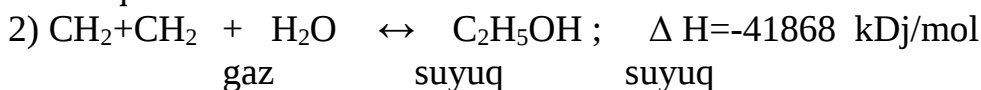
2-rasm. Etilenni sulfat kislotali gidratatsiya texnologik sxemasi. Sulfat kislotali gidratatsiya usuli bilan etil va izopropil spirlarni birgalikda olish texnologiyasi

Agarda piroliz tarkibidagi C_4 uglevodorodlarni ajratib olinsa va siqilgan pirogaz ajratilmasdan ikki bosqichli qurilmaga ketma-ket absorbsiyaga yuborilsa, u yerda dastlab gazni birinchi absorberga kirishi bilan ancha yumshoq sharoitda propilenni yutilishi, so'ngra ikkinchisida esa ancha og'ir sharoitda etilenniki 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

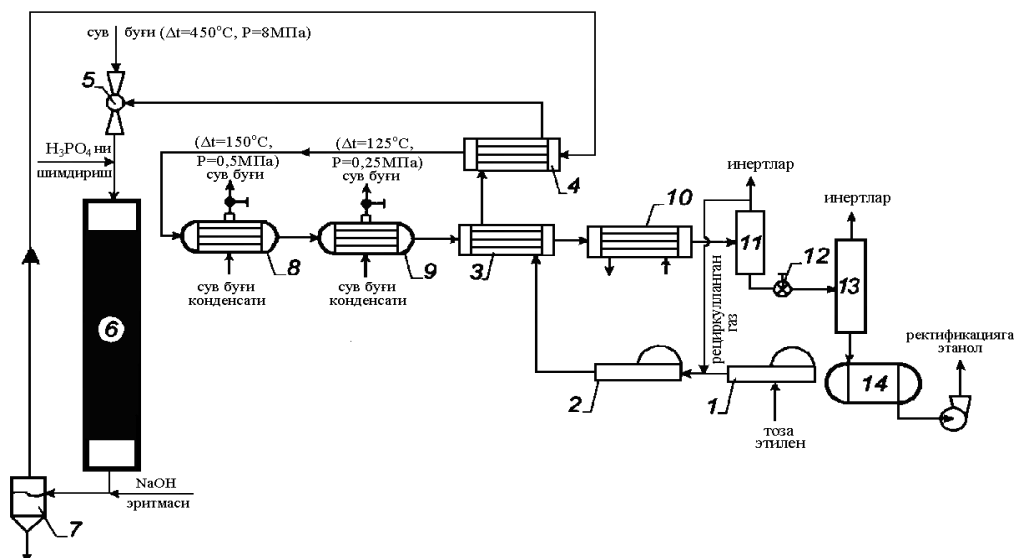


reaksiya issiqligi ancha kichik qiymatga ega, Syuning uchun mahsulot konversiyasi temperaturaga bog'liq bo'lmaydi. Reaksiya $t=243-374^{\circ}C$ da sodir bo'lganda gazsimon etanol va suyuq suv hosil bo'ladi, bunda bosim 21,7 MPa tashkil qilishi kerak.



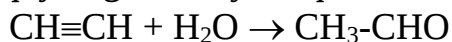
ushbu reaksiya ko'p miqdordagi issiqlik ajralishi bilan sodir bo'ladi, demak temperatura ko'tarilishi bilan etanol chiqimi kamayishi mumkin. Bosim ko'tarilishi jarayonga katta ta'sir ko'rsatmaydi. Katalizator sifatida 1-10%li H_2SO_4 qo'llanilganda $\sim 200-250^{\circ}C$ va 10 MPa bosimda 90 % li etanol olish mumkin.

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



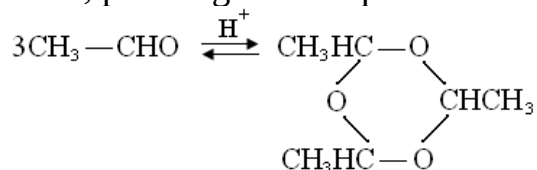
4-rasm. Etilenni to‘g‘ri gidratatsiyalash texnologik sxemasi: 1-toza etilen kompressori; 2-gaz aralashmasi kompressori; 3-gaz-kondensatsiyalanuvchi bug‘ issiqlik almashtirgichi; 4-gaz-gaz issiqlik almashtirgichi; 5-bug‘ injektori; 6-reaktor; 7-tuz ajratgich; 8,9-utilizator qozonlar; 10-kondensator sovutgich; 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:



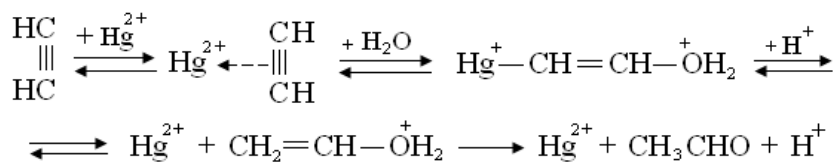
Uzoq yillar davomida ushbu reaksiya asosida atsetaldegid sintez qilingan, xozir esa atsetilenni samarali usul bilan sintez qilishda etilendan foydalaniladi.

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 ангидрид, n-butanол, pentaэритрит $\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_4$ va boshqa qimmatli mahsulotlar olish uchun qo‘llaniladi. Kislota ishtirokida suyuq siklik trimer, paraldegid hosil qiladi:

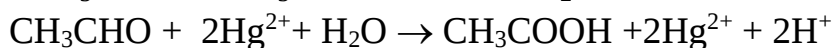


Gidratatsiyalashda simobli katalizatoridan foydalanish M.G.Kucherov tomonidan taklif qilingan, ushbu reaksiya suyuq fazada atsetilenni tarkibida 0,5-0,6% HgO bo‘lgan va u eritmada HgSO_4 holida bo‘lgan 10-20% sulfat kislotadan barbotirlash orqali amalga ochiriladi.

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 nafaol shaklga o'tishi yuz beradi:



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

12-Ma'ruza

Mavzu: **Alkillash jarayonlari**

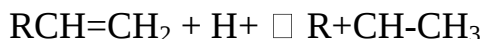
Reja:

1. Alkillash jarayoni tavsifi
2. Alkillash jarayoni nazariy asoslari
3. Alkillash katalizatorlari
4. Sanoatda alkillash reagentlari qo'llanilishi.

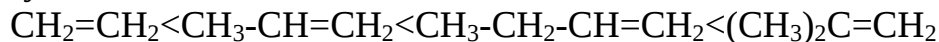
Alkillash jarayoni tavsifi. Organik va ayrim noorganik moddalar molekulari tarkibiga alkil guruhini kirish jarayoni alkillash-, deb ataladi. Ushbu reaksiyalar yadrosida alkillangan alkilaromatik birikmalar, izoparafinlar, metkaptanlar va sulfidlar, aminlar, α -oksidlar va atsetilen mahsulotlarini qayta ishlashdakatta ahamiyatga egadir. Monomerlar, yuvish vositalari va boshqa shu kabi moddalar ishlab chiqarishda alkillash jarayonlari oraliq bosqich hisoblanadi.

Alkillash jarayoni nazariy asoslari. Aromatik uglevodorodlarni alkillash—murakkab ko'p bosqichli jarayon bo'lib, u bir qator o'zaro bir-biri bilan bog'liq reaksiyalardan: alkillash, izomerlanish, disproporsionirlanish, polimerlanish va x.k. tashkil topgan. Shu sababli, barcha oraliq reaksiyalarni e'tiborga olgan xolda alkillash jarayoni muvozanatini hisoblash ancha murakkab masala hisoblanadi. Alkillash jarayonlari reagentlari. Barcha alkillash regentlarini, alkillash jarayonlarida ulardagi uziladigan bog' turi bo'yicha quyidagi guruhlarga ajratish mumkin: 1) to'yinmagan birikmalar (olefinlar va atsetilen). Alkillashda ulardagi uglerod atomlari orasidagi π -elektron bog'lar uziladi; 2) xlorli birikmalar, turli alkillash vositalari ishtirokida xarakatchan xlor atomi hisobiga o'rin almashinish qobiliyatiga ega; 3) spirtlar, oddiy va murakkab efirlar, olefin oksidlari. Alkillash reaksiyasida ulardagi uglerod-kislorod (C-O) bog'ining uzilishi sodir bo'ladi. Olefinlar (etilen, propilen, butenlar va undan yuqori) alkillanish jarayonida juda faol moddalar hisoblanadi. Arzon bo'lganligi uchun ulardan barcha mumkin bo'lgan hollarda foydalaniladi. Asosan ular parafin va aromatik birikmalarni alkillashda keng foydalaniladi. N-alkillashda qo'llanilmaydi, C- va O-alkillashda va metallorganik birikmalar sintezida har doim ham yaxshi samara bermaydi.

Olefinlar bilan alkillash jarayoni ko'pincha oraliq karboniy kationi hosil qilish bilan ionli mexanizmi bo'yicha sodir bo'ladi. Karboniy kationi jarayonda katalizator sifatida ishlatilayotgan kislota protoni hisobidan quyidagicha hosil bo'ladi:



Reaksiya uglevodorod molekulasini zanjirini uzunligi va tarmoqlanganligiga bog'liq ravishda boradi, ya'ni uglerod zanjirining uzayishi va tarmoqlanishi bilan alkillash xususiyati ortib boradi:

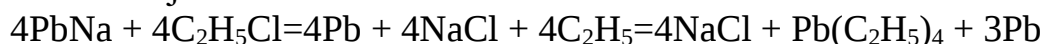


Ko'pchilik xollarda olefinlar bilan alkillash reaksiyalari initsiatorlar ishtirokida, yorug'lik nuri va temperatura ta'sirida sodir bo'ladi. Bunda oraliq faol zarrachalar erkin radikallar hisoblanadi. Turli olefinlarning bunday reaksiyalardagi faolligi nisbatan bir-biriga yaqinlashadi. Xlorli birikmalar eng ko'p tarqalgan alkillash vositalari hisoblanadi. Ular C-, O-, S- va N- bog'i bo'yicha alkillash reaksiyalarida va ko'pchilik element va metallorganik birikmalar sintez qilishda qo'llaniladi. Xlorli birikmalarning alkillash uch xil turli ta'sir turida namoyon bo'ladi: elektrofil reaksiyalarda, nukleofil almashinish va erkin radikalli jarayonlarda. Elektrofil almashinish mexanizmi, asosan, uglerod atomi bo'yicha alkillashga xos, biroq olefinlardan farqli ravishda, bunday reaksiyalar faqat aproton kislotalar (alyuminiy, temir xloridlar) bilan katalizlanadi. Jarayon oraliq karbokation hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladi.

Ushbu jarayonlardagi xlorli birikmalarni reaksiyaga kirishish qobiliyatini quyidagi qator bo'yicha kamayishini kuzatish mumkin.

$ArCH_2Cl > CH_2CH-CH_2Cl > AlkCl > ArCl$, birlamchi $AlkCl > ikkilamchi AlkCl > uchlamchi AlkCl$

Xlorli birikmalar bilan alkillash jarayonlarining ko'pchiligi erkin radikal mexanizmi asosida sodir bo'ladi. Bu asosan element va metallorganik birikmalar sintez qilishda qo'llaniladi, bunda erkin radikallar metallar bilan o'zaro ta'sirlanishi natijasida hosil bo'ladi



Spirt va oddiy efirlar C-, O-, N va S-atomi bo'yicha alkillash reaksiyalarida alkillovchi vosita sifatida foydalaniladi. Ular xlorli birikmalarga nisbatan arzon va qulay bo'lgan hollardagina qo'llaniladi. Alkil-kislorod bog'ni uzilishi uchun kislota turidagi katalizatorlar qo'llaniladi:



Alkillash katalizatorlari Alkillash jarayoni katalizatorlari sifatida protonli va aprotonli kislotalardan foydalaniladi. Benzolni olefin va spirtlar bilan alkillashda proton kislotalari keng qo'llaniladi, jumladan ularning faolligini quyidagi qator bo'yicha ko'rish mumkin:



Benzolni alkillash katalizatori sifatida qo'llaniladigan Lyuis kislotalari faollik bo'yicha quyidagi qatorni tashkil qiladi

$AlBr_3 > AlCl_3 > FeCl_3 > ZrCl_4 > TaCl_5 > BF_3 > UCl_4 > TiCl_3 > WCl_6 > CdCl_2 > ZrCl_2 > SbCl_5 > HgCl_2 > BiCl_3 > AsF_3$ va h.k.

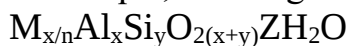
Sanoatda aromatik uglevodorodlarni (benzol, toluol va boshqalar) xlorli birikmalar bilan alkillashda katalizator sifatida alyuminiy xloriddan foydalaniladi, chunki u boshqa aproton kislotalarga nisbatan eng faoli hisoblanadi. Shuningdek, u uglevodorodlarni olefinlar bilan alkillashda ham qo'llaniladi, shu bilan bir qatorda kislota turidagi boshqa katalizatorlar, masalan tashuvchilardan alyumosilikat yoki seolitlarlarga shimdirilgan sulfat kislota, suvsiz HF, BF₃, fosfat kislotalar ham qo'llaniladi. H₂SO₄ va HF ishtirokida jarayon suyuq fazada 10-40 °C haroratda va 0,1-1,0 MPa bosimda, gaz fazada fosfat kislota ishtirokida 225-275 °C va 2-6 MPa bosimda, suyuq fazada alyumosilikatlar va seolitlar ishtirokida esa 200-400 °C va 2-6 MPa bosimda boradi.

Alyuminiy xlorid qattiq xolda uglevodorodlarda erimaydi va reaksiyani kuchsiz katalizlaydi. Shuning uchun Gustavson katalitik kompleksidan foydalaniladi, u yuqori faollikka ega bo'lib reaksiyani doimo tezlashtiradi. Uni tayyorlash uchun HCl ni aromatik uglevodoroddagi AlCl₃ suspenziyasidan isitish bilan o'tkaziladi.

Kompleks AlCl₃ va HCl ni 1-6 molekula aromatik uglevodoroddan iborat birikmasidan tashkil topgan bo'lib, ulardan bittasi musbat zaryadlangan ion holatidagi strukturaga ega, qolganlari esa solvat qobiq hosil qiladi. Ushbu katalitik kompleks alkillash reaksiyasi boshlanishidan avval tayyorlanadi. Dastlabki moddalar tarkibida suv bo'lmasligi kerak, chunki suv kompleks birikmani shiddatli parchalanishiga sabab bo'ladi. Shunga ko'ra xomashyolarni yaxshilab quritish va reaksiya aralashmasiga suv tushmasligini nazorat qilib turish kerak. Suvdan tashqari katalizatorni zaxarlanishiga oltingugurt va ammiakning hosilalari va dien va atsetilen ham sabab bo'lishi mumkin. Katalizatorlar faolligi, selektivligi va barqarorligi quyidagi omillar: harorat, bosim, alkilovchi agentlar tabiati va strukturasi bilan bog'liq. Alkillashda qattiq va suyuq katalizatorlardan foydalaniladi.

Qattiq geterogen katalizatorlarini qo'llash maqsadga muvofiqdir, chunki bu xolda reaksiya mahsulotlarini katalitik sistemalardan ajratish osonlashadi, natijada xomashyoni tayyorlashga, reaksiya massasini yuvish va neytrallash, tozalash, oqova suvlarni neytrallashga ketgan sarf-xarajatlar kamayadi

Oxirgi vaqtlarda benzolni olefin va spirtlar bilan alkillash uchun sintetik seolitlar keng qo'llanilmoqda, ularning umumiy formulasi:



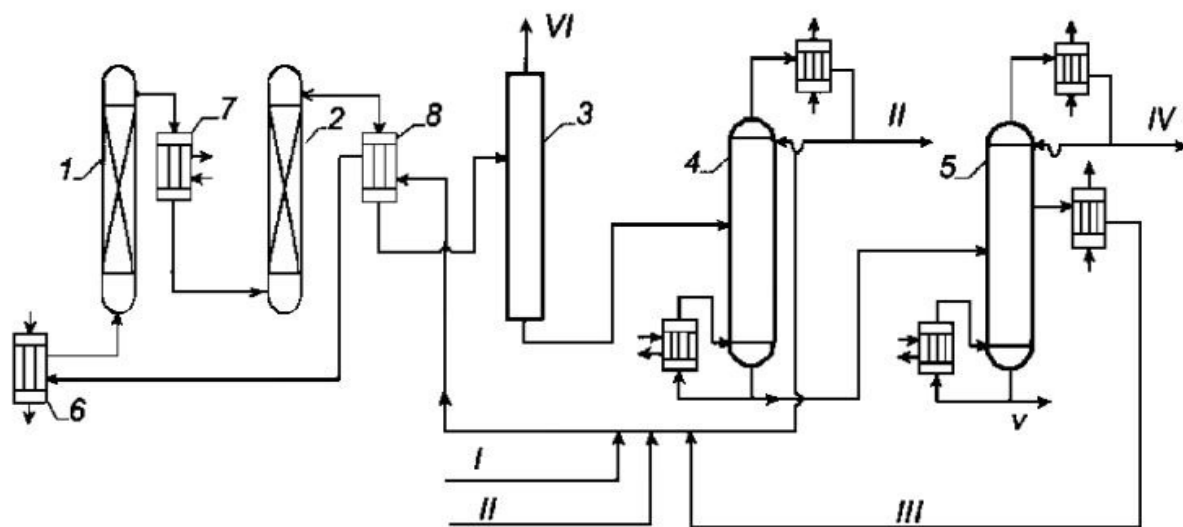
bu yerda, M-metall; n-oksidlanish darajasi; x-Al-atamlari soni; y-Si-atamlari soni; Z-suv molekulalari soni. Geterogen katalizatorlar ishtirokida eilbenzolni propilen bilan alkillash uchun quyidagi geterogen katalizatorlar qo'llaniladi: metall oksidlari va tuzlar asosida gi fosfat-kislotali katalizatorlar, VF₃ bilan modifikatsiyalangan oksidlar, amorf alyumosilikatlar, seolitlar va kationitli katalizatorlar qo'llaniladi.

Qattiq katalizatorlar qo'llash texnologik sxemani soddalashtiradi, jarayonni avtomatlashtirish imkonini yaratadi, jixozlarni korroziyalanish muammoc ini xal qiladi, reaksiya mahsulotlarini ajratishni osonlashtiradi. Ushbu katalizatorlarni regeneratsiyalash (qayta tiklash) va ulardan ko'p marta foydalanish mumkin. Endi

seolitli va kationitli katalizatorlar ishtirokida alkillash texnologiyasi bilan tanishamiz.

Katalizatorlar sifatida seolitlar ishlatilganda oddiy adiabat reaktorlaridan foydalaniladi. Jarayon issiqlik ajralishi bilan sodir bo'lgani sababli, reaksiyani tezligi va haroratiga ta'sir etadi. Reaktor ishini boshqarishdagi asosiy ko'rsatkich selektivlik hisoblanadi. shuni aytish lozimki, o'rtacha o'zgarmas haroratda kumol (izopropilbenzol) bo'yicha selektivlik benzol: propilen nisbatlarini ko'payishi bilan kontakt vaqtiga bog'liq bo'lmagan xolda ortadi. Harorat ta'siri esa ancha murakkab, chunki reaksiya xajmining katta qismida qaytar va ekzotermik reaksiya sodir bo'ladi, ya'ni harorat pasayishi bilan selektivlik ortadi. Benzolni seolitli katalizatorlar ishtirokida alkillash bilan izopropilbenzol olish texnologik sxemasi 63-rasmda ifodalangan. Ushbu sxemada 1-reaktor alkilator vazifasini bajarada, 2-reaktorda alkillashni keyingi bosqichi va katalizatorni regeneratsiyasi olib boriladi. Alkillashda suyuq xomashyoni yuqori tezlikda yuborish (15-25 soat-1) benzol va propilenni (7-8):1 mol nisbatida reaktorga kirish lozim, bunda harorat 210-215 °C va reaktordan chiqish harorati 250-255 °C bo'lishi lozim.

Alkillash mahsulotlarini 2-reaktorga yuborishdan avval 7-sovutgichda 220 °C gacha sovutiladi. Bunda katalizatoridan foydalanitilmaydi, chunki propilen bilan o'zaro ta'sirlashmaydi. So'ngra ularni 3-depropanizatorga propan-propilen fraksiyasidagi propandan ajratish uchun yuboriladi. 3- apparatdagi kub mahsuloti tarkibidagi reaksiyaga kirishmagan benzolni ajratish uchun 4-kolonnaga yuboriladi. 4-kolonnaning kub qoldig'i 5-kolonnaga yuboriladi, u yerda asosiy mahsulot-kumol (izopropilbenzol), oraliq mahsulot diizopropilbenzol ajratiladi va 1-reaktorga qaytariladi. 5-chi kolonnadan kub qoldig'i sifatida polilkilbenzollar chiqariladi.



63-rasm. Seolitli katalizatorlar ishtirokida benzolni alkillash bilan izopropilbenzol olish texnologik sxemasi: 1-alkillash reaktori; 2-perealkillash reaktori; 3-depropanizator; 4,5-rektifikatsiya kolonnalari; 6-isitgich; 7-sovutgich; 8-issiqlik

almashtirgich; I-propan-propilen fraksiyasi; II-benzol; III-diizopropilbenzol; IV-kumol; V-poliizopropil-benzollar; VI- propan.

Sanoatda alkillash reagentlari sifatida asosan xlorli hosilalar va olefinlar qo'llaniladi. Spirtlarni qo'llash samarasi kam, chunki spirtlar bilan alkillashda alyuminiy xlorid parchalanadi, hosil bo'ladigan suv hisobiga protonli kislotalar konsentratsiyasi pasayadi. Ikkala xolda ham katalizatorning dezaktivlanishi sodir bo'ladi, bu esa uning sarfini ko'payishiga olib keladi. Xlorli hosilalar yoki olefinlar bilan alkillashda $AlCl_3$ faqat katalitik miqdorda sarflanadi. Birinchi holatda u xlor atomini faollashtirish bilan kuchli qutblangan kompleks yoki karbokation hosil qiladi, olefinlar bilan alkillash esa faqat sokatalizator ishtirokida boradi.

13-ma'ruza

Mavzu: **Nitrolash jarayonlari.**

Reja:

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

Nitrolash jarayonlari. **Nitrolash** – bu organik birikma tarkibiga nitroguruh – NO_2 kiritish jarayonidir. Nitrolash organik sintezning eng muhim reaksiyalaridan biri bo'lib, laboratoriya va ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

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

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

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 ioining sulfat va nitrat kislotalar aralashmasidagi miqdorini 1-jadvaldan ko'rish mumkin.

1-jadval.

Sulfat va azot kislotalar aralashmalarida nitroniy kationi miqdori

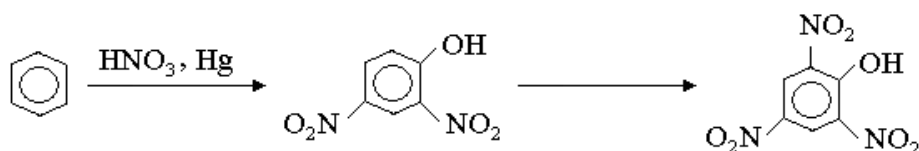
Nitroniy kationi miqdori, %	$\text{H}_2\text{SO}_4 : \text{HNO}_3$, %				
	90:10	80:20	40:60	10:90	0:100
NO_2^+ ga dissotsilangan HNO_3	100	62,5	16,7	5,9	1
Aralashmadagi NO_2^+	10	12,5	10	5,3	1

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

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

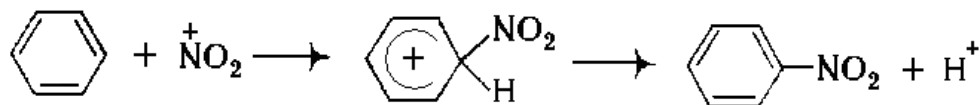
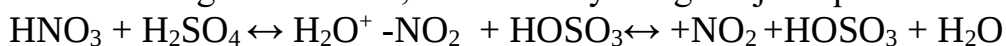
Suyultirilgan HNO_3 yoki azot oksidlari ishtirokida esa jarayon reaksiya massasini isitish bilan yuqori temperaturada olib boriladi. Suyultirilgan nitrat kislota Kanavalov usuli bo'yicha alkan va sikloalkanlarni nitrolashda qo'llaniladi.

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

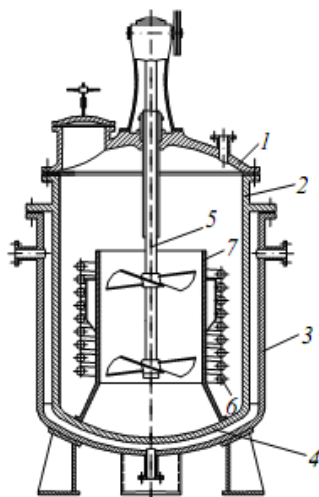


1.Aromatik birikmalarni nitrollash. Bu usul ko'pincha nitrat va sulfat kislotalar aralashmasi yordamida amalga oshiriladi. H_2SO_4 ham katalizator, ham suvni tartib oluvchi vosita sifatida qo'llaniladi, u HNO_3 ni to'liq sarflanishiga va oksidlanish jarayonini sodir bo'lmasligiga yordam beradi. Nitrollovchi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

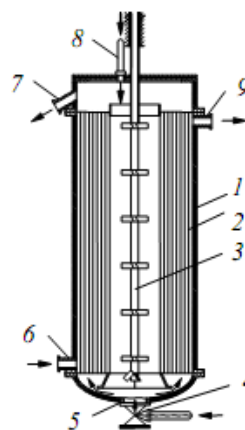
asosli ta'sir sodir bo'ladi, bu esa juda faol nitrollovchi agent nitroniy ioni ${}^+\text{NO}_2$ hosil bo'lishiga olib keladi, u aromatik yadroga hujum qiladi:



Nitrolash jixozlari



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



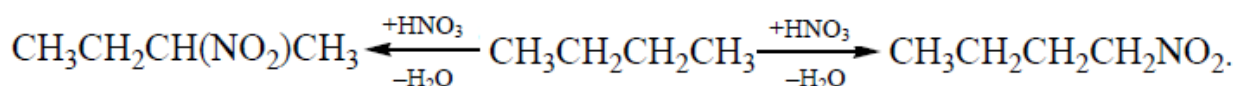
3-rasm. Uzluksiz ishlaydigan nitrator: 1–silindrsimon idish; 2–trubchatka; 3–propeller aralashtirgich; 4–kran; 5–nitrollovchi vosita uchun; 6,9–shtutserlar agentni kiritish va chiqarish uchun; 7–nitromahsulot va ishlatilgan sulfat kislotani chiqaruvchi shtutser; 8–dastlabki uglevodorodni beruvchi truba

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

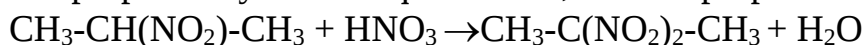
- 1) Gaz fazada 40-70% li HNO_3 yordamida 350-nitrolash;
- 2) Suyuq fazada 50-70% li HNO_3 bilan 100-200°C; 500°C nitrolash;
- 3) Suyuq yoki gaz fazada azot ikki oksidi bilan nitrolash.

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

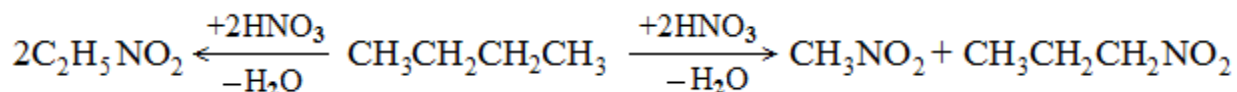
Temperaturani ko‘tarilishi bilan ularni reaksiyaga kirishish qobiliyati tenglashadi, lekin doimo nitroparafinlar izomerlari aralashmasi hosil bo‘ladi, bunda uglerod skeleti izomerizatsiyasi ro‘y bermaydi:



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



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



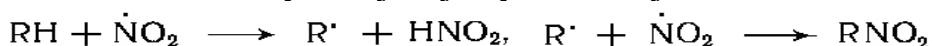
Bu jarayon destruktiv nitrollash deyiladi. Bu jarayon tarmoqlangan uglevodorodlar uchun to‘g‘ri zanjirligiga nisbatan kamroq uchraydi.

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 NO_2 da juftlashmagan elektronlar mavjud).

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



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

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

10% nitroetan (qaynash temperaturasi 114⁰C);

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

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

Ular ni rektifikatsiya usuli bilan bir-biridan ajratish mumkin.

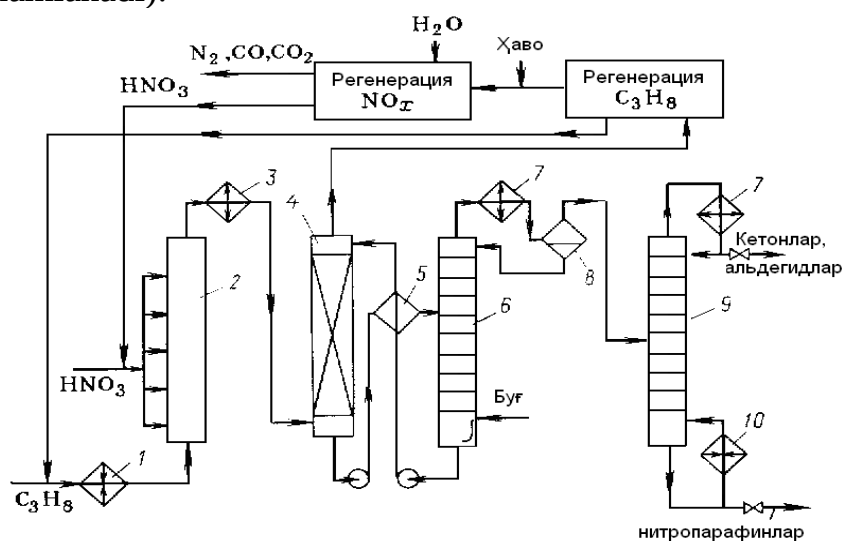
Nitroparafinlar rangsiz suyuqlik bo‘lib, uncha o‘tkir bo‘lmagan hidga ega. Ular erituvchi sifatida keng qo‘llaniladi va organik sintezning muhim oraliq mahsulotlari hisoblanadi. Ulardan nitrospirtlar, aminospirtlar, nitrofenollar va bir

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 kislota bug'latish uchun sarf bo'ladi.

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



5-rasm. Propanni nitrolash texnologik sxemasi.

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

Tayanch soʻz va iboralar:

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

Mavzu 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?

14-ma'ruza

Mavzu: **Azobirikmalar sintezi.**

Reja:

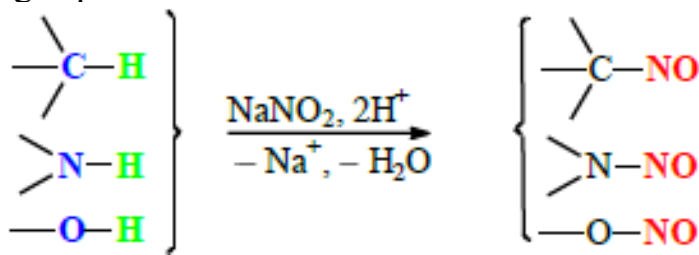
1. Jarayonlar mexanizmi.
2. Asosiy texnologik ko'rsatkichlarning diazotirlash jarayonlariga ta'siri.
3. Dorivor moddalar sintezi sanoatida nitrozirlash reaksiyalari.
4. Diazoniy tuzi reaksiyalari.

Organik birikma molekulasidagi uglerod, azot, kislorod atomidagi vodorod atomining nitrozoguruh bilan almashishi mos ravishda **C-, N- va O-nitrozirlanish** deyiladi.

Birlamchi aminlarning diazoniy tuzlarini hosil qilish bilan nitrozirlanishi diazotirlash reaksiyasi deyiladi. Diazotirlash va nitrozirlash tez, qaytmas, ekzotermik jarayonlardir. Diazo va nitrozo birikmalari reaksiya faolligi yuqori bo'lib, dorivor moddalar va vitaminlar sintezida keng qo'llaniladi. Diazo va nitrozo birikmalari beqaror bo'lganligi uchun ularni mahsulot ishlab chiqariladigan joyda olish kerak bo'ladi.

14.1. Jarayonlar mexanizmi.

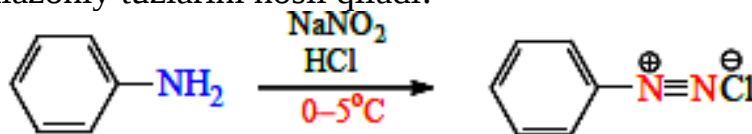
Ko'pgina nitrozirlash reaksiyalari rasmiy ravishda elektrofil almashinish reaksiyalariga (S_E) bog'liq bo'lishi mumkin.



Faol elektrofillar nitrit kislota tuzlarining mineral kislotalar bilan o'zaro ta'siridan hosil bo'ladi:

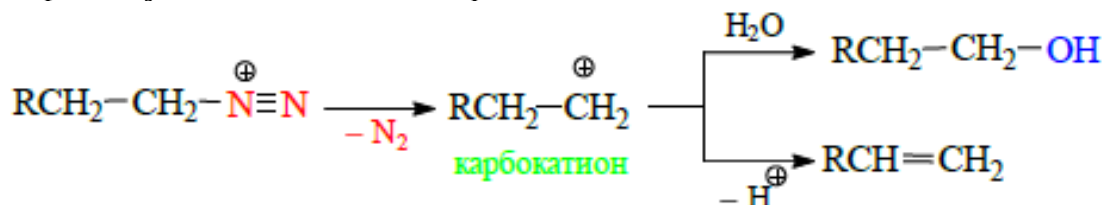
- **xlorig kislota**da asosiy diazotlashtiruvchi zarracha nitrozilxlorig– NOCl;
- **sulfat kislota**da - nitrit angidridi - N₂O₃;
- **konsentrlangan sulfat kislota**da - nitrozoniy kationi NO⁺ hisoblanadi.

N-nitrozirlash reaksiyalari. Diazotirlash reaksiyasi sharoitida **birlamchi aromatik aminlar** diazoniy tuzlarini hosil qiladi:

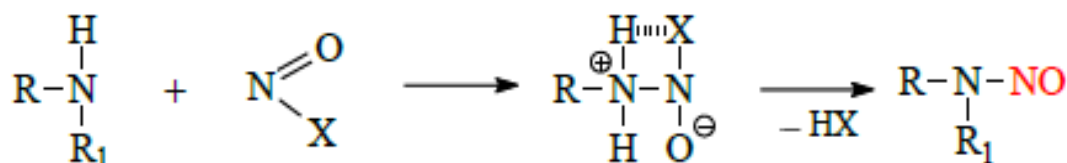


Arildiazoniy tuzlari mineral kislotalarning suvli eritmalarida past haroratlarda ((0÷10°C) barqaror, quruq kristall holatda ular qizdirilganda yoki zarba ta'siridan ba'zan portlash bilan parchalanadi.

Nitrit kislota bilan **birlamchi alifatik aminlar** beqaror alkandiazoniy tuzlarini hosil qiladi, ular reaksiya sharoitida azotni osonlik bilan chiqarib yuboradi va tegishli spirtlar yoki alkenlarni hosil qiladi.

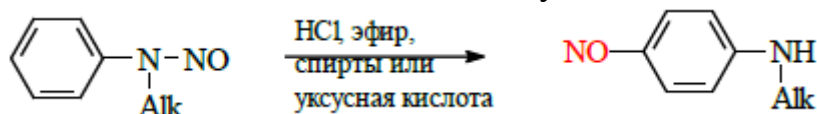


Nitrit kislota bilan **ikkilamchi aminlar** N-nitrozo birikmalarini hosil qiladi:



Alifatik nitrozoaminlar suyultirilgan xlorid kislota bilan qizdirilganda ikkilamchi amin va nitrit kislota gidrolizlanadi.

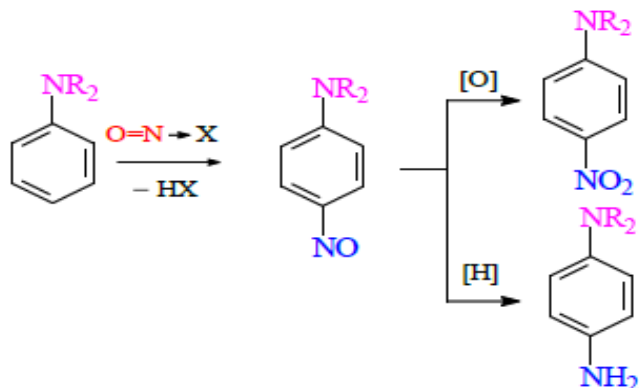
N-nitrosoarilkilaminlar C-nitrozo birikmalariga (**Fisher-Hepp** qayta guruhlaniishi) izomerlanishi mumkin, ularni bevosita yo'l bilan olib bo'lmaydi:



Qayta guruhlaniish faqat HCl ta'sirida yaxshi boradi. Bunday holda, faqat benzolning para-hosilalari hosil bo'ladi..

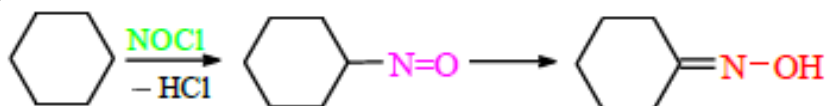
S-nitrozirlash reaksiyalari. 1) **Faollashgan aromatik birikmalar**, uchlamchi yog'li aromatik aminlar va fenollar uglerod atomida elektrofил almashinish (**S_E**) mexanizmi orqali nitrozokation bilan o'zaro ta'sirlashadi.

Nitrozo guruhi deyarli har doim OH yoki NR₂ guruhiga para pozitsiyasiga kiradi. Reaksiya mahsuloti odatda kuchli sariq cho'kma shaklida cho'kadigan tuzdir. Nitrozo guruhining keyingi oksidlanishi aromatik nitro birikmalarini olish imkonini beradi va aminlarga qaytariladi:

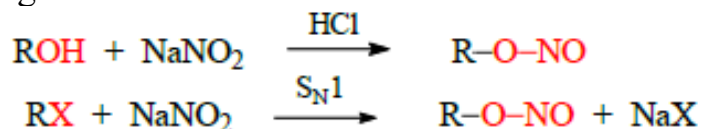


2) **Alifatik birikmalarning C-nitrozirlanishi** radikal **S_R** mexanizmi bilan boradi. Shunday qilib, alkanlardan nitrozoalkanlar olinadi, ular beqaror va osonlik

bilan izomer oksimlarni hosil qiladi. Masalan, lizin va a-aminokapron kislota sintezida quyidagi reaksiyadan foydalaniladi:



O-nitrozirlash reaksiyalari. Alkilnitritlar nitritlarning alkilgalogenidlarga ta'siridan yoki spirtning nitrit kislotali bilan o'zaro ta'siridan olinadi:



14.2. Asosiy texnologik ko'rsatkichlarning diazotirlash jarayonlariga ta'siri.

Harorat. Diazotirlash past haroratlarda ($0 \div 5^\circ\text{C}$) amalga oshiriladi, chunki harorat oshishi bilan diazoni tuzining parchalanish tezligi keskin oshadi; nitrit kislota parchalanib, azot oksidlarini hosil qiladi. Bularning barchasi zarur mahsulotning unumini pasayishiga olib keladi. Shuni esda tutish kerakki, reaksiya ekzotermik bo'lib, doimiy ravishda issiqlikni chiqarib yuborishni talab qiladi.

Kislotali muhit. Bir ekvivalent amin uchun ikki ekvivalent kislota kerak bo'ladi. Reaksiya paytida va oxirida eritmaning qiymati $\text{pH} < 2$ bo'lishi kerak.

Ortiqcha kislotani chiqarib yuborish uchun:

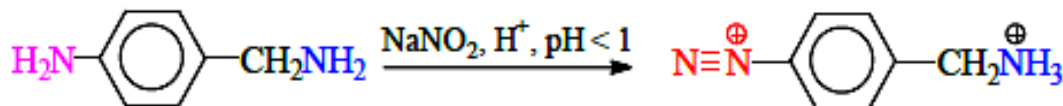
1) *aminning tuz shaklida erishi*, chunki erkin amin suvda yomon eriydi, bu reaksiyani murakkablashtiradi;

2) *s- protonning past konsentratsiyasida faol bo'lmagan shakllar* - erkin nitrit kislota (HNO_2) va nitrit ion (NO_2^-) ga aylanadigan diazotli zarralarni (NO , NOCl , H_2NO_2^+ , N_2O_3) barqarorlashtirish;

3) *eritmada diazo birikmaning barqarorligini oshirish*;

4) *diazoni tuzining boshlang'ich amin bilan reaksiyasini oldini olish*, diazoamino birikma hosil bo'lishi (R-N=N-NH-R) bilan boradigan;

Alifatik aminlar (kuchli asoslar) pH 3 dan pastda diazotirlanmaydi. Bu pH ni 1 ga yaqin ushlab turganda bir xil molekuladagi alifatik aminokislotalarga ta'sir qilmasdan aromatik aminni diazotirlash imkonini beradi.



Aksincha, juda kuchsiz asoslar bo'lgan aminlar (masalan, 2,4-dinitroanilin) nitrosilsulfat kislota HSO_4NO bilan diazotlanadi, aminning erishi va NaNO_2 ni 100% H_2SO_4 da quritadi.

Nitritlarning konsentratsiyasi. Natriy nitrit ekvimolyar miqdorda ishlatiladi, chunki diazotirlash reaksiyasi amalda miqdoriydir. Jarayonning oxiri nitrit kislotaga zaif reaksiya (kraxmalli yod qog'ozining binafsha ranga kirishi) bilan aniqlanadi.

Reaksiya massasini doimiy ravishda aralashtirish kerak, chunki diazotirlash jarayoni katta miqdordagi issiqlikning chiqishi bilan birga boradi va reaktivlarning

aniq nisbatini talab qiladi. Shuning uchun yuqori tezlikda ishlaydigan propellerli yoki turbinli aralashtirgichlar qo'llaniladi.

Reaktivlarni aralashtirish tartibi. Qoidaga ko'ra, aminning kislotadagi eritmasiga nitrit eritmasi oldindan belgilangan haroratni ushlab turadigan tezlikda qo'shiladi.

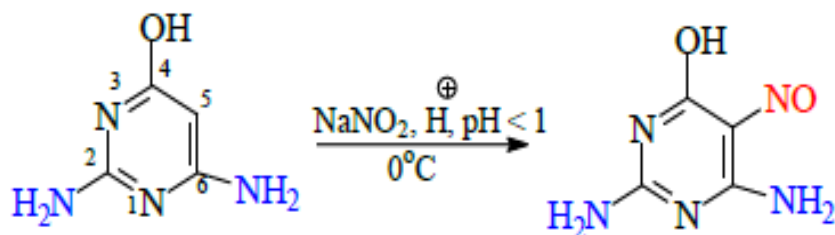
Agar amin molekulasida kislotali guruhlar (SO_3H , COOH) bo'lsa, uni suvda eritish uchun NaOH yoki Na_2CO_3 qo'shiladi. Hosil bo'lgan tuzlarning ishqoriy eritmasi kislotaga quyilganda, amin mayda dispers holatga tushadi va diazotirlash, muhitning geterogenligiga qaramay, to'liq davom etadi.

Nitrozirlash reaksiyalarini o'tkazish shartlari asosan diazotirlash reaksiyalari bilan bir xil. Farqi shundaki, nitrozirlash odatda geterogen muhitda sodir bo'ladi, reaksiya mahsuloti cho'kadi va diazoniyl tuzlariga qaraganda ancha barqaror bo'ladi.

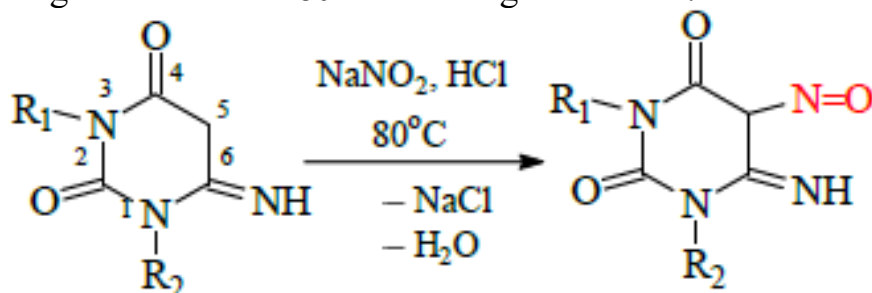
Jihozlarni tanlash. Diazotirlash va nitrozirlash ekzotermik jarayon, reaksiya muhiti esa korroziyaga bardosh bermaydi. Nitrozirlash paytida issiqlikni chiqarib yuborish qiyin, chunki reaksiya massasi suspenziya bo'lib, reaktorga sovutish bobinalarini qo'yish maqsadga muvofiq bo'lmaydi.

14.3. Dorivor moddalar sintezi sanoatida nitrozirlash reaksiyalari.

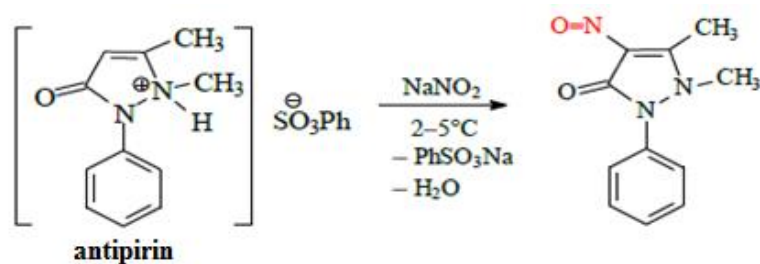
2,4-diamino-6-gidroksipirimidinda *fol kislotasini* sintez qilishda 5-vaziyat kuchli faollashadi, shuning uchun birinchi navbatda diazotirlash emas (0°C da) C-nitrozirlash sodir bo'ladi:



Purin alkaloidlarini sintez qilishda (Traube sintezi) 1,3-dialkil-2,4-dioks-6-iminopirimidinning nitrozirlanishi 80°C da amalga oshiriladi:



Amidopirin va analgin sintezida antipirin benzolsulfonat $2-5^\circ\text{C}$ haroratda nitrozirlanadi. Ushbu reaksiyada kislotaning rolini antipirin bilan bog'liq benzolsulfo kislota bajaradi:



14.4. Diazoniy tuzi reaksiyalari.

1. Diazoguruhning almashtirish reaksiyalari keng tarqalgan nukleofil yoki radikal almashinishlar bo'lib, S_N1 yoki S_R mexanizmiga muvofiq boradi.

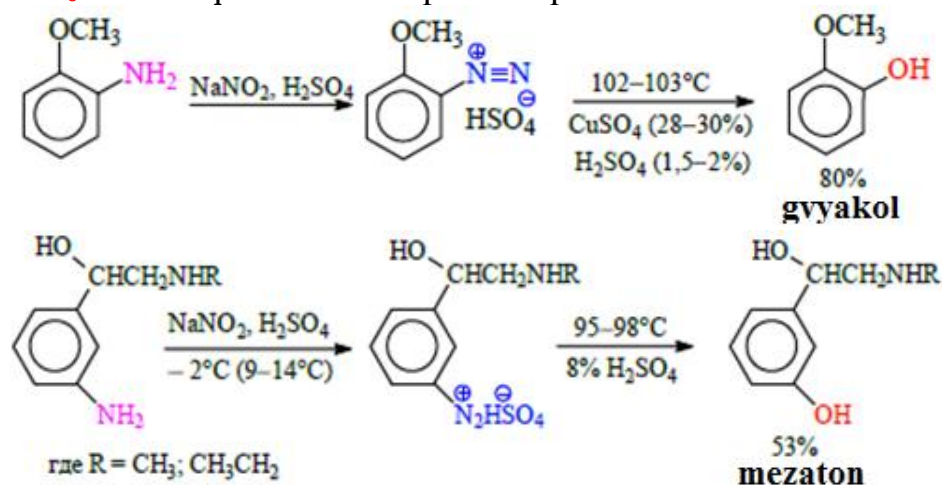
1) diazoguruhni OH guruhiga almashtirish ikki bosqichda boradi:

a) aminning diazotirlash reaksiyasi suyultirilgan sulfat kislotada amalga oshiriladi, shunda keyingi bosqichda **arilgalogenid** aralashmalari hosil bo'lmaydi;

b) diazoniy tuzi eritmasidan ortiqcha nitrit kislotasini karbamid yoki sulfamin kislotasi bilan olib tashlash va qaynash nuqtasiga qadar qizdirish.

Cu_2O ning ortiqcha $Cu(NO_3)_2$ yoki $CuSO_4$ bilan parchalanishi uchun katalizatorlarning qo'shilishi jarayonni tezlashtirish va xona haroratida ham mahsulot unumini oshirish imkonini beradi.

Gidroksil guruhini kiritishning bu usuli **gvyakol**, **mezaton** (adrenomimetik), **fetanol**, **vitamin B₆** va boshqalarni sintez qilishda qo'llaniladi:



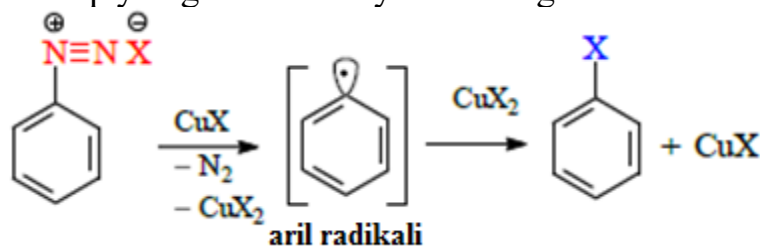
Aksariyat hollarda diazo birikmalarining diazotirlash va parchalanish reaksiyalari birlashtirilishi mumkin, chunki yuqori haroratlarda ($\geq 100^\circ C$) diazoniy tuzlarining parchalanish tezligi (ayniqsa, parchalanish katalizatorlari ishtirokida) diazotizatsiya tezligidan ancha yuqori bo'ladi.

Shunday qilib, bir bosqichli usulda **gvyakol** olishda mis sulfat bo'lgan suyultirilgan sulfat kislotadagi o-anizidinining qaynayotgan eritmasiga natriy nitrit eritmasi doimiy ravishda qo'shiladi va hosil bo'lgan gvyakolni distillash uchun reaksiya massasidan o'ta qizdirilgan bug 'o'tkaziladi. Bunda gvyakolning unumi 80-82% ga etadi.

Usulning asosiy afzalligi- qisqa instrumental sxema va kam energiya iste'moli (diazotirlash bosqichida sovutish kerak bo'lmaydi) hisoblanadi. Kamchiliklari - jarayonni boshqarishdagi qiyinchilik, katta miqdorda smola hosil

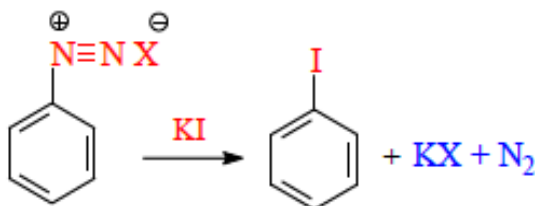
bo'lishi, ko'piklanish, nitrit kislotasining termik parchalanishi tufayli azot oksidlarining chiqishidir.

2) **Diazoguruhni galogenga almashtirish. Gatterman-Zandmeyer reaksiyasi** xlorid va bromidlarni yuqori hosil olish imkonini beradi. Jarayon mis (I) galogenid ishtirokida quyidagi sxema bo'yicha amalga oshiriladi:

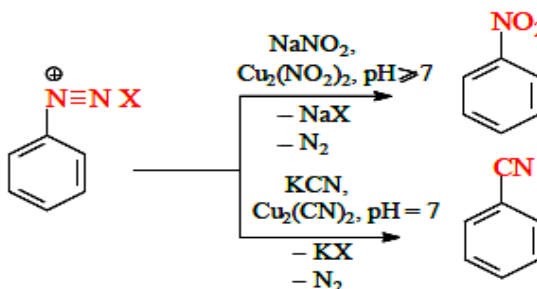


Zandmeyer usuliga ko'ra, diazoniyl tuzining eritmasi past haroratda (0-5°C) xlorid yoki mis bromidi (I) bilan, Gatterman usuli bo'yicha esa HCl yoki HBr harorat taxminan 50°C atrofida mis bilan ishlov beriladi, ammo bu usulda mahsulot unumi past bo'ladi va mis kukuni yangi tayyorlanishi kerak (CuSO₄ ning suvli eritmasiga rux kukuni ta'sirida).

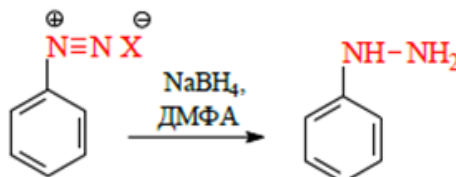
Diazo guruhini yod bilan almashtirish katalizatorsiz yod tuzlari bilan yuqori unum bilan boradi. Reaksiya erkin radikal mexanizm bilan boradi deb taxmin qilinadi.



3) *Diazo guruhini nitro- va CN-* guruhlari bilan almashtirish Sandmeyer reaksiyalariga ham tegishli. Natriy nitrit bilan reaksiya faqat neytral yoki ishqoriy muhitda sodir bo'ladi. Ikkinchi reaksiyada HCN hosil bo'lishining oldini olish uchun neytral muhitni saqlash kerak. Mahsulot unumi ancha yuqori bo'ladi.

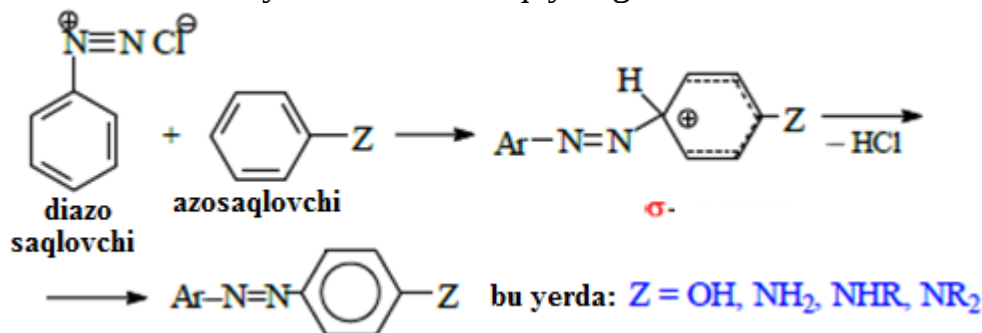


4) *Diazoniyl tuzlarini rux bilan kislotali muhitda yoki DMFda natriy borgidrid bilan qaytarish* monosubstitusiyalangan gidrazinlar hosil bo'lishiga olib keladi:



2. *Azo bog'lanish reaksiyalari*- diazoniyl tuzlarining eng muhim reaksiyalaridan biri bo'lib, ularning juda keng qo'llaniladi. Arenlar bilan azo

bog‘lanish elektrofil almashinish reaksiyasidir. Diazokation elektrofil (diazo komponent) hisoblanadi. Ko‘pincha azo komponent sifatida fenollar va aminlar, shuningdek boshqa faollashtirilgan arenlar (benzol, naftalin, geterosikllar va boshqalar) ishlatiladi. Reaksiya mexanizmini quyidagicha tasvirlash mumkin:



Nazorat savollari:

1. Diazotirlash jarayoni deb qanday jarayonlarga aytiladi?
2. N-nitrozirlash reaksiyalari qanday reagentlar yordamida sintez qilinadi?
3. Fisher-Hepp qayta guruhlanishi qanday amalga oshiriladi?
4. S-nitrozirlash reaksiyalari qanday reagentlar yordamida sintez qilinadi?
5. O-nitrozirlash reaksiyalari qanday reagentlar yordamida sintez qilinadi?
6. Farmatsevtika sohasida nitrolash va nitrozirlash reaksiyalarining o‘rni nimalardan iborat?
7. Nitrolash va nitrozirlash jarayonini amalga oshirishda qanday muhim xavfsizlik choralari ko‘rilishi lozim?

15-ma’ruza

Mavzu: **Sulfolash jarayonlari.**

Reja:

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

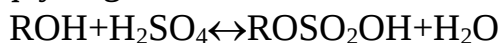
Sulfatlash jarayonlari.

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 amidsulfon (sulfamin) kislotalar, Shuningdek oltingugurt uch oksidi yordamida amalga oshiriladi.

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

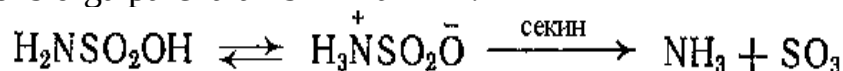


Termodinamik ko'rsatkichlarga ko'ra u karbon kislotalar eterifikatsiyasiga o'xshaydi, lekin farq qiladigan tomoni shundan iboratki, sulfatlash reaksiyasi yuqori ekzotermik tarzda sodir bo'ladi, bu issiqlik sulfat kislotani spirt bilan suyultirish va suvning hosil bo'lishi hisobiga ajralib chiqadi. Shuning uchun issiqlik effekti sulfat kislotakonsentratsiyasiga 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:

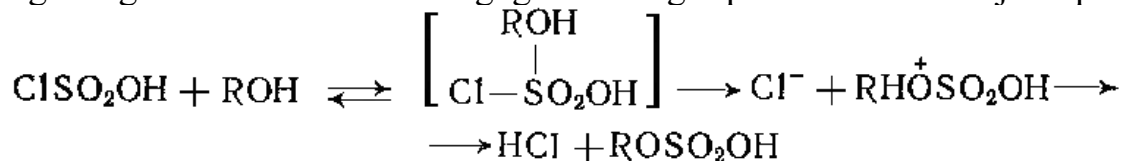


Amidosulfon kislota bo'yicha reaksiya birinchi tartibli, spirt bo'yicha esa nolga teng. Bundan ko'rinib turibdiki, reaksiyaning dastlabki bosqichida kislota molekulasida qandaydir o'zgarish bo'lishi, balki ammiak va oltingugurt uch oksidiga parchalanishi mumkin:

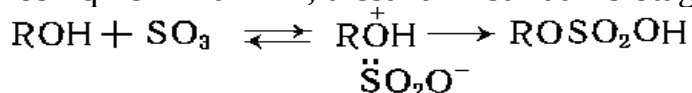


Amidosulfon kislota sulfatlovchi vosita sifatida faolligi sekin bo'lgani uchun «yumshoq» ta'sir etadi: uning spirtlar bilan reaksiya 110-125°C sodir bo'ladi. Narxi baland bo'lganligi sababli, undan maxsus xollarda foydalaniladi, ya'ni boshqa sulfatlovchi vositalar kerakli natija bermaganda.

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:



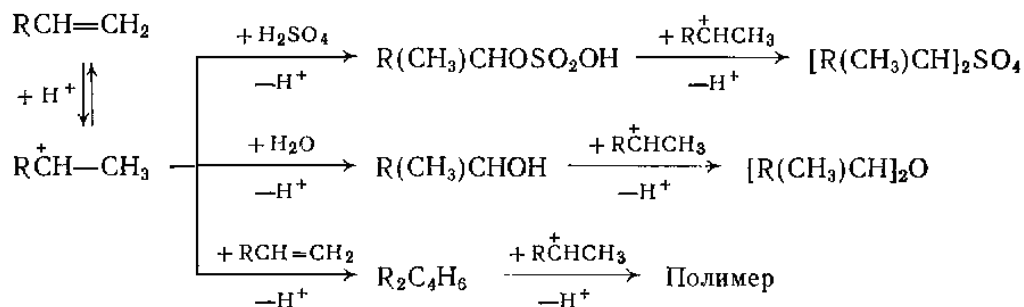
Oxirgi vaqtlarda sulfatlovchi vosita sifatida oltingugurt uch oksidi qo'llanilmoqda. Vakant orbitallar mavjudligi sababli, u elektrofil xususiyatga ega, Shuning uchun u spirtidagi kislorod atomi bilan bog'lanish natijasida kompleks hosil qilishi mumkin, u esa alkilsulfat kislotaga aylanadi:



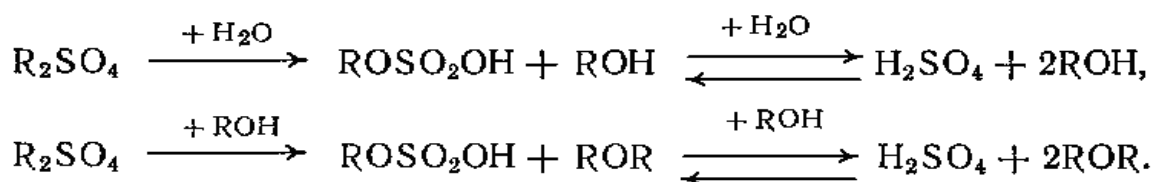
Kimyoviy reaksiya ekzotermik tarzda sodir bo'ladi. Shu sababli oraliq mahsulotlar (olefin, karbonilli birikmalar, smolalar) hosil bo'ladi, ular SFM xiralanish va sifatini yomonlashuviga olib keladi. Shuning uchun reaksiya temperatura sharoitini boshqargan xolda, hosil bo'ladigan issiqlikni tashqariga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

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

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



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



Reaksiyada olefin va H_2SO_4 nisbatini 1:1 olish kerak.

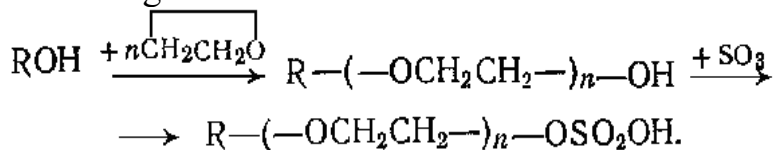
N-olefinlarni sulfat kislota bilan reaksiyasi o'rtacha xaroratda qaytmas xolda va yuqori ekzotermik tarzda sodir bo'ladi ($-\Delta H_{298}^0 = kDj/mol$).

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

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

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

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



Alkilsulfatlarni sirt-faollik xossalari alkil guruhining tuzilishi va uzunligiga, Shuningdek undagi sulfat qoldig'ini holatiga (joylashishiga) bog'liq. Bu xossalari

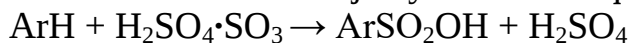
uglevodorod zanjirini tarmoqlanishi natijasida keskin pasayadi, Shuning uchun ularni sintez qilishda spirt va chiziqsimon olefinlardan foydalanish ko'zlangan natijaga olib keladi.

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 quyuqlashib borganligi sababli, uni aralashtirish va sovutish qiyinlashadi. Uzluksiz sintez jarayonida aralashtirgichli reaktorlar kaskadi, shnekli jixozlar va x.k. qo'llaniladi.

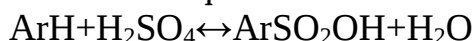
4. Oleum va SO_3 bilan sulfirlash.

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



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

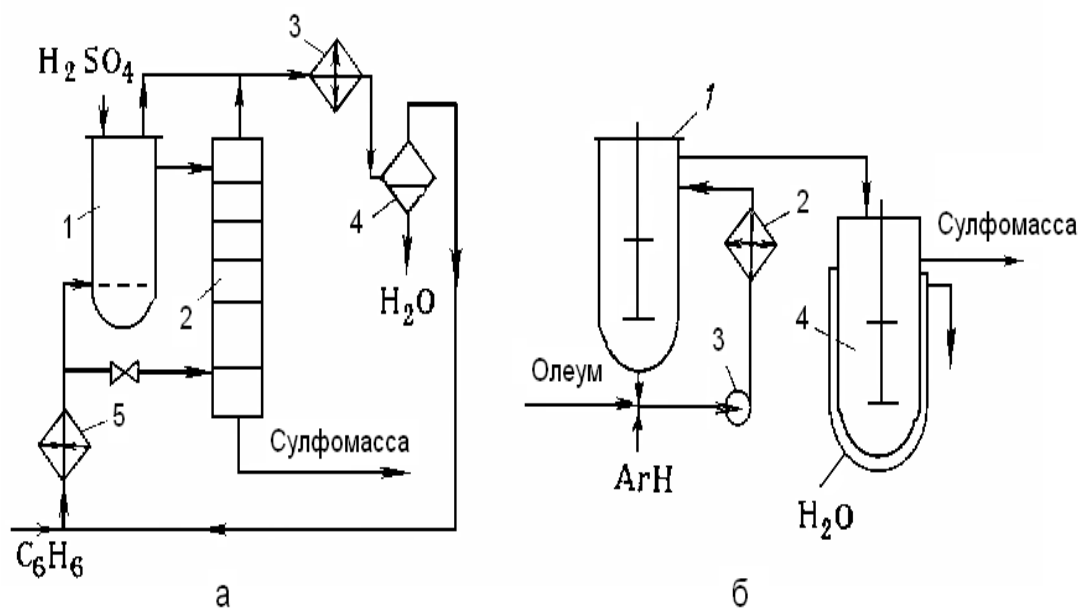
Ikkinchi bosqichda sulfirlash reaksiyasida H_2SO_4 ishtirok etadi:



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

Tayanch so'z va iboralar:

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



1a-rasm. Benzolni bug'da sulfirlash sxemasi:
1,2-reaktorlar; 3-kondensator-sovutgich, 4-separator, 5-bug'latgich.

Mavzu bo'yicha savollar:

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

16-Ma'ruza

Mavzu: **Geteroxalqali birikmalar sintezi.**

Reja:

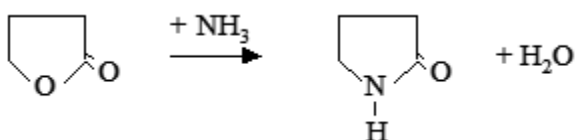
1. Besh a'zoli geterotsiklik birikmalar sintezi.
2. Olti a'zoli geterotsiklik birikmalar sintezi. Alkaloidlar.
3. Kondensirlangan geterotsiklik birikmalar -purin, indol sintezi.

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, alkillash, atsillash kabi reaksiyalarga oson kirishadilar.

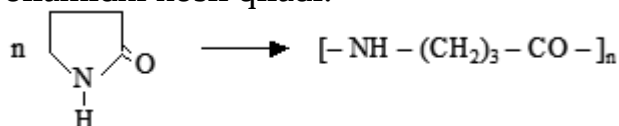
Aromatik uglevodorodlar uchun xos bo'lgan almashinish va birikish reaksiyalaridan tashqari, geterotsiklik birikmalar uchun halqadagi geteroatomning almashinishi, halqaning ochilishi bilan boruvchi reaksiyalar ham xarakterilidir.

Furanning muhim hosilalaridan biri furfurol hisoblanadi.

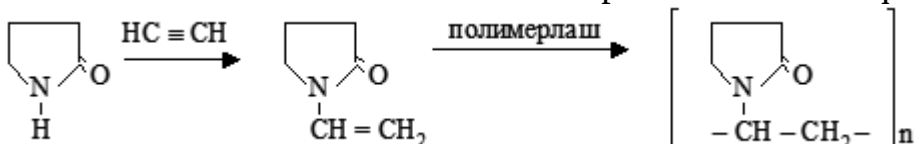
Pirrolidinining hosilalaridan bo'lgan pirrolidon γ -aminomoy kislotaning laktoni hisoblanadi. Sanoatda γ -butirolaktonga ammiak ta'sir ettirib olinadi:



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



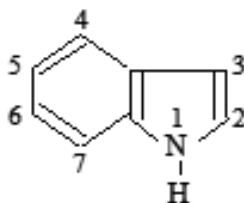
Pirrolidon atsetilen bilan birikib N-vinilpirrolidonni hosil qiladi:



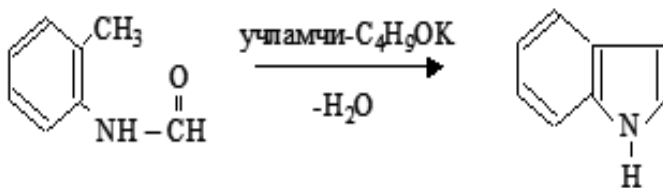
Polivinilpirrolidon sun'iy qon, yelim va boshqa mahsulotlar sifatida keng qo'llaniladi.

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

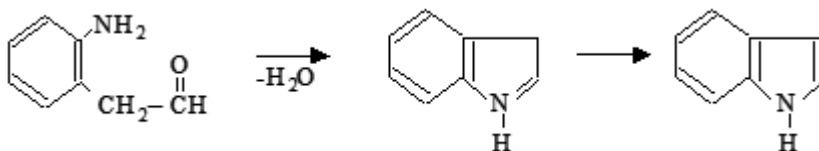
Indol. Indol jipslashgan geterotsiklik birikmalarga misol bo'ladi.



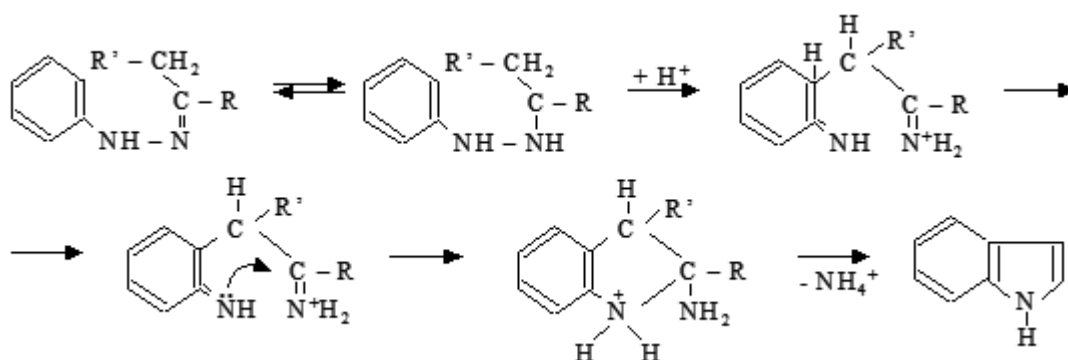
1. Formil-o-toluidinni ichki molekulyar jipslashtirish. Bu indol molekulasining tuzilishini isbotlashda muhim ahamiyat kasb etadi.



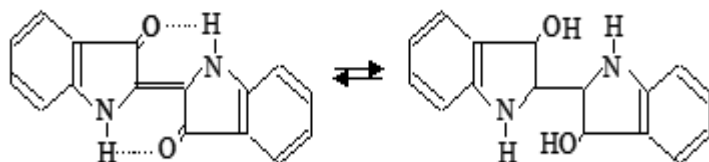
2. o-Aminofenilatsetaldegidni ichki molekulyar jipslashtirish orqali ham indol olinadi:



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

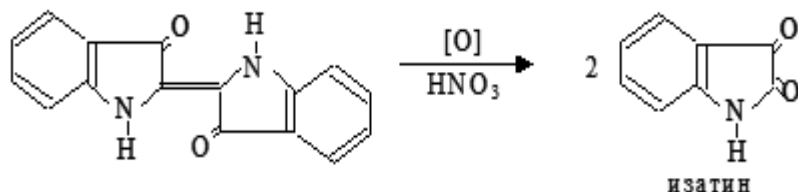


Indigo molekulasi bir tekislikda joylashgan va trans tuzilishga ega. Ko'k indigo 390°S da suyuqlanadi. U asosan erituvchilarda, kislota va ishqorlarda erimaydi. Indigoni bo'yagich sifatida ishlatish uchun u dastlab qaytariladi va oq indigoga aylantiriladi. Oq indigo bilan gazmol bo'yaladi. Bo'yalgan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



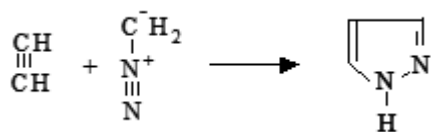
Sanoatda indigodan tashqari indigo karimin, tioindigo kabi bo'yagichlar keng ishlatiladi.

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



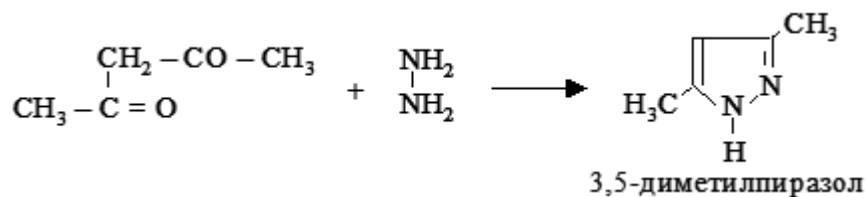
Ko'p geteroatomli besh a'zoli geterotsiklik birikmalar

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.

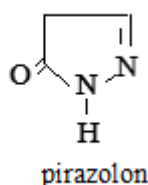
Atsetilatsetonga gidrazin bilan ta'sir ettirilganda 3,5-dimetilpirazol hosil bo'ladi:



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

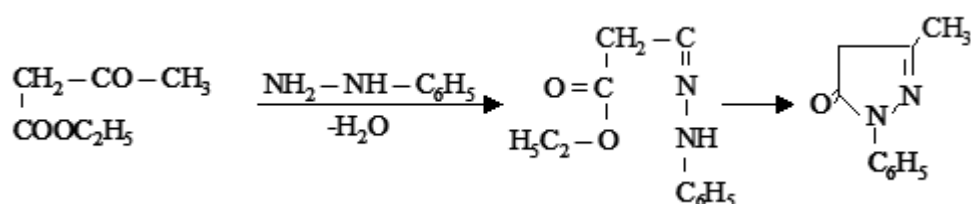
Pirazon va uning hosilalari.

Pirazonning muhim hosilalaridan biri pirazon hisoblanadi.

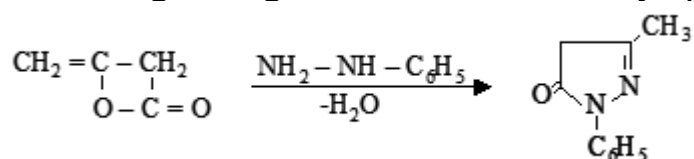


Pirazonning hosilalari β -ketokislota efirlariga almashingan gidrazinlar bilan ta'sir etib yoki gidrazin biriktirib olinadi.

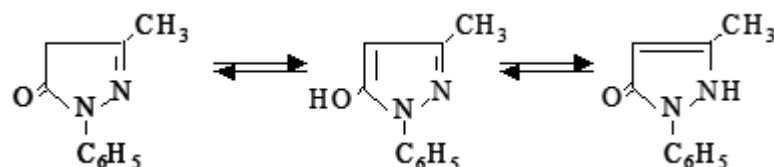
1. 1883 yilda Knorr fenilgidrazinni atsetosirka efiri bilan ta'siri natijasida 1-fenil-3-metilpirazon-5 hosil bo'lishini kashf etdi:



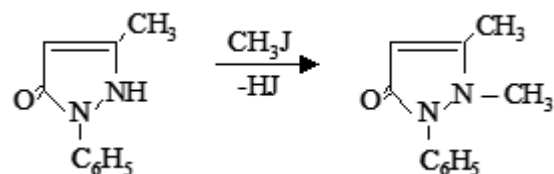
2. Diketenga fenilgidrazin birikkanda ham yuqoridagi birikmalar hosil bo'ladi:



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

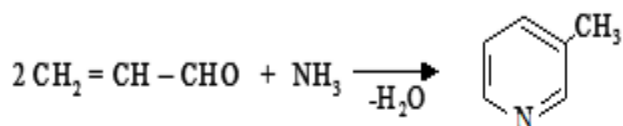


1-fenil-3-metilpirazon-5-ni metil yodid bilan alkillab antipirin (1-fenil-2,3-dimetil-pirazon-5) hosil qiladi:



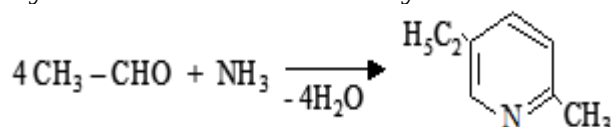
Bir getroatomli olti a'zoli geterotsiklik birkmalar.

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.

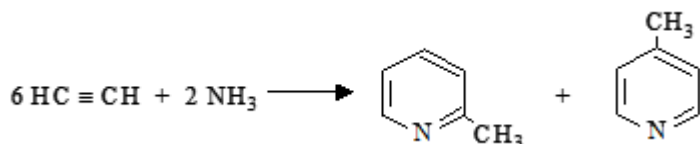


2. Piridin asoslari to'yingan aldegidlar va ammiak ham hosil bo'ladi. Sirka aldegidiga 250°C da ammoniy atsetat ishtirokida ammiak bilan ta'sir etish natijasida 69% unum bilan 2-metil-5-etilpiridin hosil bo'ladi.

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 – Chichibabain reaksiyasi deb ataladi.

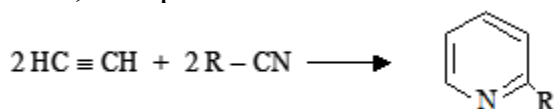


3. Atsetilen bilan ammiak aralashmasi 300-400°C haroratda katalizator ustidan o'tkazilganda asosan 2- va 4-metilpiridindan tashkil topgan aralashma hosil bo'ladi.



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 soʻz va iboralar:

Geterotsiklik birikmalar, furan, tiofen, pirrol, azollar, alkaloidlar, piridin, 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 geterotsiklli birikmalarning "aromatlik" xossaga ega bo'lish sababi nimadan iborat?
3. Besh a'zoli geterotsikllarning "aromatlik" xossalari qaysi reaksiyalarda namoyon bo'ladi?

4. Azot saqllovchi geterotsikllarning asos xossaga ega bo'lish sabablari nimada?
5. Olti a'zoli geterotsiklik birikmalardan qaysi moddalarni bilasiz?

17-maruza.

Mavzu: Organik moddalar asosida YUMB sintezi.

Reja:

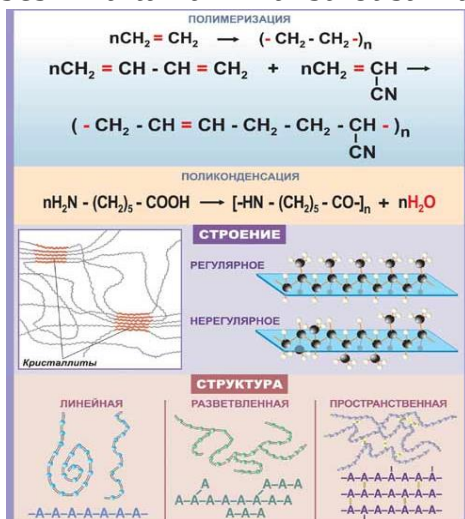
1. Yuqori molekulali birikmalarning tuzilishi va sinflanishi.
2. Yuqori molekulali birikmalarni sintez qilish usullari.
3. Yuqori molekulali birikmalarning amaliy ahamiyati.

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 sellyuloza, 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, sellyuloza, kraxmal, lignin va ba'zi boshqa muhim moddalar, masalan kauchuk va tabiiy smolalar murakkab molekulalardan — gigantlardan, makromolekulalardan tuzilganligi aniqlandi. Bu moddalar umumiy nom bilan yuqorimolekulyar birikmalar (YUMB) deb ataldi.

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.

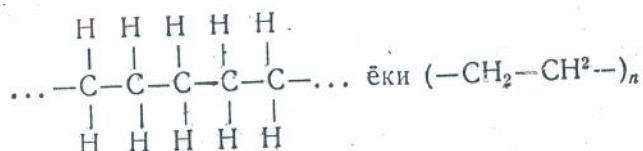
Monomerlar- yuqori molekulyar moddalar sintez qilish uchun ishlatiladigan bochlang'ich mahsulotlardir. Ular quyi molekulyar birikmalar bo'lib, molekulalari o'zaro birikib makromolekulalar (polimerlar) hosil qiladi. Reaksiya yaxshi borishi uchun monomer molekulasida karrali bog'lar, beqaror sikl yoki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

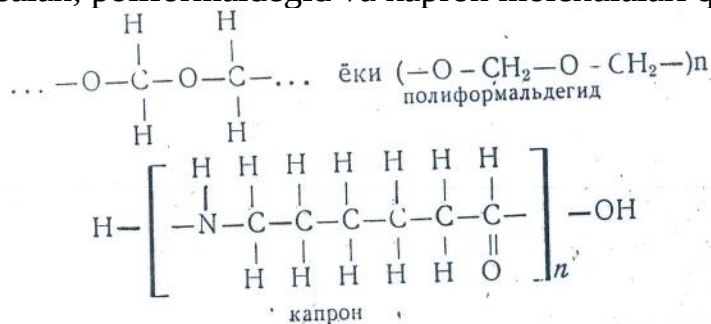
Monomerlar ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo manbalari neft, yo'ldoch va tabiiy gazlar bo'lib, bulardan eng toza birikmalar olinadi; toshko'mirni va qattiq yoqilg'ining boshqa ba'zi turlarini quruq xaydash mahsulotlari birmuncha kamroq ahamiyatga ega.

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 atomlaridangina iborat bo'ladi (polietilen, polipropilen, polistirol, ftoroplastlar, organik shisha va boshqalar); masalan polietilen quyidagicha tuzilgan:



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



Yuqori molekulyar birikmalar polimerlash va polikondensatslash reaksiyalari orqali sintez qilinadi. Bunda tegishli polimerlash sintetik polimerlari va polikondensatslash 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 politetraftoretillenni ko‘rsatish mumkin. Polikondensatslash 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) qoliqlash 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 qoliqlash 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);

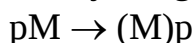
e) materiallarga shimdirish, detallarni mahkam o'rnatish, germetizatsiyalash va boshqa maqsadlarda buyumlar ichiga quyiladigan shimdirish va quyish kompaundlari (suyuq va qattiq bo'ladi, quyiladigan Sovuqda yoki issiqda qotadigan bo'ladi);

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;

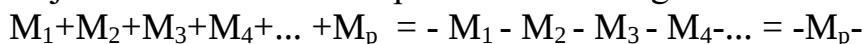
i) ion almashtiruvchi smolalar.

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

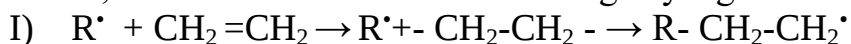


bu erda: M—monomer molekulasini,

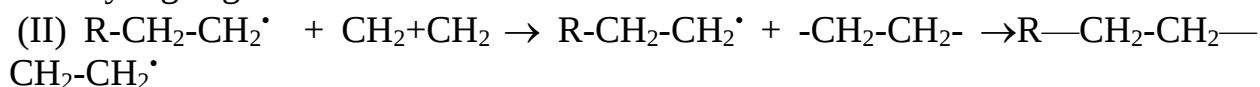
p—polimerlanish darajasi (olingan molekular soni). Monomer M ning p molekulasini o'zaro kimyoviy birikib, bitta katta zanjirli molekularni hosil qiladi, bu zanjirda monomer modda p marta takrorlangan bo'ladi:



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 etilenning boshqa molekulasini biriktirib olib, erkin valenti bo'lgan yanada uzunroq radikal hosil qilish xususiyatiga ega:



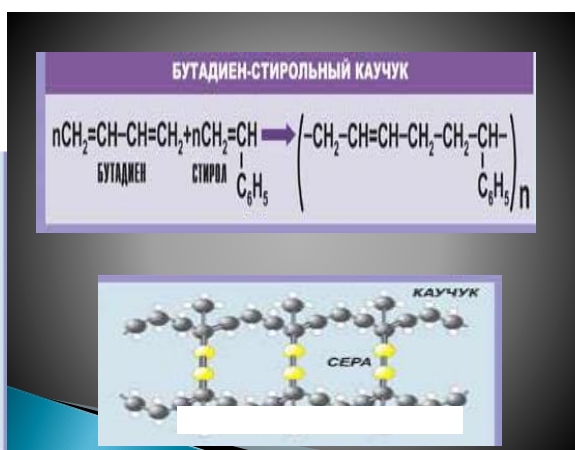
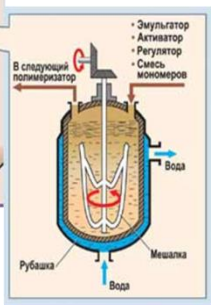
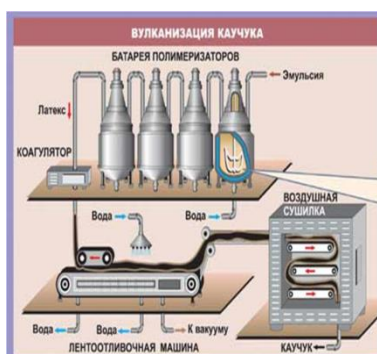
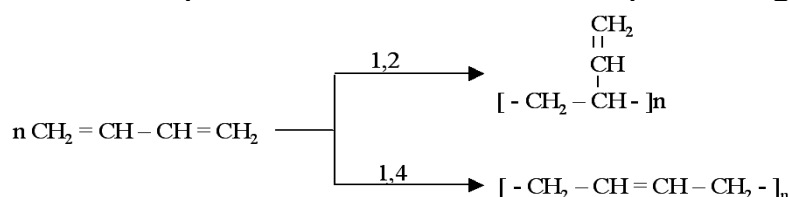
Kauchuklar

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 mahsulotlaridan olinadi.

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

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



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

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

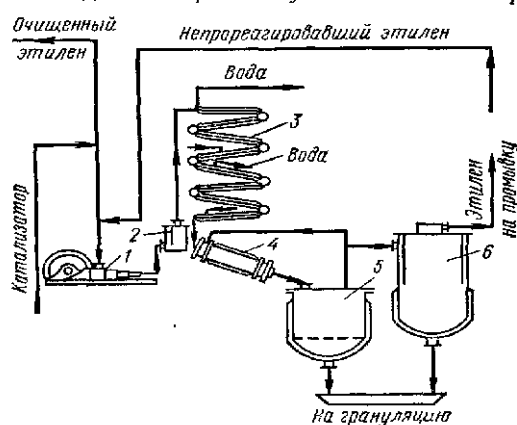
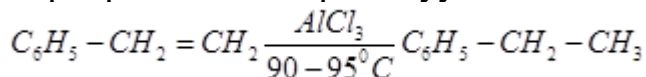


Рис. 109. Схема получения полиэтилена под высоким давлением:

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

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

Политиол стиролнинг полимери- 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.



Тayanch so`z va iboralar:

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

Назорат 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?

18-ma’ruza

Mavzu: YUMB asosida kimyoviy va xirurgik tolalar.

Reja:

1. Yuqori molekulyar birikmalar asosida kimyoviy tola va xirurgik tolalarning olinishi.

2. Kimyoviy va xirurgik tolalarning tibbiyot va farmatsevtika roli

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, sellyuloza 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 tolagaga shakl berish; tolani 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 xossalarning yunalishiga bog'liqligi) amalga oshirilgan bulishi kerak. Tola silindr shaklida bulishi shart emas. Xar bir tola strukturasidagi asosiy fark strukturaning fibrillyarligida va struktura elementlarining tola uki buylab yo'nalishida. Tola strukturasini yukori darajada anizotropik tuzilishda bulishi katta ahamiyatga ega. Kanday kilib yukori pishiklik va elastiklikka erishish mumkin? Paxta tolasini strukturasini kuyidagicha modellash mumkin. Uning strukturasining tola uki buyicha yunalgan fibrillyarni bir-biri bilan kesishgan turga uxshatish mumkin. Fibrillar, ular orkali utuvchi molekulalar 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 yuqori bo'lishi kerak.
2. Uning makromolekulalari cho'ziluvchan bo'lishi kerak.
3. Polimer eruvchanlik yoki suyuqlanish xossalriga ega bo'lishi kerak.

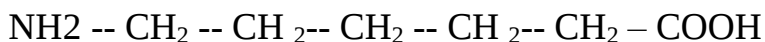
Neylon tolalari. Neylon sintetik tolalardan biri bo'lib, u Atseton sintezisi va geksametilendiamindan tayyorlanadi. Bularning o'zi esa fenoldan olinadi. Atseton sintezisi bilan geksametilendiaminni qizdirib, yelimsimon katron hosil qilinadi. Bunda oldingi moddalarning molekullari bir-biri bilan yangi moddaning ipsimon 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 molekullar uzayadi va tolaning o'qi bo'ylab joylashadi.

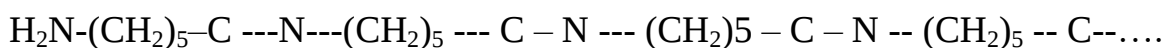
Neylon makromolekulasi amid guruxlar-NH-CO-bilan bog'langan metilin - CH₂-guruhlardan iborat bo'lganligi uchun poliamidli tolalar guruhiga kiradi.

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 molekullari takrorlanib turuvchi "xalqalar" - aminokapron kislota qoldig'idan iborat.



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



Kapron tolasi olishning texnologik usuli neylon (amid) 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.

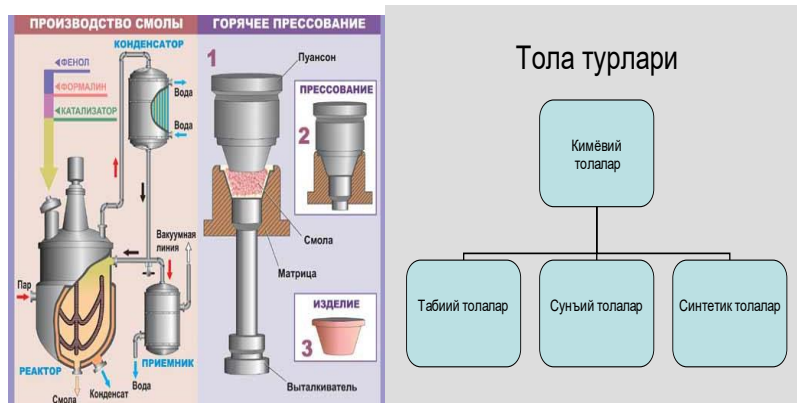
Вискоза (lotinchada viscosus-qovushqoq), yuqori qovushqoq eritma, suyultirilgan natriy ishqor eritmasida sellulyozaning oltingugurt-uglerod bilan hosil qilgan birikmasi (ksantogenat sellulyoza) hisoblanadi. Asosan viskoza- tola olishda, plyonkalar (sellofan), sun'iy teri olishda (kirza) ishlatiladi.

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

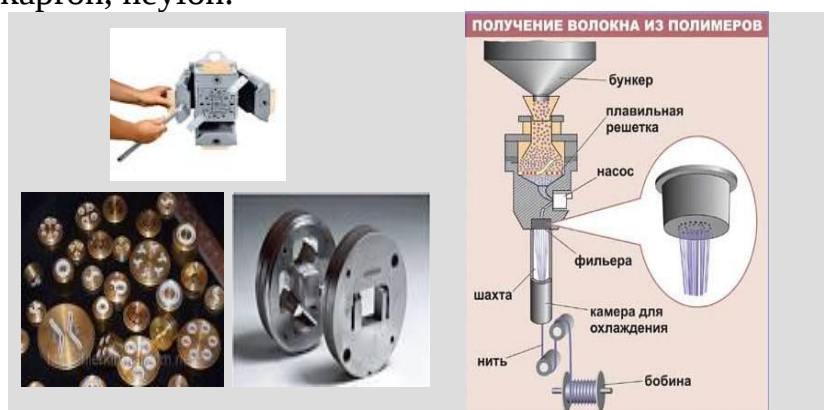
Asosan xalq ehtiyojida, masalan choyshablar olishda ishlatiladi. Jaxon bo'yicha tax. 610 ming t. ishlab chiqariladi.

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.

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

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

g) Yong'inni oldini olish choralari 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 alangalanuvchi moddalar va erituvchilar bilan laboratoriya mashg'ulotlarini olib borishda, ishlaganda ochiq holdagi elektr simli asboblardan foydalanish taqiqlanadi.

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

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

Gaz holdagi moddalar bilan ishlash 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 aralashtirilib 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

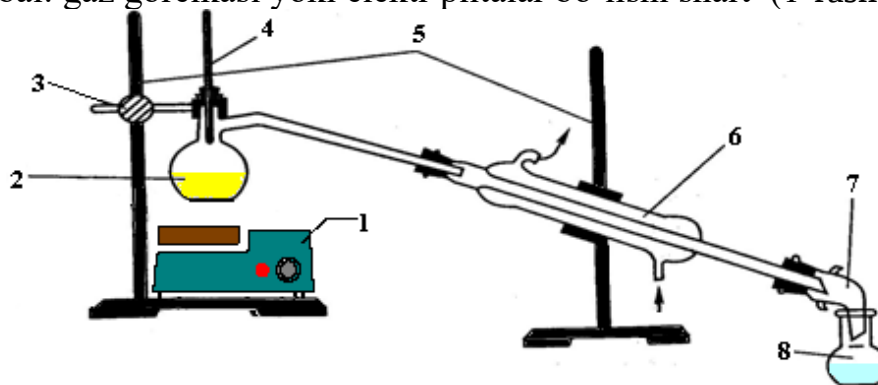
Suyuqliklarni ajratib olish, tozalash uchun haydash usuli atmosfera bosimida amalga oshirilsa, bunday haydash ***oddiy haydash usuli*** deyiladi. ***Molekulyar haydash*** deb, past bosimda, suyuqlikning qaynash haroratidan past temperaturada haydashga aytiladi va ikkiga bo'linadi: 1) ***vakuumdahaydash***,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

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

Oddiy haydash 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).



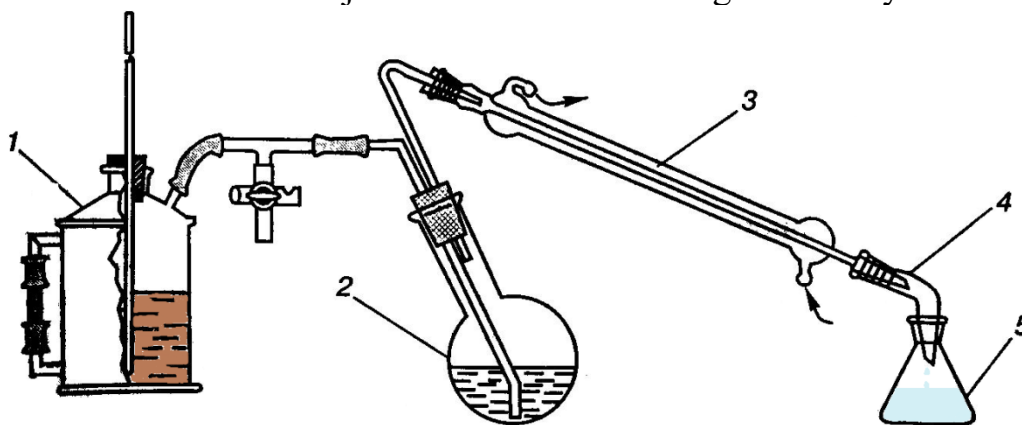
1-Rasm. Suyuqliklarni oddiy haydash uchun ishlatiladigan asbob: 1) Bunzen gorelkasi, 2) haydash kolba (Vyurskolbasi), 3) lapka, 4) termometr, 5) shtativlar, 6) Libix Sovitqichi 7) allonj, 8) yig'gich kolba

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

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

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

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



2-Rasm . Suyuqlarni suv bug'i bilan haydash uchun ishlatiladigan asbob:

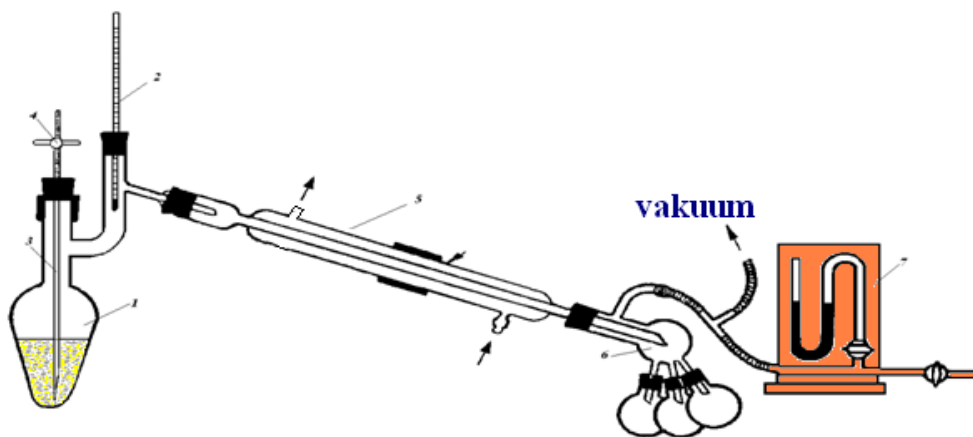
1) suv bug'i hosil qiluvchi kolba, 2) haydash kolbasi, 3) sovitgich, 4) alonj, 5) yig'gich kolba

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

Tajriba natijalarini tekshirish va hisobot tuzish.

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

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

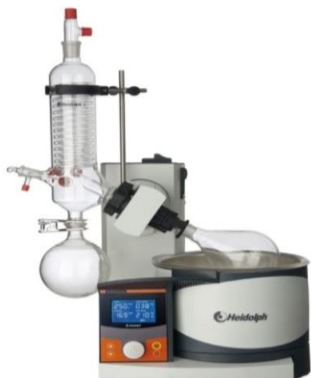
LABORATORIYA ISHLARI OLIB BORISHDA QO'LLANILADIGAN YORDAMCHI JIXOZLAR VA QURILMALAR

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



Analitik tarozi ko'p funktsiyali elektron tarozi bo'lib, ilm va texnikaning turli soxalarida qo'llaniladi. Tarozi mikroprotssessor bilan jixozlangan. Ishlash tamoyili elektro-magnit kompensatsiyaga asoslangan.

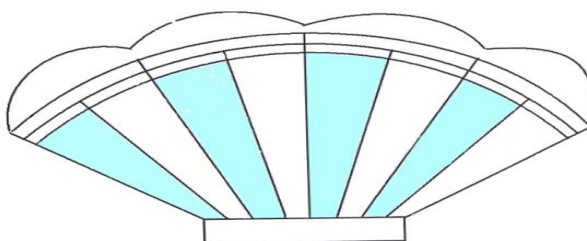
Xavodan asraydigan eshikchalari maksimal darajada muammosiz ochiladi, o'lchanadigan moddalarni qulay qo'yib olishga moslashtirilgan. Bunday tarozilar laboratoriya xonalarida maxsus stollarga o'rnatiladi.



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

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

Moddalarni tozalash "Yelpig'ich" usuli



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

2-Laboratoriya ishi

Mavzu: Organik moddalarni yupqa qatlamli xromotografiya usulida ajratish

Ishdan maqsad: Xromotografiya usuli bilan moddalarni analiz qilish.

1. Talaba yupqa qatlamli xromotografiya usulida organik moddalarni tozalash haqida umumiy tushunchaga ega bo'ladilar.
2. Organik moddalarni yupqa qatlamli xromotografiya usulida bemalol tozalay oladi

Kerakli asbob va reaktivlar: shisha plastinka, alyuminiy oksid, shisha valik, analiz qilinayotgan modda, shisha vazma, qalam, chizg'ich. Sorbentning yupqi qailamida «xromotografiyalash juda oz miqdordagi moddalarni ajratishda qo'llaniladi, Bunda aralashma qisqa vaqt ichida sorbentning yupqa qatlamida ajratiladi. Yupqa qatlamli sorbent tayyorlashning ikki xil usuli bor: yopishgan va yopishmagan qatlamlar xosil qilish.

1-ish. Yopishmagan qatlam yordamida organik moddalarni xromotografik analiz qilish.

Ishni bajarish tartibi: Yopishmagan yupqa qatlam hosil qilish uchun alyuminiy oksiddan foydalaniladi, bunda alyuminiy oksidni yupqa qilib, ya'ni qalinligi 0,25-2 mm qilib (9-12) smli shisha plastinkaga yoyiladi. Uning uchun plastinkaning ustiga alyuminiy oksidni sepib ustidan maxsus valik yurgiziladi va yupqa qatlam xosil qilinadi. Valik devorining qalinligi shunday bo'lishi kerakki u sorbent ustida yurgizilganda hosil bo'ladigan qatlamning qalinligi 1 mm bo'ladi.

Keyin plastinkaning chetidan 1,5-2 sm ichkarida, plastinkaga ko'ndalaag qilib ip tortiladi. Ipdan hosil bo'lgan chiziq start chizig'i hisoblanadi huddi shunday qilib plastinkaning ikkinchi tomonidan ham chiziq tortiladi Bu chiziq finish chizig'idir.

Start chizig'iga kapilyar yordamida eritmadan tomchilar tomiziladi va bu shisha plastinkani olib erituvchi solingan kyuvetaga (qiya qilib joylashtiramiz. Plastinkaning start qismi elyuentga tegib turmasligi kerak. Erituvchi plastinkaning deyarli teppasiga chiqqach, plastinka olib quritiladi. Qurib bo'gach, ya'ni erituvchi bug'lanib bo'lgach, yod ranglantiruvchi modda bo'lganligi uchun plastinkani tushiriladi. Xromotografiyalangandan keyin modda dog'ining joylashishini R_f (front nisbati) bilan belgilanadi. Bunda biz erituvchi sifatida dimetilformamiddan foydalandik. Berilgan analiz qilinayotgan modda. Tekshirilayotgan komponentlarni xromatogrammada identifikatsiyalash uchun moddalarning qo'llanilgan erituvchilar sistemasidagi taqsinlanish koeffitsienti R_f dan foydalaniladi. R_f quyidagicha hisoblanadi. Buning uchun modda tomizilgan nuqta (start) dan dog' markazigacha bo'lgan masofa (a), start chizig'idan erituvchi front chizig'igacha bo'lgan masofa (b) ga bo'linadi.

Aniqlangan R_f ning qiymati qaysi moddaga to'g'ri kelishi toza moddalar uchun tuzilgan jadvalga solinadi. Lekin R_f ning qiymati qo'llanilgan sistemaga, haroratga, sorbentning turiga va boshqa faktorlarga bog'liq.

2—ish. Yopishgan qatlam bilan xromatografik analiz qilish.

Buning uchun maxsus silikagel qoplangan yupqa qatlamdan iborat alyuminiy plastinkasini kerakli shaklda qirib olib, undan boshlang'ich va marra chizig'ini belgilab olamiz. Shundan so'ng silikagel qoplangan yurqa qatlamdan iborat alyuminiy plastinkadagi boshlang'ich chiziqqa analiz qilinayotgan moddadan iborat kapilyar tomchi tomiziladi. Ushbu laboratoriya ishi quyidagi 9-rasmda tasvirlangan qurilma yordamida amalga oshiriladi.

So'ng plastinka erituvchilar sistemasi (10 ml dimetilformamid) quyilgan shisha vannaga qiya qilib joylashti ladi. Erituvchi plastinka bo'ylab marra chizig'igacha shimilib borilgandan so'ng plastinka erituvchidan olinadi va ochiq

havda quritiladi. Hosil bo'lgan dog'lar belgilanadi va yuqoridagi usullar bilan o'lchanadi. Natijalar yuqoridagi formulaga qo'yilib hisoblab chiqiladi.

3-Laboratoriya ishi

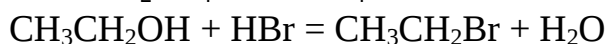
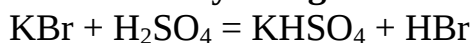
Mavzu: Etil bromid sintezi

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.

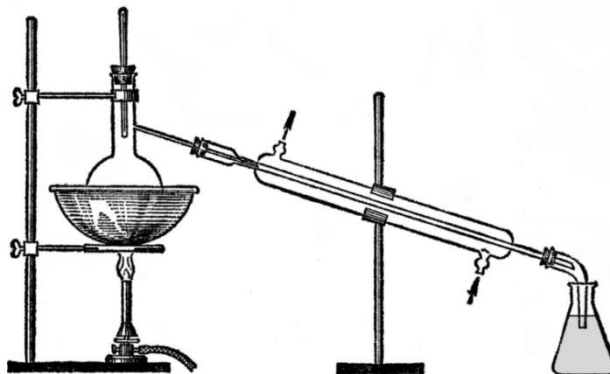
Ishning tartibi:

1. 250 – 300 ml xajmli Vyurs kolbasida 30 ml etil spirt, 15 ml suv solinadi.
2. Unga aralashtirib turilgan holda 30 ml sulfat kislota quyiladi.
3. Reaksion aralashma uy temperaturasi gacha sovitilgach, kolbaga chayqatilib turilgan holda maydalangan 24 g kaliy bromid solinadi.
4. Reaksion 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. Reaksion 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 asosiy 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 uskunasi.

4- Laboratoriya ishi

Mavzu: **Yod benzol sintezi.**

Ishning asosiy maqsadi

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

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

Brutto-formulasi C_6H_5J

Ish bajarish uchun kerakli reaktivlar asboblari:

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

HCl ($d_{4}^{20}=1,19$ g/sm³) - 25 ml

NaNO₂ - 8 g

KJ - 20 g

Asboblari:

Chinni stakan - 250 ml

Yumaloq trubli kolba 500 ml

Tomchilovchi voronka

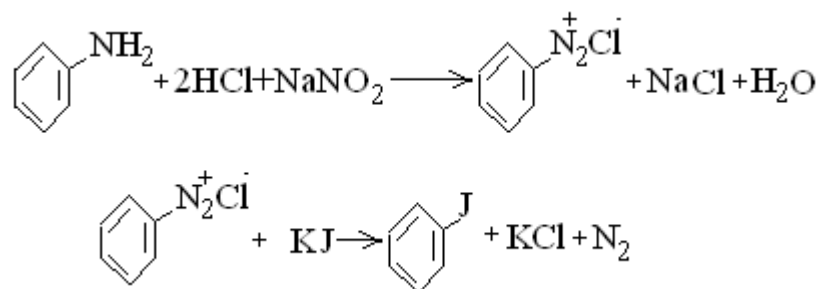
Aralashtirgich

Suv bug'i bilan haydash qurilmasi

Yod benzolni haydash uchun havo bilan sovutuvchi qurilma

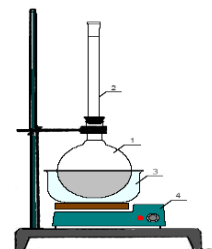
Ishning maqsadi:

Yodbenzol sintez qilish ikki bosqichda quyidagi sxema orqali amalga oshiriladi:



Ish bajarish tartibi:

1. 250 ml hajmdagi chinni stakanga 25 ml kontsentrlangan HCl, 25 ml H₂O solinadi
2. Bularning ustiga 9,3 g yangi xaydalgan anilin qo‘shiladi.
3. Aralashma 1-2°C gacha sovutiladi.
4. 8 g NaNO₂ ni 20 ml suvdagi aralashmasi tomchilab tushuvchi voronkadan qo‘shib boriladi.
5. Ayni vaqtda aralashmani doimiy aralashtirib turiladi.
6. NaNO₂ – eritmasi reaksiya aralashmasiga o‘shilayotganda temperatura 5°C dan ochmasligi kerak.
7. Buning uchun reaksiya massasiga muz bo‘lakchasini solinadi yoki reaksiya o‘tkazilayotgan stakan muz yordamida sovutiladi.
8. Reaksiya tugaganini yod qogozida tekshiriladi.
9. Hosil bo‘lgan diazoniyl tuzi eritmasida 30 ml suvda 20 g KJ eritilgan yumaloq tubli (500 ml) kolbaga doimiy aralashtirib turgan xolda qo‘shiladi.
10. Hosil bo‘lgan aralashmani 2-2,5 soatga muzli hammomda qoldiriladi.
11. So‘ngra kolbaga havo Sovutgichi ulanadi va qaynayotgan suvli hammom yordamida qizdiriladi.
12. Qizdirish H₂ chiqib bo‘lguncha davom ettiriladi, hosil bo‘lgan eritmaga kontsentrlangan ishqor yoramida ishlov beriladi, bunda hosil bo‘lgan ortiqcha fenol ishqor bilan birikadi.
13. Yod benzolni suv bug‘i yordamida haydaymiz. Haydash Sovutgichdan moysimon og‘ir tomchilar tushishi to‘xtagunga qadar davom ettiriladi.
14. So‘ngra yodbenzol ajratiladi va 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

5- 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 $-114,3^{\circ}C$

Reaktivlar

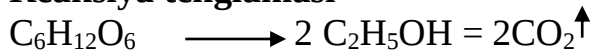
Glyukoza 15 gr

Distililangan suv 150 ml

Droja 5 gr

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

Reaksiya tenglamasi

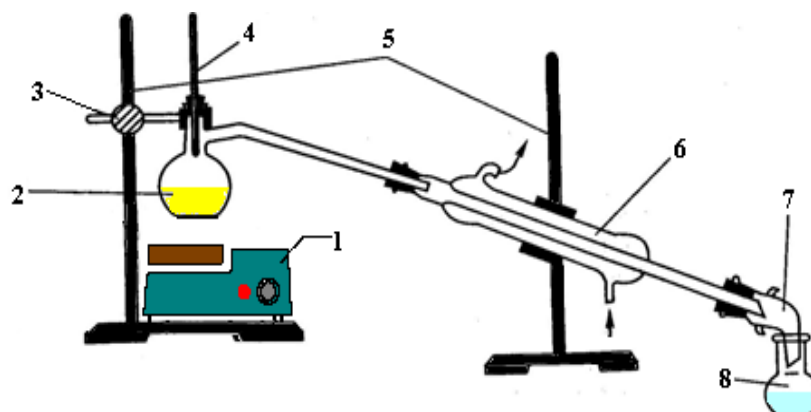


Ishning tartibi

1. 200 ml xajmli stakanga 15 gr glyukoza, 150 ml suv solinib, yaxshilab aralashtiriladi.
2. Tayyorlangan eritmaga 5 gr yaxshilab maydalangan achitqi (droja) solinib eritma holiga keltiriladi
3. Bir xaftaga qoldirilib bijg'itiladi.
4. Bijg'itilgan aralashma $35-40^{\circ}C$ 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. $78^{\circ}C$ 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.

6-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 -C₄H₈O₂

Molekulyar formulasi -88 g/mol

Reaktivlar:

Etil spirti - 35,5 (45 ml)

Sirka kislota - 42 g (40 ml)

Sulfat kislota (d=1,84 g/m³)- 5 ml

Jixozlar:

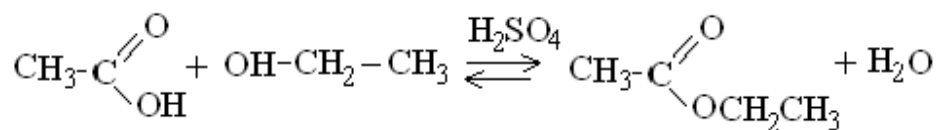
Vyurs kolbasi - 250 ml

Libix sovutgichi

Ajratgich voronka

Suvni haydash qurilmasi

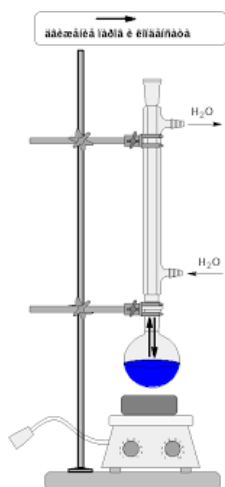
Reaksiya tenglamasi:



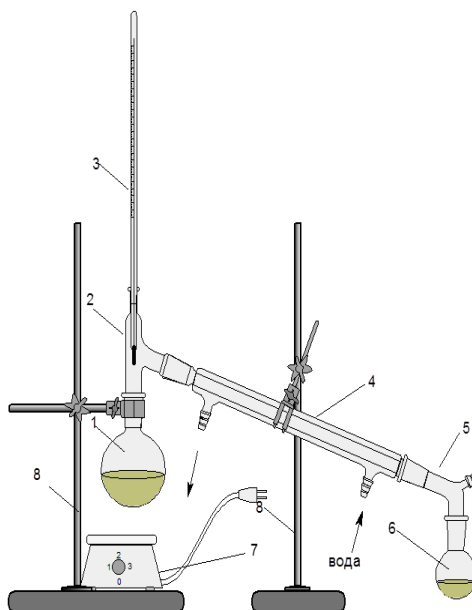
Ish bajarish tartibi:

1. Libix sovutgichi va ajratgich voronka ulangan 250 ml xajmdagi Vyurs kolbasiga, 5 ml etil spirti va 5 ml konsentrlangan - sulfat kislotasini (H₂SO₄) 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 sovutgichdan tomchilab tushish tezligi bilan bir xil bo'lishi kerak.
4. Hosil bo'lgan aralashmani ajratish voronkasiga solinadi va konsentrlangan soda eritmasi bilan yuviladi.
5. Sirka kislota bor yoki yo'qligi lakmus qog'ozida tekshiriladi.
6. Efir qatlami ajratiladi va reaksiyaga kirishmagan etil spirtini ajratish uchun to'yingan CaCl₂ - kaltsiy xlorid eritmasi qo'shib chayqatiladi (spirt CaCl₂ 2C₂H₅OH molekulyar kristall birikma hosil qiladi).
7. Efir qatlami suvdan ajratiladi va Na₂SO₄ bilan quritiladi.
8. Efir Vyurs kolbasida xaydaladi. 71-75°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

7-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 tatbiq etish.

Reaktivlar:

Yog'-6 g

Etil spirti - 15 ml

Natriy gidroksid -2,5 g

Natriy xlorid-15 ml

Suv- 6 ml

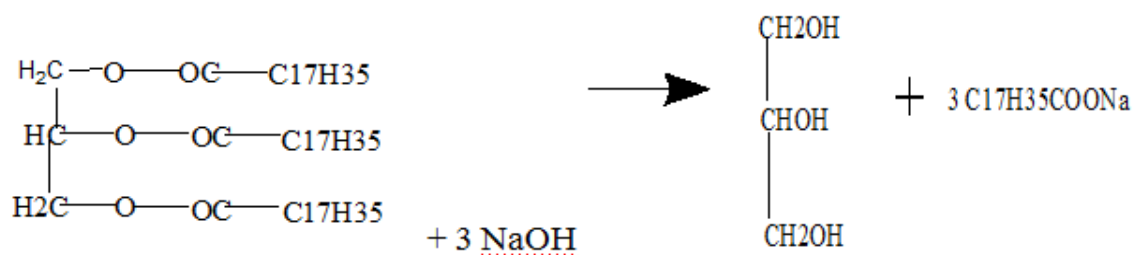
Jixozlar:

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



8-Laboratoriya ishi

Mavzu: **Aspirin sintezi**

Ishning asosiy maqsadi:

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

Ishning ahamiyati

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

Brutto-formulasi $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$

Molekulyar formulasi 180,17 g/mol

Suyuqlanish harorati 135°C

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

sirka anhidridi ($d_4^{20} = 1,082 \text{ g/sm}^3$) – 5,4 g (5 ml),

konsentrlangan sulfat kislota ($d_4^{20} = 1,84 \text{ g/sm}^3$) – 0,25ml,

toluol – 150 ml

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.

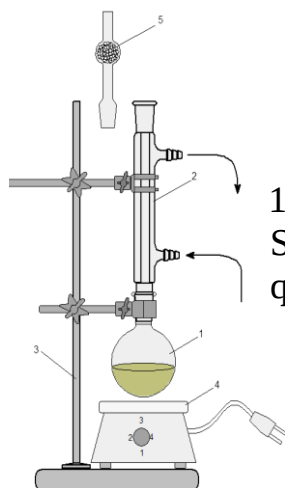
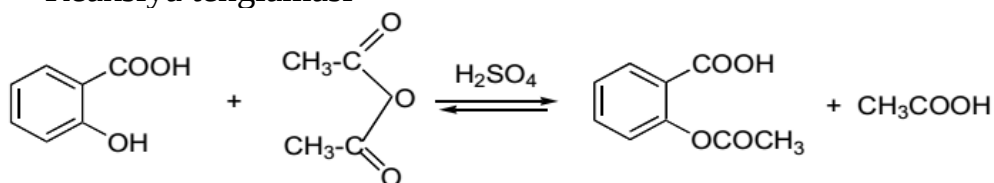
4. Aralashma suv hammomida 60°C da 1 soat qizdiriladi.

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

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

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

Reaksiya tenglamasi



1-rasm. Sintez moslamasi.

1 – Qaynash uchun muljallangan kolba; 2 – teskari Sovutgich; 3 –laboratoriya shtativi; 4 – elektr qizdirgich; 5 – kaltsiy

9-Laboratoriya ishi

Mavzu: **Nitrobenzol sintezi.**

Ishning maqsadi: Nitrobenzol sintezini amaliy o`rganish.

Identiv o`quv maqsadi:

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

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

Ishni bajarilish tartibi: Tajriba mo`rili shkaf tagida olib boriladi. 200mlli 200ml yumaloq tubli kolbaga nitrat kislota va sul`fat kislota solinadi. Kolbaga havo sovutgichi o`rnatilib 2-3mldan benzol qo`shiladi.Temperaturani 50⁰Cgacha ushlab turish uchun suv hammomiga tushiriladi.Ko`rsatilgan miqdordagi 18ml benzol qo`shilgach 60⁰da 45min davomida qizdiriladi. Reaksiya davomida dinitrobenzol hosl bo`lmasligi uchun tempraturani bir me`yorda ushlash kerak.

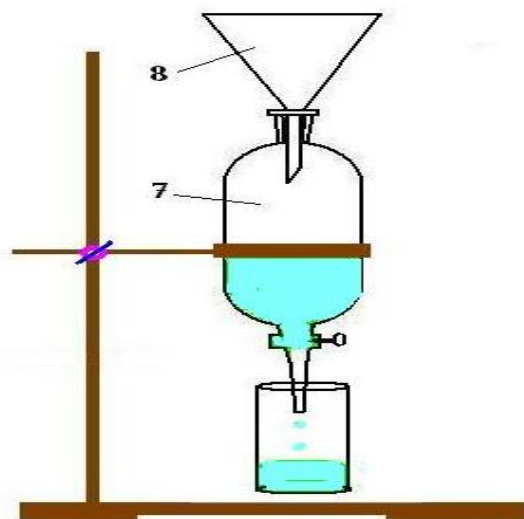
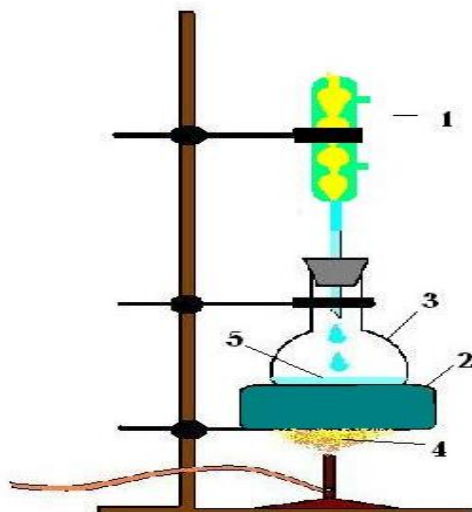
Reaksion aralashma sovutilib ajratgich voronkaga quyiladi va kislotali qavat nitrobenzol qavatdan ajratiladi. Nitrobenzol oldin suv keyin soda eritmasi bilan karbonat angidrit gazi ajralguncha yuviladi.Nitrobenzolni suvli qismdan ajratib quritish uchun kalsiy xlorid bo`lgan havo sovutgichi bilan jihozlangan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

Qurilgan nitrobenzol kichikroq Vyurs kolbasida havo sovutgichi orqali haydaladi va uning 207-211⁰dagi fraksiyasini yig`ib olinadi. Haydashni ohirigacha olib borilsa nitrobenzol dinitrobenzolga aralashgan bo`lsa portlashi mumkin.

Nitrobenzolitning qaynash temperaturasi 210,9⁰C

Miqdori 21gr atrofida

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



28-rasm. Nitrobenzol sintez qilish qurilmasi

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

Nazorat savollari.

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

10-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 – $C_9H_{11}NO_2$

Molekulyar formulasi -165,21 g/mol

Reaktivlar:

Temir kukuni - 1,5g

Ammoniy xlorid – 0,15 g

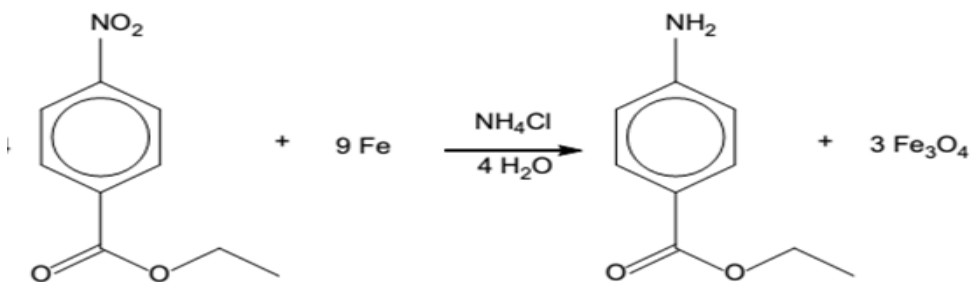
p-nitrobenzoy kislotaning etil efiri- 1,3g

Natriy karbonat-1,0 g
Izopropil spirt – 30 ml
Aktivlangan ko‘mir – 0,05 g
Natriy gidro sulfat(NaHSO_4)- 0,05 g

Jixozlar:

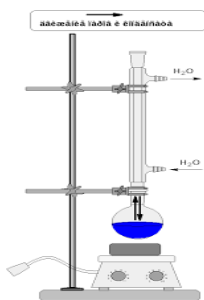
3 og‘izli kolba - 250 ml
Libix sovutgichi
Reaksiya tenglamasi:

Ajratgich voronka
Suvni haydash qurilmasi



Ish bajarish tartibi:

9. 3 og‘izli kolbaga aralshtirgich termometr va qaytar sovutgich bilan jihozlangan moslamaga 1,5 g temir kukuni solinadi.
10. So‘ngra ustiga 20 ml suv va 0,15 g ammoniy xlorid solinadi.
11. Temperatura $95-97^\circ\text{C}$ ga etguncha 20 min davomida qizdiriladi.
12. 1,3 gr p-nitrobenzoy kislotaning etil efiri qizdirilgan massani ustiga solinadi va $98-102^\circ\text{C}$ gacha qizdiriladi.
13. So‘ngra aralshma suv hammomida 1,5 soat davomida qaynatiladi.
14. Aralashma $40-45^\circ\text{C}$ gacha sovutiladi va ustiga 1,0 g Na_2CO_3 solib aralshtiriladi.
15. Aralashma 10-15 min aralashtirmagan holda $5-10^\circ\text{C}$ gacha sovutiladi va aralashmaning qattiq(cho‘kma) qismi filtrlab olinadi.
16. Olingan anestezinning qattiq aralashmasini 30 ml izopropil spirtida 15 minut davomida aralshtirgan holda $65-70^\circ\text{C}$ da ekstraktsiya qilinadi.
17. Anestezin ekstrakti 0.05 g aktivlangan ko‘mir va 0.05 g natriy gidrosulfat bilan aralshtiriladi hamda 15 min $65-70^\circ\text{C}$ da qaynatiladi va qaynoq holda filtrlanadi.
18. pH (5-5,5) bo‘lguncha olingan filtratga HCl (kons) tomchilab solinadi
19. Qaynoq aralashmani aralashtirgan holda qaynagan suv qo‘shiladi aralashma loyqalangunga qadar.
20. $5-7^\circ\text{C}$ 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.

11-Laboratoriya ishi

Mavzu: **Paratsetamol sintezi.**

Ishning asosiy maqsadi

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

Ishning ahamiyati

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

Brutto-formulasi $C_8H_9NO_2$

Molekulyar formulasi 151 g/mol

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

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

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

etanol –20ml,

aktivlangan ko'mir – 150 ml

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

Ish tartibi.

1. Havo sovitgichi o'rnatilgan sig'imi 50 ml bo'lgan tagi dumaloq kolbaga 1 g p-aminofenolni 10 ml suvga aralashtirgan holda solinadi.

2. Ustiga 1,2 ml sirka ангидрид solinadi.

3. Aralashma 15 daqiqa p-aminofenolning to'liq erib ketgunicha suv hammomida qaynatiladi

4. Keyin qizdirilgan kolba sovutiladi va Byuxner varonkasida p-atsetilaminofenol cho'kmasi filtrlab olinadi

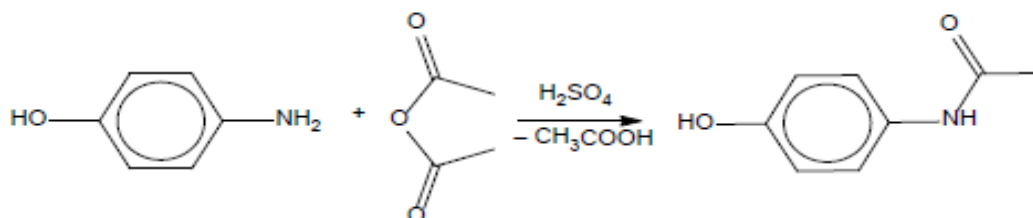
5. Cho'kma 10 ml suv bilan yuviladi va quritiladi

6. Parasetamolni tozalash uchun perekristallizatsiya usulidan foydalaniladi. Bunda suyultirilgan etil spirti (45%) dan foydalaniladi (1 gr cho'kma uchun – 5 ml suv va 2 ml spirt)

7. Olingan maxsulotni 20 ml etanolda eritamiz va ustiga 0,1 g aktivlangan ko'mir solib qaynatamiz

8. Qaynab chiqqan massani byuxner voronkasida filtrlaymiz
9. Bunda filtr qog'ozda aktivlangan ko'mir, kolbada esa etanol aralashmasi ajraladi
10. Kolbadagi aralashma sovutiladi va p-atsetilaminofenol kristallari filtrlab olinadi. 6,5 g (87%) unum bilan mahsulot olinadi.

Reaksiya tenglamasi



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

12-Laboratoriya ishi

Mavzu: **Azobo'yoqlar sintezi**

Ishning asosiy maqsadi:

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

Ishning ahamiyati

Azobo'yoqlar sintez qilishni o'rganish hamda metil qizilining olinishi olib borish.

Sistematik nomenklaturasi: 4-dimetilaminoazobenzol-2-karbon kislotasi

Kimyoviy formulasi: $\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2$

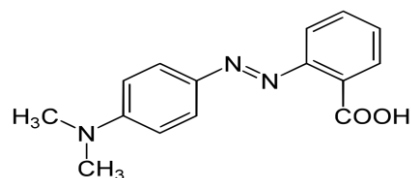
Ratsional nomenklaturasi: $((\text{CH}_3)_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{N}=\text{NC}_6\text{H}_4\text{COOH})$

Ananaiy nomi: metil qizili, metilrot

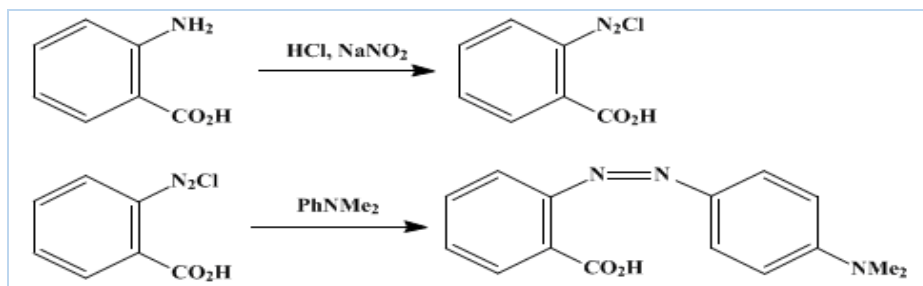
Qaynash temperaturasi: 175°C

Qattiq kristall modda, $M_r = 269,3$ g/mol, toksik emas, konserogen emas

Xossalari: Sintetik anilin bo'yoq, suvda deyarli erimaydi, sirka kislotasida, benzolda juda yaxshi eriydi, qizdirilganda etil spirtida 96% eriydi, ishqor va ishqoriy metal karbonat tuzlari eritmalarida eriydi.



Reagent antranil kislotasi va dimetilanilindan organik sintez orqali olinadi.



Birinchi bosqich- 1 ml 50 ml hajmdagi 1,4 g antranil kislotasi 5 ml suyultirilgan xlorid kislotada eritiladi, bu 2,5 ml konsentrlangan HClni 2,5 ml suv bilan aralashtirish orqali tayyorlanadi. Eritma muzli hammomda 2–3°C gacha sovutiladi. 25 ml konussimin kolbaga 0,7 g natriy nitrit eritmasi 4 ml suvda tayyorlanadi, u aralashmaning harorati 4°C dan oshmaydigan darajada antranil kislota tuzining (kolba№1) suspenziyasiga quyiladi.

Ikkinchi bosqich-azo birikmasining metil qizil reaksiyasini olish

2 ml 50 ml 1 ml konsentratsiyalangan xlorid kislotasini 9 ml suv bilan aralashtirib, 1,2 g N,N-dimetilanillin qo'shiladi, amin to'liq eriguncha yaxshilab aralashtiriladi va muzli hammomda sovutiladi.

Azon birikmalarining reaksiyalari sovuqda (muzli hammomda) amalga oshiriladi. Diazonyum tuzi eritmasiga (shisha № 1) azosostavayushey eritmasi tezda quyiladi (shisha № 2) va yaxshilab aralashtiriladi. Natriy karbonat qo'shib eritmani neytrallanadi va bo'yoq cho'kadi. Reaksiya aralashmasi natriy xlorid tuzi eritmasi bilan to'yintiriladi (bo'yoqning suvda eruvchanligini kamaytirish uchun) va kristallanish uchun 20-30 daqiqa davomida muzli hammomda qoldiriladi.

Ajratish va tozalash. Qizil cho'kma Byuxner voronkasida filtrlanadi, to'yingan natriy xlorid eritmasi bilan yuviladi va quritiladi. Chiqish 80%. Metilrot kislotali muhitda qizil rangga ega va ishqoriy muhitda sariq rangga ega.

13-Laboratoriya ishi

Mavzu: **Atseton sintezi**

Ishning asosiy maqsadi

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

Ishning ahamiyati

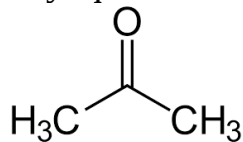
Atseton sintezi sintez qilishni o'rganish hamda olib borish.

Brutto-formulasi C_3H_6O

Molekulyar formulasi $=58,08 \text{ g/mol}$

Qaynash harorati $=56^\circ\text{C}$

Suyuqlanish harorati $= -95^\circ\text{C}$

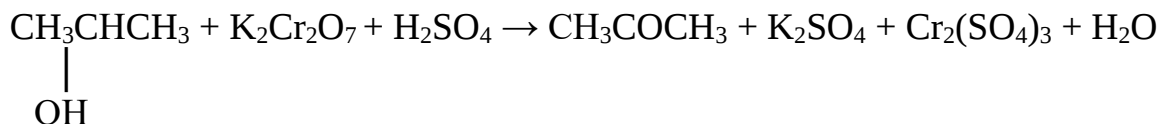


Vazifa: izopropil spirtining oksidlanish reaksiyasi orqali aseton sintezini amalga oshirish, asetonni tozalash va identifikatsiyalashni amalga oshirish. Ish uchun ehtiyot choralari.

1. Aseton bug'larini nafas olishdan saqlaning. Aseton bilan zaharlanishning engil shakli bo'lsa, toza havo, shuningdek, shirin kuchli choy yoki qahva ichish kerak.
2. Konsentrlangan sulfat kislota va xrom aralashmasi bilan ishlaganda kaustik moddalar bilan ishlashda xavfsizlik qoidalariga rioya qiling. Sintezni bajarayotganda qo'lqop va ko'zoynak taqing.

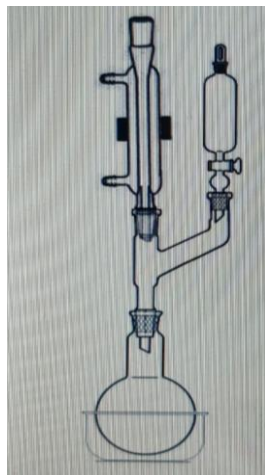
Reaktivlar: izopropil spirti, konsentrlangan sulfat kislota, kaliy bixromat, distillangan suv.

Uskunalar: 200 ml kolba, qaytarma sovitg'ich, ajratgich voronkasi, allonch, 100°C gacha bo'lgan kimyoviy termometr, 25 ml konussimon kolba tiqin bilan, 100 ml li stakan, 25 ml pipetkalar, kimyoviy voronka, 100 ml silindr, suv hammomi, filtrlar, texnokimyoviy tarozilar.



Ishni bajarishi: Kolba sovuq suvli hammomga joylashtiriladi. Kolbaga 20 ml izopropil spirti quyiladi. Stakanda 60 ml suvda 25,6 g kaliy bixromat eritiladi va ehtiyotkorlik bilan, aralashtirib, sovuq suvli vannada sovutilganda 20 ml konsentrlangan sulfat kislota qo'shiladi. Xrom aralashmasining hosil bo'lgan eritmasi tomchilatib yuboriladigan voronkaga solinadi va ehtiyotkorlik bilan kichik bo'laklarda (tomchilab) kolbaga qo'shiladi. Oksidlanish reaksiyasi darhol boshlanadi, bu issiqlikning chiqishi va reaksiya aralashmasining kuchli isishi bilan birga keladi. Kolbaning tarkibi qaynatiladi. Xrom aralashmasining keyingi qismlari kolbani silkitganda va u biroz sovib, reaksiya sekinlashganidan keyin asta-sekin quyiladi. Barcha xrom aralashmasi qo'shilgach, kolba qaynoq suv hammomida 10 daqiqa davomida isitiladi. (Suv hammomini isitish uchun siz yopiq spiralli elektr pechkadan foydalanishingiz mumkin, pechning butun yuzasi vannaning pastki qismi bilan qoplangan bo'lishi kerak). Keyin kolbadagi reaksiya aralashmasi

sovutiladi. Xaydash qurilmasida asetonning 55-58 ° C da qaynayotgan qismi suv hammomida xaydaladi. Qabul qilgich ham sovuq suv bilan sovutiladi. Aseton po`kakli tiqin bilan shishada saqlanadi.



Atseton sintezi qurulmasi

14-Laboratoriya ishi

Mavzu: **Piroliz kislota sintezi.**

a) Furfurolni kaliy permanganat bilan oksidlash

Reaktivlar.

Furfurol	9,6 g yoki 8,3 ml (0,1 mol)
Kaliy permanganat	13 g (0,08 m ol)
O'yuvchi natriy	20 g

Kontsentrlangan xlorid kislota; dietil efir.

1 litrli stakanga 20 g o'yuvchi natriyning 200 ml suvdagi eritmasini quyib, unga 8,3 ml yangi haydalgan furfurol qo'shib aralashtiriladi. So'ng tomizgich voronka orqali aralashtirib turilgan holda 13 g kaliy permanganatning 240 ml suvdagi eritmasi oz-ozdan quyiladi. Reaktsion massaning temperaturasi 10-15°C dan oshirmaslik uchun unga vaqt-vaqti bilan muz parchalari tashlab turiladi.

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

Marganets (IV)-oksidni filtrlab olib, so'ngra filtratga xlorid kislota qo'shib neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhit hosil qilinadi va chinni kosachada eritmaning hajmi 200 mlga kelguncha setka bilan gaz alangasida, so'pgra 50 ml hajmga kelguncha suv hammomida bug'latiladi. Eritma sovutilib kontsentrlangan xlorid kislota qo'shish bilan piroliz kislota olinadi. Uni filtrlab 20 ml muzli suvda yuviladi va quritiladi. Filtrat efir bilan ekstraktsiya qilinib quyiltirilgandan so'ng yana bir oz piroliz kislota olish mumkin. Kislota qaynoq suvda qaytadan kristallantirilib tozalanadi. Piroliz kislota 133-134°C da suyuqlanadi. Miqdori 7 g.

b) Furfurolni natriy gipobromit bilan oksidlash

Reaktivlar.

Furfurol	9,6 gyoki 8,3 ml (0,1 mol)
Toza o'yuvchi natriy	12.4 g (0,3 mol)
Brom	5.4 ml. yoki 17 g (0,1 mol)
Xlorid kislota (dq1,19)	

200 ml hajmli cho'ziqroq stakanda 12,4 g o'yuvchi natriy 50 ml suvda eritilib, eritma tuzli muzda 0°C gacha sovutiladi va unga asta-sekin ehtiyotlik bilan tomchilatib 5,4 ml brom quyiladi. Shunday qilib, tayyorlangan natriy gipobromit eritmasiga 9.6 g furfurol 4 soat davomida aralashtirib turilgan holda tomchilatib qo'shiladi; bunda aralashmaning temperaturasi 5°C dan oshib ketmasligi kerak. Hosil bo'lgan tiniq eritmaga xlorid kislota qo'shib kislotali muhit hosil qilinadi. Cho'kmaga tushgan pirosliz kislota oq kristallarini filtrlab olib quritiladi. Miqdori 8 g atrofida.

15-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 -C₄H₄N₂O₃.

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, Ajratgich voronka

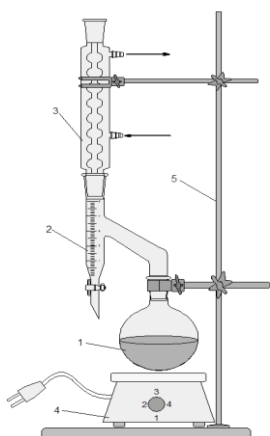
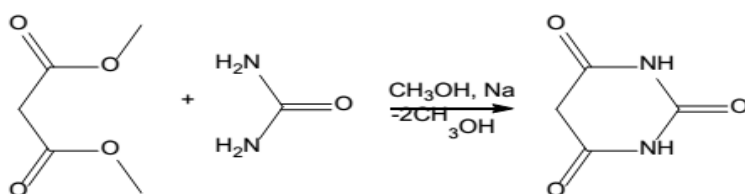
Libix sovutgichi, Suvni haydash qurilmasi

Ish bajarish tartibi:

1. 10 ml metil spirtini kolbaga solamiz
2. Ustiga 0,016 g Natriy solamiz
3. Eritmani chayqatib turgan holda 0,92 g malon kislotasining dimetil efirini asta sekin solib aralashtiramiz

- 10 daqiqa qaynatiladi
- Qaynoq eritma ustiga 0,40 g mochevinaning 10 ml metil spirtidagi eritmasi quyiladi
- Aralashma teskari muzlatgich bilan jihozlangan priborda 5 soat davomida qaynatiladi
- Qaynab turgan eritmani 50 ml suv ustiga quyiladi va 1 ml HCl (kons) solinadi
- Dastlab eritma suv bilan aralshadi va birozdan so'ng barbitur kislotasining kristallari cho'kmaga tushadi
- Kristallar quritiladi va o'lchanadi
- 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.

16- 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 siklokondensatslash reaksiyasini boshqara olish.

Brutto-formulasi -C₈H₅N₂O

Molekulyar formulasi -145 g/mol

Suyuqlanish harorati -206-205°C

R e a k t i v l a r:

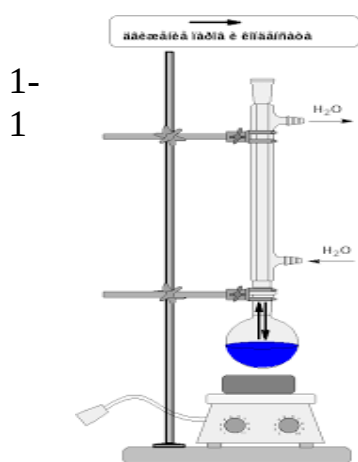
Formaldegid (chumoli kislota)

Antranil kislota (o-amino benzoy kislota)

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

Ish tartibi:

1. Yumaloq tubli 0,5 l kolbaga 45,7 g antranil kislota 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, Rf=0.32, sistema: benzol:asetonq4:1.



Rasm. Sintez qurilmasi.

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

17- Laboratoriya ishi

Mavzu: Akrilonitrildan akril kislota sintez qilish.

Formula: $C_3H_4O_2$

Molyar massa: 72,06 g/mol

Ish bajarish uchun kerakli reaktivlar:

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

Muz

Asboblari: 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: akrilonitrilni gidrolizlab akril kislota olish



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

500 ml li dumaloq tubli kolbaga 100g yaxshi muzlatilgan akrilonitril (AN), 0,6g gidroksinon, 1,4 g mis kukuni va oxirida 102 ml kontsentrangan H_2SO_4 va 65g maydalangan muz solamiz. Muz tez erib ketmasligi uchun sovituvchi aralashmali (muz+tuz) hammomida sovutamiz. Hamma moddalarni reaksiya kolbaga solamiz va kolbaga zoldirli qaytar sovitgich birlashtiramiz, kolbani chayqatib suvli hammomda asta isitishni boshlaymiz. Bir soat davomida reaksiya o'zi qizishi bilan ketadi, kolbadagi aralashma toshib ketmasligi uchun isitishni to'xtatamiz. So'ngra reaksiya qaynayotgan suvli hammomda davom ettiriladi. 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. Akril kislotasini qaynash temperaturasi 141°C, $n_D^{20} = 1,4224$; $d_4^{20} = 1,051 \text{ g/sm}^3$.

18-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 tadbqiq etish.

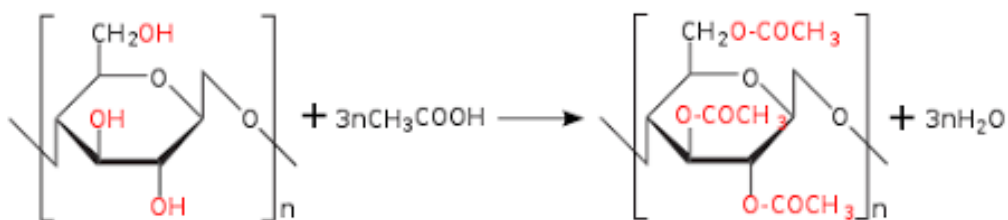
Reaktivlar:

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

Jixozlar:

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

Reaksiya tenglamasi:



Ish bajarish tartibi:

1. 2 g maydalangan sellyulozani 250 ml li keng og'izli kolbaga solinadi
2. Uning ustiga 3 ml kons. sulfat kislotasi bilan 7 ml sirka kislotasi 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 kislotasi aralashmasi quyiladi va kolba og'zi berkitilib, 50°C li suv hammomida qizdiriladi.
6. 15 minut o'tgandan keyin sellyuloza 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 kislotasi (60°C) qo'shiladi. Bunda sellyuloza atsetatini cho'ktirmaslikka e'tibor berish kerak.
9. Eritmani 60°C da 5 minut davomida qizdirilgandan so'ng sellyuloza triatsetat oson yuviladigan oq g'ovak cho'kma holida cho'kadi.
10. Cho'kmani filtrlab, 100 ml distillangan suv bilan yuviladi
11. 15minutdan keyin dekantatsiya qilinadi.
12. Oqova suv neytral sharoitga kelguncha yuvish davom ettiriladi.
13. Filtrlash yo'li bilan polimeri suvdan ajratiladi va 150°C da doimiy og'irlikka kelguncha quritiladi .

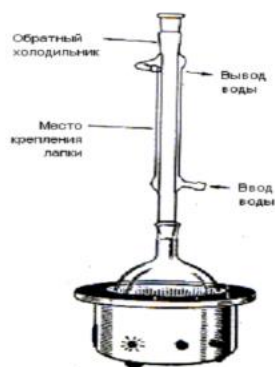


Рис. 2.5. Прибор для нагревания реакционной смеси с обратным холодильником с помощью колбонагревателя.



Рис. 3.3. Фильтрация горячего раствора через складчатый бумажный фильтр



Рис. 3.4. Прибор для фильтрования кристаллов

Tajriba uchun olinadigan reagentlar va reaksiya mahsulotlarining fizik xossalari

Yod benzol C_6H_5J - rangsiz suyuqlik modda, o'ziga xos hidi bor. suyuqlanish temperaturasi $28,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, qaynash temperaturasi 188°C , suvda erimaydi. spirta, eriydi, efirda va xloroformda cheksiz eriydi.

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

Nitrobenzol $C_6H_5NO_2$ - deyarli rangsiz suyuqlik; suvda oz eriydi, spirta yaxshi eriydi, efirda cheksiz eriydi. Undan achchiq bodom hidi keladi; parfyumeriyada va anilin bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi.
 $T_s = -22^{\circ}\text{C}$, $T_{qay} = 141,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, $d_4^{20} = 0.992$.

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. $T_s = -121^{\circ}\text{C}$, $T_{qay} = 249^{\circ}\text{C}$.

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

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

Etanol (etil spirti)- C_2H_5OH rangsiz tiniq suyuqlik, $T_s = -112^{\circ}\text{C}$, $T_{qay} = 78^{\circ}\text{C}$, $d_4^{20} = 0.7893\text{ g/sm}^3$, 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 kislota HCl rangsiz gaz, bo'g'uvchi, xavodan 1.25 marta og'ir, 1 l suvda 15°C da 454.6 l eriydi, suvdagi eritmasi xlorid kislota. Quruq xlorid kislota kislotalik xossalari bo'lmaydi, metallarga ta'sir etmaydi, elektr tokini o'tkazmaydi.

Kaliy permanganat KMnO_4 –to‘q binafsha, rombik prizma shaklidagi kristallardan iborat modda suvda eriydi (100 g suvda 20 °C 6 g, 50 °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, $T_s = 5.48$ °C, $T_{\text{qay}} = 80.08$ °C, $d_4^{20} = 0.8787$ g/sm³, 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. $T_s = 7.3$ °C, $T_{\text{qay}} = 58.78$ °C, $d_4^{20} = 3.188$ g/sm³, suvda eriydi, spirtida xloroformda yaxshi eriydi, zaxarli, shilliq pardaga ta’sir etadi, terini yallig‘lantiradi. Organik sintezda ishlatiladi.

2. MUSTAQIL ISH MAVZULARI

1. Parafinlar, olefinlar asosida olinadigan dori preparatlari.
2. Alitsiklik moddalar asosida olinadigan dori preparatlari.
3. Aromatik uglevodorodlar asosida olinadigan dori preparatlari.
4. Sintez gaz asosida olinadigan mahsulotlar.
5. Oksidlash jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlari.
6. Galogenlash asosida olinadigan dori preparatlari.
7. Nitrolash asosida olinadigan dori preparatlari.
8. Sulfatlash va sulfirlash reaksiyalari asosida olinadigan dori preparatlari.
9. Antibiotiklar ishlab chiqarish.
10. Vitaminlar ishlab chiqarish.
11. Terpenoidlar ishlab chiqarish usullari.
12. Geterobirikmalar asosida olinadigan dori preparatlari.
13. Uglevodlar asosida olinadigan dori preparatlari.
14. Kimyoviy va xirurgik tolalar ishlab chiqarish.

3.GLOSSARY – o‘zbekcha

Olefinlar	tarkibidabitta qo‘shbog‘tutganto‘yinmaganuglevodorodlar
Alkadienlar	dienuglevodorodlari, yokidiolefinlar - molekulasida ikkita qo‘shbog‘bo‘lganuglevodorodlar
Piroliz	grekcha So‘z dan olingan bo‘lib, “pur”-olovva “laysis”- parchalanish degan ma‘noni bildiradi, ya‘ni organik birikmalarni yuqori temperaturada parchanish natijasida kichik molekula massasiga ega bo‘lgan mahsulotlar hosil bo‘lishi
Initsiator	monomerga nisbatan pastroq xaroratda erkin radikallarga parchalanib polimerlanish reaksiyalarini tezlashtirib beruvchi modda
Katalitik kriforming	bifunksional katalizatorlar ishtirokida haydalgan benzinni oktan SONini oshirish va aromatikuglevodorodlar olish jarayoni
Katalizator	organik reaksiyaning tezlashtirishda ishtirok etib, reaksiya tugaganidan so‘ng ajralib chiquvchi modda
Plastifikator	yoki yumshatgich deb, ba‘zi bir polimerlarni plastik, elastik xossalarni yaxshilash uchun 30-40%-gacha qo‘shiladigan moddalar
Gidratatsiya	olefinlarga suvni birikish jarayoni
Gidrlash	to‘yinmagan birikmalarga vodorod birikishi
Konovallov reaksiyasi	to‘yinganuglevodorodlar 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, qolganlari vodorod atomlari bilan bog‘langan birikmalar
Dimerlanish	dienuglevodorodlarini qizdirganda o‘zaro birikish reaksiyalariga kirishishi
Naftenlar	yoki sikloalkanlar - kabotsiklik birikmalar sinfiga mansub bo‘lib, C_nH_{2n} umumiy formula bilan ifodalanadi
Alkillash	organik modda molekulasi ga alkil guruhini kiritish jarayoni
Vinillash	organik modda molekulasi ga vinil guruhini kiritish jarayoni
Pestitsidlar	o‘simliklarni zararli xashoratlardan bakteriya va zamburug‘lariga qarshi zaharli ximikatsiya egabo‘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

Ro'yxatga olindi
№ BD - 5510500 - 2.16
2021 yil "04" iyun



ORGANIK SINTEZ MODUL DASTURI

Bilim sohasi: 500000 - Sog'liqni saqlash va ijtimoiy ta'minot
Ta'lim sohasi: 510000 - Sog'liqni saqlash
Ta'lim yo'nalishlari: 5510500 - Farmatsiya (turlari bo'yicha)

TOSHKENT – 2021

Tuzuvchilar:

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

Taqrizchilar:

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

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

Modul dasturi Toshkent farmatsevtika institutida ishlab chiqilgan.

Modul dasturi Toshkent farmatsevtika instituti Kengashida ko`rib chiqilgan va tavsiya qilingan 2021 yil “26” maydagi “10” - sonli bayonnoma.

Modul dasturi O`zbekiston Respublikasi Sog`liqni saqlash vazirligi tibbiyot va farmatsevtika uzluksiz kasbiy ta`limi muassasalararo Muvofiqlashtirish kengashining 2021 yil “13” apreldagi “3” - sonli bayonnomasi bilan ma`qullangan.

O`zbekiston Respublikasi Sog`liqni saqlash vazirligining 2021 yil “4” iyundagi “121”- sonli buyrug`ining 1-ilovasi bilan modul dasturi tasdiqlangan.

1. O'quv modulining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 5 iyundagi PQ-3775-sonli "Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va ularning mamalakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohatlarda faol ishtirokini ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi, PQ-4310-"Tibbiyot va farmatsevtika ta'limi va ilm-fani tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorlarini ijrosini ta'minlash maqsadida, yuqori malakali kadrlarni tayyorlash ilmiy asoslangan javob beruvchi dasturni ishlab chiqishni taqozo etmoqda.

Oliy farmatsevtik ta'lim sistemasida organik sintez modul sifatida muhim o'rin egallaydi va yuqori malakali farmatsevt-mutaxassislarni tayyorlashda talabalarga zamonaviy ilmiy yutuqlar asosida kimyo farmatsevtik soxa uchun zarur bo'lgan turli xil organik moddalar sintezi va texnologiyasi bo'yicha boshlang'ich tushunchalar, bilim va ko'nikmalarni shakllantiradi.

Organik sintez moduli umummutaxassislik moduli bloki tarkibida bo'lib, sanoat farmatsiyasi fakulteti 2-kurs talabalariga 3 va 4-semestrda o'qitiladi.

2. O'quv modulining maqsadi va vazifalari

2.1. Modulning maqsadi

(6-semestr):

Modulni o'qitishning asosiy maqsadi – talabalarga organik sintezda qo'llaniladigan xomashyo manbalari, sintezda ro'y beradigan kimyoviy jarayonlar haqidagi tushunchalar organik tuzilishga ega bo'lgan dori vositalarini sintez qilish usullari, sharoitlari va texnologiyasini ishlab chiqishni o'rgatish.

Modulni o'qitishning asosiy maqsadi – talabalarga muhim organik tuzilishga ega bo'lgan dori vositalarini sintez qilish usullari va optimal sharoitlari, sintez texnologiyasi hamda ularni amaliyotda tatbiq etishni o'rgatish.

2.2. Modulning vazifalari:

(6-semestr):

- talabalarga organik sintezning nazariy va amaliy masalalarini echa olishi,
- muhim organik sintez haqida tushunchaga ega bo'lish,
- sintez jarayonidagi asosiy reaksiyalarni bilish
- texnologik parametrlarni aniqlash
- jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni aniqlash.
- aromatik birikmalarni sintez qilish,
- galogenlash, gidroliz jarayonlarini boshqara olishni o'rgatishdan iborat.
- oksidlanish, gidrolash va digidrolash, kondensatsiya jarayonlarining optimal sharoitlari,
- nitrolash, sulfolash jarayonlari,
- geteroxalkali birikmalar yuqori molekulyar birikmalar sintezi
- jarayonlarini boshqara olishni o'rgatishdan iborat.
- jarayon uchun moddiy balans tenglamalarini tuzishni o'rgatishdan iborat.

2.3. Modul bo'yicha talabalarining bilim ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablar:

6-semestr yakunida

Talaba:

- xomashyo manbalari asoslari, organik sintezda qo'llanadigan xom ashyo moddalar, katalizatorlar to'g'risida **tasavvurga ega bo'lishi**;
- organik sintez mahsulotlari, organik sintez texnologiyasining xususiyatlarini;
- galogenlash, gidratatsiya, gidroliz, eterifikatsiya qo'llaniladigan asosiy kimyoviy jarayonlarni aniq **bilishi va ulardan foydalana olishi**;
- organik sintez texnologiyalarini mos qulay usulini topa olishi;
- -organik moddalarning asosiy sinflarini bilishi;
- -organik sintezda qo'llaniladigan xom ayoshlarni aniq bilishi;
- aromatik uglevodorodlar, galogen birikmalarning sintezini optimal sharoitini tanlash **ko'nikmalariga ega bo'lishi**;
- organik moddalarni ajratish, tozalash, saqlash va ulardan foydalanishni bilishi;
- galogenlash, gidratatsiya, gidroliz, eterifikatsiya jarayonlari texnologiyalari uchun muqobil mos qulay jarayonlarni tanlashni;
- o'z fikr-mulohaza va xulosalarini asosli tarzda aniq bayon eta olish.**malakalariga ega bo'lishi kerak.**
- nitrolash, sulfolash jarayonlarida qo'llanadigan xom ashyolar,
- geteroxalkali birikmalar, yuqori molekulyar birikmalar sintezida qo'llanadigan xom ashyolar,
- -nitrolash, sulfolash jarayonlarida,
- geteroxalkali birikmalar, yuqori molekulyar birikmalar sintezida qo'llanadigan katalizatorlar to'g'risida **tasavvurga ega bo'lishi**;
- mahsulotlari, organik sintez texnologiyasining xususiyatlarini;
- organik sintezda qo'llaniladigan asosiy kimyoviy jarayonlarni aniq **bilishi va ulardan foydalana olishi**;
- nitrolash, sulfolash jarayonlari texnologiyasi uchun mos qulay usulni topa olishi;
- nitrolash, sulfolash jarayonlarida qo'llaniladigan xom ayoshlarni aniq bilishi;
- geteroxalkali birikmalar, yuqori molekulyar birikmalarning sintezini optimal sharoitini tanlash **ko'nikmalariga ega bo'lishi**;
- nitro, sulfo, geteroxalkali birikmalar qo'llaniladigan soxalari bo'yicha o'z fikr-mulohaza va xulosalarini asosli tarzda aniq bayon eta olish.**malakalariga ega bo'lishi kerak.**

3. Asosiy qism

3.1. Moduldagi ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari va mazmuni, tashkil etish bo'yicha umumiy ko'rsatma va tavsiyalar

6-semestr

1-mavzu. Fanga kirish. Organik sintez moduli va uning rivojlanish istiqbollari. Organik sintez sanoatining muhim mahsulotlari.

Kirish. «Organik sintez» modulining 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.

2-mavzu. Organik sintezda kimyo-farmatsevtika sanoati uchun qo‘llaniladigan xom ashyolar.

Organik moddalar ishlab chiqarishdagi xomashyo manbalari. Tabiiy gaz, neft va toshko‘mirni qayta ishlash mahsulotlari. Piroliz, krekinglash usullari. Parafinlar. Olefinlar.

3-mavzu. Organik sintezda katalizatorlarning roli.

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.

4-mavzu. Galogenli birikmalar sintezi.

Galogenlash jarayonlari tavsifi. Galogenlash vositalari. Radikal-zanjirli xlrlash. Suyuq fazada xlrlash texnologiyasi. Gaz fazada xlrlash texnologiyasi. Ion-katalitik galogenlash kimyosi va texnologiyasi. Xlorgidrinlash reaksiyalari. Gidrogalogenlash reaksiyalari. Gidroxlrlash reaksiyalari.

5-mavzu. Gidroliz jarayonlari.

Gidroliz jarayoni kimyosi va nazariy asoslari. Gidroliz yo‘li bilan spirt va fenollar olish. Ishqoriy va kislotali gidroliz. Jarayonlar texnologiyasi. Farmatsevtik kimyo sanoatida gidroliz jarayonining ahamiyati.

6-mavzu. Gidratatsiya va degidratatsiya jarayonlari.

Gidratatsiya jarayonlarining nazariy asoslari. Olefinlar gidratatsiyasi. Etanol ishlab chiqarish. Atsetilen gidratatsiyasi. Degidratatsiya jarayonlari. Jarayonlar texnologiyasi. Farmatsevtik kimyo sanoatida gidroliz jarayonining ahamiyati.

7-mavzu. Eterifikatsiya jarayonlari.

Murakkab efirlar olish usullari. Jarayonlar nazariy asoslari. Karbon kislota efirlari sintez qilish. Etilatsetat ishlab chiqarish texnologiyasi. Xlorangidridlardan efirlar olish. Murakkab efirlar asosida dori preparatlarining olinishi.

8-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.

9-mavzu. Gidrolash va digidrolash jarayonlari.

Gidrolash jarayonining borish shart-sharoitlari. Gidrollovchi reagent turlari. Gidrolash jarayonining optimal shart-sharoitlari. To‘yinmagan uglevodorodlarning, aromatik birikmalar va spirt, aldegid va ketonlarda gidrolash reaksiyalarining uziga xos jixatlari. Gidrolash mahsulotlarining ahamiyati.

10-mavzu. Uglerod oksidi asosidagi sintezlar.

SO va N₂ organik sintez mahsulotlarini ishlab chiqarishda istiqbolli xom ashyo sifatida. Uglerod oksidi va vodorod asosidagi sintezlar. Metanol sintezi.

11-mavzu. Kondensatsiya jarayonlari.

Kondensatsiyalash jarayonining borish shart-sharoitlari. Kondensatlovchi reagent turlari. Kondensatsiya jarayonining optimal shart-sharoitlari. Kondensatlash mahsulotlarining ahamiyati.

12-mavzu. Alkillash jarayonlari.

Gidrolash jarayonining borish shart-sharoitlari. Hidrolovchi reagent turlari. Hidrolash jarayonining optimal shart-sharoitlari. Hidrolash mahsulotlarining ahamiyati.

13-mavzu. Nitrolash jarayonlari.

Nitrolash jarayonlari xaqida. Sanoatda eng muhim ahamiyatga ega bo'lgan nitrolash jarayonlari: parafinlarni va aromatik birikmalarni nitrollash. Nitrolash jarayoniga ta'sir ko'rsatuvchi omillar. Nitrolash turlari: to'g'ri va teskari nitrolash jarayonlari. Nitrolash vositalari sifatida nitrat kislota, nitrat va sulfat kislota aralashmasi (melanj), nitrat va sirka kislota aralashmasi, azot oksidlaridan foydalanish. Nitrobirikmalar asosida biofaol moddalar va dori preparatlarining olinishi.

14-mavzu. Azobirikmalar sintezi

Organik birikma molekulasidagi uglerod, azot, kislorod atomidagi vodorod atomining nitrozoguruh bilan almashishi jarayonlari, jarayonlar mexanizmi, asosiy texnologik ko'rsatkichlarning diazotirlash jarayonlariga ta'siri, dorivor moddalar sintezi sanoatida nitrozirlash reaksiyalari va diazoniyl tuzi reaksiyalari.

15-mavzu. Sulfolash jarayonlari.

Sulfolash jarayonlari xaqida. Sanoatda eng muhim ahamiyatga ega bo'lgan sulfolash jarayonlari: parafinlarni va aromatik birikmalarni sulfolash. Sulfolash jarayoniga ta'sir ko'rsatuvchi omillar. Sulfolash turlari. Sulfolovchi reagentlardan foydalanish. Sulfobirikmalar asosida biofaol moddalar va dori preparatlarining olinishi.

16-mavzu. Geteroatom tutgan geteroksalkali birikmalar sintezi.

Geteroksalkali birikmalarni xosil qilish. Sikllash reaksiyalari. Geteroatom tutgan geteroksalkali birikmalarining reaksiya qobiliyati. Ular asosida olinadigan dori preparatlarining turlari va tuzilishi.

17-mavzu. Organik moddalar asosida YUMB sintezi.

Yuqori molekulyar birikmalarining (YUMB) kimyo farmatsevtika sohasidagi roli. YUMB sintezi. Polimerlanish va sopolimerlanish reaksiyalari. YUMB asosida olinadigan dori preparatlarining turlari va ahamiyati.

18-mavzu. YUMB asosida kimyoviy va xirurgik tolalar sintezi.

Yuqori molekulyar birikmalar asosida kimyoviy tola va xirurgik tolalarning olinishi. kimyoviy tola va xirurgik tolalarning tibbiyot va farmasevtikadagi roli.

3.2. Moduldagi laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari, tashkil etish bo'yicha umumiy ko'rsatma va tavsiyalar

3.2.1. Laboratoriya mashg'ulotlarining mavzular ro'yhati

6-semestr

- 1-mavzu.** Organik sintez laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha texnika xavfsizligi qoidalari, laboratoriya ishlarini olib borishda qo'llaniladigan jihozlar va qurilmalar.
- 2-mavzu.** Organik moddalarni yupqa qatlamli xromotagrafiya usulida ajratish
- 3-mavzu.** Etilbromid sintezi.
- 4-mavzu.** Yodbenzol
- 5-mavzu.** Etil spirti sintezi.
- 6-mavzu.** Etilatsetat sintezi
- 7-mavzu.** Antiseptik sovun olinishi.
- 8-mavzu** Aspirin sintezi.
- 9-mavzu** Nitrobenzol sintezi.
- 10-mavzu.** Anestezin sintezi.
- 11-mavzu.** Paratsetamol sintezi..
- 12-mavzu.** Azobo'yoqlar olish
- 13-mavzu.** Atseton sintezi sintezi
- 14-mavzu.** Pirosliz kislota sintezi.
- 15-mavzu.** Barbitur kislota sintezi.
- 16-mavzu.** Xinozolon sintezi.
- 17-mavzu.** Akrilonitrildan akril kislota sintez qilish.
- 18-mavzu.** Suvda eriydigan triatsetilsellyuloza sintez qilish.

3.2.2. Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha umumiy ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Mustaqil ishlashda darsliklar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar, tarqatma va ko'rgazmali ashyolardan foydalanish tavsiya etiladi.

Ushbu o'quv moduli bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga alohida o'tkaziladi.

Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishda quyidagi didaktik tamoyillarga amal qilinadi:

- o'qituvchining innovatsion pedagogik faoliyati bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish imkoniyatlariga talabalarda qiziqish uyg'otish;
- talabada natijani mustaqil ravishda qo'lga kiritish imkoniyatini ta'minlash;
- talabalarning nazariy jihatdan olgan bilimlarini amalda qo'llay olish va xulosa chiqara olish ko'nikmalarini shakllantirish.

3.2.3. Modulni o'qitish davomida egallanadigan amaliy ko'nikmalar va kompetensiyalar

Modul davomida egallanadigan kompetensiyalar ro'yhati:

- boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish.
- organik moddalarning sintezi uchun reaktivlarni tanlay bilish;

- laboratoriya sharoitida sintez jarayonida qo'llaniladigan kimyoviy idishlar, kurilmalar va reagentlar bilan tanishish.
- sintez uchun optimal sharoitlarni aniqlash;
- organik sintez uchun katalizatorlarni tanlay bilish;
- kimyoviy reaksiyalar asosida noma'lum organik birikmani tuzilishni aniqlash.
- sintez maxsulotining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash,
- olingan organik moddalarni ajratish, tozalash, saqlash
- maxsulot chiqishi, unumdorlik, intensivlik va selektivlik qiymatlarni aniqlashi
- jarayon uchun moddiy balans tuzish.
- sintez maxsulotlaridan dori preparatlarini ishlab chiqarishda foydalanish;
- **Modul davomida egallanadigan kompetensiyalar (nomi, kodi) ro'yhati:**
- UK¹ 1. Abstrakt fikrlash, tahlil qilish, sintez qilish qobiliyati;
- UK 2. O'z-o'zini rivojlantirish, o'zini o'zi anglash, o'z-o'zini tarbiyalash, ijodiy salohiyatdan foydalanish qobiliyati;
- UK 3. Jamoada ishlashga tayyorlik, ijtimoiy, etnik, konfessional va madaniy farqlarni bag'rikenglik bilan qabul qilish;
- UK 4. Favquloddagi vaziyatlarda birinchi tibbiy yordam texnikasi, himoya usullarini qo'llashga tayyorlik;
- UKK² 1. Axborot, bibliografik resurslardan, tibbiyot terminologiyasidan, axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalangan holda va axborot xavfsizligining asosiy talablarini hisobga olgan holda kasbiy faoliyatning standart vazifalarini hal qilishga tayyorlik;
- UKK 2. Kasbiy faoliyat muammolarini hal qilish uchun og'zaki va yozma shakllarda rus va chet tillarida muloqotga tayyorlik;
- UKK 3. Kasbiy xatolarning oldini olish uchun o'z faoliyati natijalarini tahlil qilish qobiliyati va tayyorligi;
- UKK 4. Kasbiy muammolarni hal qilishda asosiy fizik, kimyoviy, matematik va boshqa tabiatshunoslik tushunchalari va usullaridan foydalanishga tayyorlik;
- UKK 5. Ilmiy tadqiqotlarda ishtirok etish qobiliyati;
- UKK 6. Fuqarolarning sog'lig'ini muhofaza qilishga qaratilgan yangi usul va uslublarni amalga oshirishda ishtirok etishga tayyorlik.

Modul davomida laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha umumiy ko'rsatma va tavsiyalar:

Laboratoriya mashg'ulotda amaliy ko'nikmalarga o'rgatish jarayoni batafsil rejalashtiriladi va bir necha bosqichni o'z ichiga oladi:

1. Birinchi bosqich – mashg'ulotning maqsadi va vazifalaridan kelib chiqqan holda o'rganilayotgan amaliy ko'nikmani o'rganish motivatsion asosi aniqlanadi, uning nazariy jihatlarini muhokama qilinadi. Amaliy ko'nikmalarni amalga oshirish uchun kerakli asbob-uskunalar bilan ishlash mexanizmi, ishlatish qoidalari bilan

¹ UK- umumiy kompetensiya

² UKK – umumiy kasbiy kompetensiya

talabalar tanishtiriladi.

Birinchi bosqichni amalga oshirish uchun kafedrada barcha asbob-uskunalar mavjud va ishchi holatda bo'lishi lozim.

2. Ikkinchi bosqich – amaliy ko'nikmani namoyish qilib berish va ko'p marta mashq qilish. Bu bosqichni amalga oshirish uchun amaliy ko'nikmalarni qadamma qadam algoritmi o'qituvchi tomonidan va videofilmlar orqali namoish etiladi, algoritm asosida bosqichma bosqich to'g'ri bajarishga alohida e'tibor qaratiladi. Talaba amaliy ko'nikmani mustaqil, biroq o'qituvchi nazorati ostida bajaradi.

Ikkinchi bosqichni amalga oshirish uchun kafedra tomonidan ishlab chiqilgan amaliy ko'nikmalar qadamma qadam algoritmi va videofilmi, o'quv-uslubiy qo'llanmasi, bajarish sxemasi yoki texnikasi va h.k., baholash mezonlari ishlab chiqilgan bo'lishi lozim. Asbob-uskunalar, reaktivlar va kerakli shart sharoitlar yaratilishi lozim. Bu bosqichda o'qituvchi nazorat qiladi va kerak bo'lganda talabalar ishidagi xatoliklarni to'g'irlaydi. Bu jarayonda talaba harakatlari videotasvirga olinib o'ziga namoish etilishi, kritik muhokama qilinishi mumkin. Talaba, uning xatosi nimada ekanligini, o'qituvchiga va boshqa talabalarga tushuntirib beradi. Interfaollik shunda namoyon bo'ladiki, bunda boshqa talabalar ekspert sifatida chiqishda va o'qitilayotgan talabaning amaliy ko'nikmani to'g'ri o'zlashtirganligini baholashda ishtirok etadilar. Amaliy ko'nikma avtomatizm darajasigacha etkazilishi maqsadga muvofiq.

3. Uchinchi bosqichni amalga oshirish uchun kafedra tomonidan ishlab chiqilgan o'quv-uslubiy qo'llanmalar, vaziyatli masalar va testlar to'plami, keyslar, ishlatilishi lozim. Interfaollik shunda namoyon bo'ladiki, bunda boshqa talabalar nafaqat ekspert sifatida chiqishda va o'qitilayotgan talabaning amaliy ko'nikmani to'g'ri o'zlashtirganligini baholashda balki komandada ishlashda ishtirok etadilar.

4. To'rtinchi bosqich – hulosasi. Bu bosqichda o'qituvchi talaba tomonidan olingan bilim va egallagan ko'nikmani turli hil vaziyatlarda, faoliyat jarayonida to'g'ri va to'liq qo'llay olishiga ishonch hosil qilishi kerak va shunda amaliy ko'nikma o'zlashtirildi deb xisoblanadi.

Mashg'ulot yakunida o'qituvchi har bir talabaning amaliy ko'nikmani o'zlashtirganligini tasdiqlaydi. Talaba amaliy ko'nikmani o'zlashtira olmagan vaziyatlarda, mashg'ulotdan tashqari vaqtda mustaqil o'zlashtirish tavsiya etiladi va o'qituvchiga qayta topshiradi. Talaba barcha amaliy ko'nikmalarni o'zlashtirgan holda modulni o'zlashtirgan hisoblanadi.

4. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar, tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

4.1. Tavsiya etiladigan mustaqil ishlarning mavzular ro'yhati

6-semestr:

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. Galogenlash asosida olinadigan dori preparatlari.

6. Oksidlash jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlari.
7. Qaytarilish jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlari.
8. Eterifikasiyalash jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlari.
9. Nitrolash asosida olinadigan dori preparatlari.
10. Sulfatlash va sulfirlash reaksiyalari asosida olinadigan dori preparatlari.
11. Degidriqlash va gidriqlash jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlari.
12. Antibiotiklar ishlab chiqarish
13. Vitaminlar ishlab chiqarish.
14. Terpenoidlarga mansub moddalarni ishlab chiqarish usullari.
15. Lipidlar asosida sirt faol moddalarni olish.
16. Geterobirikmalar asosida olinadigan dori preparatlari.
17. Uglevodlar asosida olinadigan dori preparatlari.
18. Kimyoviy va xirurgik tolalar ishlab chiqarish.

4.2. Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning shakllari:

Modul davomida talabalar mustaqil ishini quyidagi usullarida bajaradilar:

- mustaqil ta'limga belgilangan mavzular bo'yicha individual topshiriqlarni bajarish;
- mustaqil ishga ajratilgan mavzular bo'yicha yozma uy ishini (konspekt) yozish;
- ilmiy, o'quv, xorijiy adabiyotlar va internet saytlaridan olingan ma'lumotlar asosida referatlar yozish;
- slaydlarni rasmiylashtirish;
- muammoli masalalar, keyslar va testlar tuzish;
- "Power Point" bo'yicha taqdimotlar va multimedialarni tayyorlash.

4.3. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlarni tashkil etish bo'yicha umumiy ko'rsatma va tavsiyalar:

Organik sintez moduli bo'yicha mustaqil ta'lim vazifalarini talabalar tomonidan topshirishi majburiy.

Mazkur modul bo'yicha mustaqil ish audotoriyada va auditoriyadan tashqarida o'tkaziladi.

Organik sintez modulining xususiyatlarini, shuningdek xar bir talabaning akademik o'zlashtirish darajasi va qobiliyatini hisobga olgan holda talabalar mustaqil ishini tashkil etishda quyidagi shakllardan foydalaniladi:

-o'quv adabiyotlari yordamida organik moddalarning tozalashda va haqiqiyligini aniqlashda qo'llaniladigan usullarni va adabiy usullar asosida organik dori moddalarning sintez qilishni mustaqil o'zlashtirish;

-o'quv adabiyotlari yordamida parafinlar, olefinlar, alitsiklik va aromatik asosida olinadigan dori preparatlari xaqidagi ma'lumotlarni mustaqil o'zlashtirish;

-sintez gaz asosida olinadiganorganik moddalar xaqidagi ma'lumotlarni mustaqil o'zlashtirish;

-oksidlash va qaytarilish jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlarining ayrim namoyondalari bo'yicha axborot (referat) va "Power Point" bo'yicha taqdimotlarni tayyorlash;

-galogenlash, eterifikasiyalash va nitrolash jarayonlarining shart sharoitlarini aniqlash.

-organik galogen birikmalar, spirtlar, murakkab efirlar, aromatik birikmalar, oksikarbon kislotalar, aminlar, sintezi bo'yicha vaziyatli masalalarni, keyslarni va testlarni echish;

-galogen, nitro, sulfo guruh saqlagan birikmalar, geterofunksional kislotalar, geterohalqali birikmalar, uglevodlar, lipidlar va YUMB ning sintezi bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rish;

-galogen, nitro, sulfo guruh saqlagan birikmalar, geterofunksional kislotalar, geterohalqali birikmalar, uglevodlar, lipidlar va YUMB ning ayrim namoyondalari bo'yicha axborot (referat) va "Power Point" bo'yicha taqdimotlarni tayyorlash;

-galogen, nitro, sulfo guruh saqlagan birikmalar, geterofunksional kislotalar, geterohalqali birikmalar, uglevodlarning xossalari bo'yicha vaziyatli masalalarni, keyslarni va testlarni echish.

5. Modul bo'yicha talabalar bilimni nazorat qilish turlari va baholash mezonlari

Talabalarining modul bo'yicha o'zlashtirish darajasi quyidagi nazorat turlari orqali aniqlanadi:

- Joriy nazorat (JN);
- Yakuniy nazorat (YaN).

Modulga ajratilgan 6 kreditni talaba JN davomida yig'adi.

JORIY NAZORAT (JN)

Joriy nazoratda talabaning modul mavzulari bo'yicha bilim, amaliy ko'nikma va kompetensiyalarni egallash darajasini aniqlash va baholab borish ko'zda tutiladi. Organik kimyo moduli bo'yicha JN og'zaki, o'rgatuvchi-nazorat testlari, tarqatma materiallari bilan ishlash, vaziyatli masalalar, uyga berilgan vazifalarni tekshirish va boshqa shakllarda o'tkazilishi mumkin.

Baholashda talabaning bilim darajasini, laboratoriya mashg'ulot materiallarini o'zlashtirishi, nazariy material muhokamasida va ta'limning interaktiv usullarida ishtirokining faollik darajasi, shuningdek, amaliy bilim va ko'nikmalarni o'zlashtirish darajasi, kompetensiyalarni egallash (y'ani nazariy, analitik va amaliy yondoshivlar) hisobga olinadi.

Har bir mashg'ulotda barcha talabalar baholanishi shart. Maksimal ball 100, o'tish bali 55 ball.

Joriy nazorat uchun ajratilgan 8 kredit quyidagicha taqsimlanadi:

6-semestr

Laboratoriya ishlarini olib borishda qo'llaniladigan jihozlar va qurilmalar, organik moddalarni yupqa qatlamli xromotagrafiya usulida ajratish, etilbromid sintezi– 1 kredit;

Yodbenzol, Etil spirti ,Etilatsetat sintezi,– 1 kredit;

Antiseptik sovun olinishi ,Aspirin, Nitrobenzol,– 1 kredit;

Anestezin sintezi ,Paratsetamol sintezi ,Azobo'yoq sintezi – 1 kredit;

Atseton sintezi sintezi ,Pirosliz kislota, barbitur kislota– 1 kredit;
Xinozolon sintezi ,Akril kislota sintezi, Suvda eriydigan triatsetilsellyuloza sintez qilish– 1 kredit;

Talaba xar bir bo'limdan belgilangan kreditlarni to'plagandan keyingina yakuniy nazoratga kiritiladi.

Joriy nazoratda saralash (o'tish) balidan kam ball to'plagan va uzrli sabablarga ko'ra nazoratlarda qatnasha olmagan talabaga qayta topshirish uchun, navbatdagi shu nazorat turigacha, so'nggi joriy nazorat uchun yakuniy nazoratgacha bo'lgan muddat beriladi.

Kasalligi sababli darslarga qatnashmagan hamda belgilangan muddatlarda joriy va yakuniy nazoratlarni topshira olmagan talabalarga fakultet dekani farmoyishi asosida o'qishni boshlaganidan so'ng ikki hafta muddatda topshirishga ruxsat beriladi.

Semestr yakunida modul bo'yicha joriy nazoratda saralash balidan kam ball to'plagan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

Akademik qarzdor talabalarga semestr tugaganidan keyin qayta o'zlashtirish uchun bir oy muddat beriladi. Shu muddat davomida modulni o'zlashtira olmagan talaba fakultet dekani tavsiyasiga ko'ra belgilangan tartibda rektorning buyrug'i bilan talabalar safidan chetlashtiriladi.

Modul bo'yicha talaba reytingi quyidagicha aniqlanadi:

Ball	ECTS baho	ECTS ning ta'rifi		baho	Ta'rifi
86-100	A	"a'lo" – a'lo natija, minimal xatoliklar bilan	modul dasturining barcha bo'limlari bo'yicha tizimli, to'la va chuqur bilimga ega bo'lishi, zarur dalillar bilan asoslay olishi; terminologiyadan (shu jumladan, ilmiy, xorijiy tilda ham) aniq, o'z o'rnida foydalanishi, savollarga mantiqan to'g'ri, stilistik savodli ravishda ifodalashi; muammoli savollarni aniqlashi, o'z qarashlarini ilmiy-amaliy tilda asoslab bera olishi; modulning tayanch tushunchalarini bilishi va uni qisqa vaqt ichida ilmiy va amaliy masalalarni yechishda samarali qo'llay olishi; nostandart vaziyatlarda muammolar-ni mustaqil va ijodiy hal qila olish, qobiliyatini ko'rsata olishi; amaliy ko'nikmalarni mustaqil ravishda to'liq bajara olishi (sifati va belgilangan soni jihatidan) va kompetensiyalarni to'liq egallashi; amaliy masalalarni qisqa, asoslangan va ratsional ravishda hal etishi; modul dasturida tavsiya etilgan asosiy va qoshimcha adabiyotlarni to'liq va chuqur o'zlashtirishi; modul bo'yicha nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglash, ularga tanqidiy baho berish va boshqa modullar ilmiy yutiqlarini qo'llay olishi;	5	A'lo

			nazariy va amaliy mashg'ulotlarda butun semester mobaynida ijodiy va mustaqil qatnashishi, guruhli muhokamalarda faol bo'lishi, vazifalarni bajarishda yuqori madaniyat darajasiga ega bo'lishi lozim.		
81-85	B	"juda yaxshi" – o'rtada n yuqori natija, ayrim xatolikl ar bilan	modul dasturining barcha bo'limlari bo'yicha tizimli, to'la va chuqur bilimga ega bo'lishi, zarur dalillar bilan asoslay olishi; terminologiyadan (shu jumladan, ilmiy, xorijiy tilda ham) aniq, o'z o'rnida foydalanishi, savollarga mantiqan to'g'ri, stilistik savodli ravishda ifodalashi; o'z fikrini isbotlashda yoki boshqa nazariy materialni qilishda yuzaga kelganno aniqliklarni mustaqil bartaf eta olishi; modulning tayanch tushunchalarini bilishi, qisqa vaqt ichida ilmiy va kasbiy vazifalarni qo'yish hamda hal qilishda undan unumli foydalanishi; standart vaziyatlarda muammolarni o'quv dasturi doirasida mustaqil hal qila olishi; amaliy ko'nikmalarni mustaqil ravishda to'liq bajara olishi (sifati va belgilangan soni jihatidan) va kompetensiyalarni to'liq egallashi; amaliy mashg'ulotlarda normativ-huquqiy hujjatlarni yaxshi bilishini namoyish qilishi, ushbu bilimlarni yangi vaziyatlarda to'g'ri (lekin doim ham ratsional emas) qo'llay olishi, bajarilgan ish natijalarini etarli darajada rasmiylashtira olmaganligi; modul dasturida tavsiya qilingan asosiy adabiyotlarni o'zlashtirishi; o'rganilayotgan modul bo'yicha nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglay olishi va ularga tanqidiy baho berishi; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda butun semestr mobaynida ijodiy va mustaqil qatnashishi, guruhli muhokamalarda faol bo'lishi, vazifalarni bajarishda juda yaxshi madaniyat darajasiga ega bo'lishi lozim.	4	yaxshi
71-80	C	"yaxshi" – o'rtach a natija sezilarli xatolikl ar bilan	modul dasturining barcha bo'limlari bo'yicha tizimli, to'la va chuqur bilimga ega bo'lishi, zarur dalillar bilan asoslay olishi, ammo bir oz kamchiliklar bilan; terminologiyadan (shu jumladan, ilmiy, xorijiy tilda ham) aniq, o'z o'rnida foydalanishi, savollarga mantiqan to'g'ri, stilistik savodli ravishda ifodalashi; o'z fikrini isbotlashda yoki boshqa nazariy materialni bayon qilishda yuzaga kelgan noaniqliklarni mustaqil bartaraf eta olishi; modulning tayanch tushunchalarini bilishi, qisqa vaqt ichida ilmiy va kasbiy vazifalarni qo'yish		

			hamda hal qilishda undan unumli foydalanishi; standart vaziyatlarda muammolarni o'quv dasturi doirasida mustaqil hal qila olishi; amaliy ko'nikmalarni mustaqil ravishda toliq bajara olishi (sifati va belgilangan soni jihatidan) va kompetensiyalarni egallashi, ammo biroz kamchiliklar bilan; amaliy mashg'ulotlarda normativ-huquqiy hujjatlarni yaxshi bilishini namoyish qilishi, ushbu bilimlarni yangi vaziyatlarda to'g'ri (lekin doim ham ratsional emas) qo'llay olishi, bajarilgan ish natijalarini etarli darajada rasmiylashtira olmaganligi; modul dasturida tavsiya qilingan asosiy adabiyotlarni o'zlashtirishi; o'rganilayotgan modul bo'yicha nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglay olishi va ularga tanqidiy baho berishi; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda butun semestr mobaynida ijodiy va mustaqil qatnashishi, guruhli muhokamalarda faol bo'lishi, vazifalarni bajarishda yaxshi darajaga ega bo'lishi lozim.		
60-70	D	"qoniqarli" – sust natija, qo'pol kamchiliklar bilan	Davlat ta'lim standartlari (talablari) doirasida yetarli bilimga hajmiga ega bo'lishi; terminologiyani ishlatishi, savollar-ga javoblarni to'g'ri bayon qilishi, lekin ayrim xatolarga yo'l qo'yishi: javob berishga yoki ayrim maxsus ko'nikmalarni namoyish qilishda qiynalganda, modul bo'yicha asosiy tushunchaga ega ekanligini namoyish etishi; Amaliy ko'nikmalarni (sifati va belgilangan soni jihatidan) mustaqil, ammo xatoliklar bilan to'liq bajara olishi; kompetensiyalarni mustaqil, ammo xatoliklar bilan egallashi; modulning umumiy tushunchalari bo'yicha qisman bilimga ega bo'lishi va uni standart (namunaviy) vaziyatlarni hal etishda qo'llay olishi; pedagog xodim yordami bilan standart vaziyatlarni hal eta olishi; o'qilayotgan modul bo'yicha asosiy nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglashi, ularga baho bera olishi; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda pedagog xodim yordamida qatnashishi, vazifalarni bajarishda yetarli madaniyat darajasiga ega bo'lishi lozim.	3	Qoniqarli
55-59	E	"o'rta" – minimal natijaga	Davlat ta'lim standartlari (talablari) doirasida qoniqarli bilimga hajmiga ega bo'lishi; terminologiyani ishlatishi, savollar-ga javoblarni to'g'ri bayon qilishi, lekin bunda ayrim qo'pol xatolarga yo'l qo'yishi;		

		teng	javob berishga yoki ayrim maxsus ko'nimlarni namoyish qilishda qiynalganda va xatolarga yo'l qo'yganda, modul bo'yicha asosiy tushunchaga ega ekanligini namoyish etishi; amaliy ko'nikmalarni (sifati va belgilangan soni jihatidan) mustaqil emas va xatoliklar bilan to'liq bajarishi. kompetensiyalarni mustaqil emas va xatoliklar bilan egallashi; modulning umumiy tushunchalari bo'yicha qisman bilimga ega bo'lishi va uni standart (namunaviy) vaziyatlarni hal etishda qo'llay olishi; pedagog xodim yordami bilan standart vaziyatlarni hal eta olishi; o'qilayotgan modul bo'yicha asosiy nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglashi, ularga baho bera olishi; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda pedagog xodim yordamida qatnashishi, vazifalarni bajarishda yetarli madaniyat darajasiga ega bo'lishi lozim.		
31-54	FX	"qoniqarsiz" – minimal darajadagi bilimlarni olish uchun qo'shimcha mustaqil o'zlashtirish zarur	Davlat ta'lim standartlari (talablari) doirasida faqat ayrim fragmentar bilimlarga ega bo'lsa; ilmiy terminlarni ishlata olmasa yoki javob berishda jiddiy mantiqiy xatolarga yo'l qoysa; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda passiv qatnashib, vazifalar bajariash madaniyatining past darajasiga ega bo'lsa; amaliy ko'nikma va kompetensiyalarga ega bo'lmasa, o'z xatolarini xatto pedagog xodim tavsiyalari yordamida ham to'g'rilay olmasa.	2	Qoniqarsiz
0-30	F	"mutloq qoniqarsiz" – toliq qayta o'zlashtirishi lozim	Davlat ta'lim standartlari (talablari) doirasida faqat ayrim fragmentar bilimlarga ega bo'lsa; terminlarni ishlata olmasa yoki javob berishda jiddiy va qo'pol mantiqiy xatolarga yo'l qo'ysa yoki umuman javob bermasa; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda passiv qatnashib, vazifalar bajariash madaniyatining past darajasiga ega bo'lsa yoki umuman bajarmasa; Amaliy ko'nikma va kompetensiyalarga ega bo'lmasa, o'z xatolarini xatto pedagog xodim tavsiyalari yordamida ham to'g'rilay olmasa.		

YAKUNIY NAZORAT (YaN)

JNga ajratilgan kreditni to'liq to'plagan talaba YaNga kiritiladi. YaNda

talabaning bilim, ko'nikma va malakalari modulning umumiy mazmuni doirasida baholanadi. YaN modul bo'yicha o'quv mashg'ulotlari tugaganidan so'ng yozma shaklida o'tkaziladi. Uchta savollardan iborat YaN biletlari tuziladi. YaNda saralash balini (55) yig'olmagan talaba YaNdan o'tmagan va modulni o'zlashtirmagan deb hisoblanadi (JNda to'liq kreditni yig'gan bo'lsa ham).

Ta'lim muassasasi rektorining buyrug'i bilan ichki nazorat va monitoring bo'limi rahbarligida tuzilgan komissiya ishtirokida yakuniy nazoratni o'tkazish jarayoni davriy ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda yakuniy nazorat natijalari bekor qilinadi va yakuniy nazorat qayta o'tkaziladi.

Kasalligi sababli YaNni topshira olmagan talabalarga fakultet dekani farmoyishi asosida o'qishni boshlaganidan so'ng ikki hafta muddatda topshirishga ruxsat beriladi.

Semestr yakunida YaNda saralash balidan kam ball to'plagan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

Akademik qarzdor talabalarga semestr tugaganidan keyin qayta o'zlashtirish uchun bir oy muddat beriladi. Shu muddat davomida modulni o'zlashtira olmagan talaba fakultet dekani tavsiyasiga ko'ra belgilangan tartibda rektorning buyrug'i bilan talabalar safidan chetlashtiriladi.

Talaba nazorat natijalaridan norozi bo'lsa, modul bo'yicha nazorat turi natijalari e'lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida fakultet dekaniga ariza bilan murojaat etishi mumkin. Bunday holda fakultet dekanining taqdimnomasiga ko'ra rektor buyrug'i bilan 3 (uch) a'zodan kam bo'lmagan tarkibda apellyatsiya komissiyasi tashkil etiladi.

Apellyatsiya komissiyasi talabalarining arizalarini ko'rib chiqib, shu kunning o'zida xulosasini bildiradi.

Baholashning o'rnatilgan talablar asosida belgilangan muddatlarda o'tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi fakultet dekani, kafedra mudiri, o'quv bo'limi hamda ichki nazorat va monitoring bo'limi tomonidan nazorat qilinadi.

7. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari

7.1. Asosiy adabiyotlar:

1.O.S.Maksumova. Organik moddalar sintezi.Darslik.T.:“Navro‘z”,2019.
- 443 b.

1. А.В.Великородов. ОРГанический синтез. Учебное пособие. Изд. Кно Рус. Москва. 2016, 349 стр.
2. Vartanyan R.S. Sintez osnovnix lekarstvennix sredstv. Moskva. Med. inform. aganstvo, 2004.-845 str.

7.2. 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.
9. Пулатова Ф.А., Мамадалиева А.А., Абзалова З.Ж. Методическое пособие для лабораторных работ по органическому синтезу. 2021.

Internet saytlar

1. <http://www.ziyonet.uz>
2. <http://www.gglit.uz>
3. <http://www.uz.denemetr.com>
4. <http://www.orgchem.professorjournal.ru>
5. <http://www.orgchem.ru>
6. www.ximia-nefti.ru
7. <http://www.twirpx.com/files/chidnustry/practice/organic/>

**“ORGANIK SINTEZ” MODULIDAN
SILLABUS**

5-semestr

Organik sintez modulidan Sillabus			
Modulning to'liq nomi	Organik sintez		
Modul kodi:	Kredit hajmi: 6 kredit Shundan: JN –6 kredit Laboratoriya ishlarini olib borishda qo'llaniladigan jihozlar va qurilmalar, organik moddalarni yupqa qatlamli xromotagrafiya usulida ajratish, etilbromid sintezi – 1 kredit; Yodbenzol sintezi, Etil spirti sintezi Etilatsetat sintezi– 1 kredit; Aspirin sintezi, antiseptik sovun olinishi Nitrobenzol sintezi, 1 kredit Anestezin sintezi, Paratsetamol sintezi, Azobo'yoqlar sintezi,– 1 kredit; Atseton sintezi Pirosliz kislota, Barbitur kislota– 1 kredit; Xinozolon sintezi, Akril kislota sintezi, Suvda eriydigan triatsetilsellyuloza sintez qilish– 1 kredit;	Modul o'tilish davri: 5-semestr	ECTS value: 5
Ta'lim yo'nalishi	60910700- Farmatsiya (turlari bo'yicha)	3-bosqich bakalavrlari	
Modulning davomiyligi	18 hafta		
O'quv soatlari xajmi:	Jami soat:	216	
	Shuningdek:		
	ma'ruza	36	
	laboratoriya mashg'ulot	72	
	mustaqil ta'lim	108	
O'quv modulining statusi	Umumkasbiy modullar bloki		
OTM nomi, manzili	Toshfarmi		
Kafedra nomi	Organik sintez		
Mazkur kursning o'qituvchilari haqida ma'lumot	Ma'ruzachilarning F.I.SH. Laboratoriya mashg'ulot o'tkazuvchilarning F.I.SH.	E-mail: E-mail:	
Mashg'ulot vaqti va joyi			
Modulning mazmuni	Organik sintez moduli talabalarda organik moddalar olish kimyosi va texnologiyasi xaqida fikrlash, organik moddalar sintezi xaqidagi taffakkurini shakllantirish va rivojlantirish, o'zining fikr-mulohaza, xulosalarini asosli tarzda aniq bayon etishga o'rgatish, hamda egallangan bilimlar bo'yicha, ko'nikma va malakalarni shakllantirishdir hamda zamonaviy ilmiy yutuqlar asosida		

	dorishunoslik kimyoviy muammolarni xal qila oladigan mutaxassislarni tayyorlash moduli bo'lib hisoblanadi.
Prerekvizitlar	Modulga organik va noorganik kimyo, kimyoviy texnologiya biologiya, matematika, fizika fanlari nazariy qismi hisoblanadi.
Postrekvizitlar	Organik sintez moduli keyinchalik, farmatsevtik kimyo, toksikologik kimyo, farmatsevtik ishlab chiqarish modullari uchun nazariy zamin bo'lib xizmat qiladi.
Modulning maqsadi	Talabalarga organik sintezda qo'llaniladigan xomashyo manbalari, sintezda ro'y beradigan kimyoviy jarayonlar haqidagi tushunchalar organik tuzilishga ega bo'lgan dori vositalarini sintez qilish usullari, optimal sharoitlari, texnologiyasini ishlab chiqishni va hamda ularni amaliyotda tatbiq etishni o'rgatish.
Modulning vazifalari	–organik sintezning nazariy va amaliy masalalarini yecha olishi, –muhim organik sintez haqida tushunchaga ega bo'lish, – sintez jarayonidagi asosiy reaksiyalarni bilish –tehnologik parametrlarni aniqlash –jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni aniqlash. –aromatik birikmalarni sintez qilish, –galogenlash, gidroliz jarayonlarini boshqara olishni, – oksidlanish, gidrolash va digidrolash, kondensatsiya jarayonlarining optimal sharoitlari, –nitrolash, sulfolash jarayonlari, –geteroxalkali birikmalar, yuqori molekulyar birikmalar sintezi – jarayonlarini boshqara olishni o'rgatishdan iborat. –jarayon uchun moddiy balans tenglamalarini tuzishni o'rgatishdan iborat.
Modul bo'yicha talabalar bilimi, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablar	Talaba tasavvurga ega bo'lishi kerak: -organik sintez asoslari, -organik sintezda qo'llanadigan xom ashyo moddalar, - katalizatorlar to'g'risida -galogenlash, gidroliz, gidratatsiya, degidratatsiya, eterifikatsiya, alkillash, atsillash jarayonlarini orqali olinadigan mahsulotlarni tahlil etishi. - nitrolash, sulfolash jarayonlarida qo'llanadigan xom ashyolar, - geteroxalkali birikmalar, yuqori molekulyar birikmalar sintezida qo'llanadigan xom ashyolar, -nitrolash, sulfolash jarayonlarida, geteroxalkali birikmalar, yuqori molekulyar birikmalar sintezida qo'llanadigan katalizatorlar to'g'risida - amidlash, sulfatlash, sulfirlash, oksidlash, nitrolash, gidrirlash, degidrirlash, oksosintez, karbonillash jarayonlarini orqali olinadigan mahsulotlarni tahlil etishi. Talaba bilishi shart: -organik sintez mahsulotlari, - organik sintez texnologiyasining xususiyatlarini; -galogenlash, gidratatsiya, gidroliz, -eterifikatsiya qo'llaniladigan asosiy kimyoviy jarayonlarni - sintez mahsulotlari, organik sintez texnologiyasining xususiyatlarini; - nitrolash, sulfolash, oksidlash, karbonillash jarayonlarni aniq bilishi Talaba bajara oladi: - organik moddalarni ajratish, tozalash, saqlash va ulardan foydalanishni; - organik moddalarni ajratish, tozalash, saqlash va ulardan foydalanishni bilishi; - galogenlash, gidratatsiya, gidroliz, eterifikatsiya jarayonlari texnologiyalari uchun muqobil mos qulay jarayonlarni tanlashni; - o'z fikr-mulohaza va xulosalarini asosli tarzda aniq bayon eta olish

	malakalariga ega bo'lishi kerak. nitro, sulfo, geteroxalkali, yuqori molekulyar birikmalar qo'llaniladigan soxalari bo'yicha o'z fikr-mulohaza va xulosalarini asosli tarzda aniq bayon eta olish Talaba quyidagi ko'nikmalarga ega bo'lishi lozim: -sinf bo'yicha reaksiyalarning borishini oldindan nazariy tahlil qilish, - berilgan organik birikmalarning sintezini optimal sharoitini tanlash; -modul bo'yicha egallagan bilimlarni o'zining ilmiy va ishlab chiqarish faoliyatida qo'llash. -nitrolash, sulfolash jarayonlari texnologiyasi uchun mos qulay usulni topa olishi; -nitrolash, sulfolash jarayonlarida qo'llaniladigan xom ayoshlarni aniq bilishi; -geteroxalkali birikmalar, yuqori molekulyar birikmalarning sintezini optimal sharoitini tanlash
Ta'lim berish usullari	Ma'ruzalar va laboratoriya mashg'ulotlar
Ta'minot	videodars va videoroliklar, multimediyali o'qiv dasturlari, o'qitish metodikasidagi yangi texnologiyalar, o'quv-uslubiy majmua, darslik va o'quv qo'llanmalar, mustaqil ish topshiriqlari, uyga beriladigan topshiriqlar, testlar, vaziyatli masalalar va boshqalar.

O'qitish natijalari:

Modulni yakunlaganda talaba biladi:

1. Organik sintez texnologiyalarini mos qulay usulini topa olishi;
2. Sintez uchun xom ashyoni to'g'ri tanlay olishi;
3. Sintez uchun mos optimal texnologik parametrlarni tanlashi;
4. Sintez mahsulotlarini qo'shimcha mahsulotlardan ajratib olish;
5. Jarayon uchun moddiy balans va mahsulot chiqishini xisoblash.

4.2. MODULNING ISHCHI O`QUV DASTURI

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



ORGANIK SINTEZ MODULINING ISHCHI O'QUV DASTURI

Ta'lim sohasi: 910 000 - Sog'liqni saqlash
Ta'lim yo'nalishi: 60910700 - Farmatsiya (turlari bo'yicha)

Toshkent – 2023

Modulning ishchi o'quv dasturi Toshkent farmasevtika instituti Kengashida 2021 yil "25"08"1"-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan "Organik sintez" modul dasturi asosida tayyorlangan.

Tuzuvchilar:

F.O.Po'latova – Organik sintez kafedrası mudiri, kimyo fanlari nomzodi, dotsent

Taqrizchilar:

S.Y.Inog'omov - Fizika, matematika va axborot texnologiyalari kafedrası professor v.b., t.f.d.

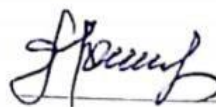
O.S.Maqsumova - TKTI, "AOST" kafedrası professori, k.f.d.

Modulning ishchi o'quv dasturi Toshkent farmatsevtika instituti Kengashida muhokama etilgan va tasdiqlangan (2023yil "03" 07dagi 11-sonli bayonnoma).

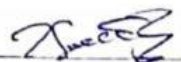
Kafedra mudiri

 F.O.Po'latova

Farmatsiya fakulteti dekani

 V.R.Haydarov

O'quv-uslubiy bo'lim boshlig'i

 J.A.Xayitboyev

1. O'quv modulni o'qitilish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Yetuk mutaxassis kadrlarni zamonaviy ta'lim dasturlari asosida tayyorlash va ta'lim samaradorligini oshirishga doir masalalar O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohatlarda faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida" PQ-3775-son va "Tibbiyot va farmatsevtika ta'limi va ilm-fani tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" PQ-4310-son qarorlarida o'z ifodasini topgan.

Organik sintez moduli talabalarning nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyo qarashini shakllantirib borish vazifalarini bajaradi. Oliy farmatsevtik ta'lim sistemasida organik sintez modul sifatida muhim o'rin egallaydigan yuqori malakali farmatsevt-mutaxassislarni tayyorlashda talabalarga zamonaviy ilmiy yutuqlar asosida kimyo farmatsevtik soxa uchun zarur bo'lgan turli xil organik moddalar sinteziva texnologiyasi bo'yicha boshlang'ich tushunchalar, bilim va ko'nikmalarni shakllantiradi.

2. Modulni o'qitish davomida rejalashtirilgan natijalar

2.1. O'quv modulining maqsadi

(5-semestr):

Modulni o'qitishning asosiy maqsadi – talabalarga organik sintezda qo'llaniladigan xomashyo manbalari, sintezda ro'y beradigan kimyoviy jarayonlar haqidagi tushunchalar organik tuzilishga ega bo'lgan dori vositalarini sintez qilish usullari, sharoitlari va texnologiyasini ishlab chiqishni o'rgatish.

Modulni o'qitishning asosiy maqsadi – talabalarga muhim organik tuzilishga ega bo'lgan dori vositalarini sintez qilish usullari va optimal sharoitlari, sintez texnologiyasi hamda ularni amaliyotda tatbiq etishni o'rgatish.

2.2. O'quv modulining vazifalari:

(5-semestr):

- talabalarga organik sintezning nazariy va amaliy masalalarini echa olishi,
- muhim organik sintez haqidatushunchaga ega bo'lish,
- sintezjarayonidagi asosiy reaksiyalarni bilish
- tehnologik parametrlarni aniqlash
- jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni aniqlash.
- aromatik birikmalarni sintez qilish,
- galogenlash, gidroliz jarayonlarini boshqara olishni o'rgatishdan iborat.
- oksidlanish, gidrolash va digidrolash, kondensatsiya jarayonlarining optimal sharoitlari,
- nitrolash, sulfolash jarayonlari,
- geteroxalqali birikmalar yuqori molekulyar birikmalar sintezi
- jarayonlarini boshqara olishni o'rgatishdan iborat.
- jarayon uchun moddiy balans tenglamalarini tuzishni o'rgatishdan iborat.

2.3. Modul bo'yicha talabalarning bilim ko'nikma va malakalariga

qo'yiladigan talablar:

5-semestr yakunida

Talaba:

- xomashyo manbalari asoslari, organik sintezda qo'llanadigan xom ashyo moddalar, katalizatorlar to'g'risida **tasavvurga ega bo'lishi**;
- organik sintez mahsulotlari, organik sintez texnologiyasining xususiyatlarini; galogenlash, gidratatsiya, gidroliz, eterifikatsiya qo'llaniladigan asosiy kimyoviy jarayonlarni aniq **bilishi va ulardan foydalana olishi**;
- organik moddalarni ajratish, tozalash, saqlash va ulardan foydalanishni bilishi;
- galogenlash, gidratatsiya, gidroliz, eterifikatsiya jarayonlar texnologiyalari uchun muqobil mos qulay jarayonlarni tanlashni;
- o'z fikr-mulohaza va xulosalarini asosli tarzda aniq bayon eta olish. **malakalariga ega bo'lishi kerak.**
- organik sintez texnologiyalarini mos qulay usulini topa olishi;
- organik moddalarning asosiy sinflarini bilishi;
- organik sintezda qo'llaniladigan xom ayoshlarni aniq bilishi;
- aromatik uglevodorodlar, galogen birikmalarining sintezini optimal sharoitini tanlash **kompetensiyalarga ega bo'lishi kerak**;
- nitrolash, sulfolash jarayonlarida qo'llanadigan xom ashyolar,
 - geteroxalkali birikmalar, yuqori molekulyar birikmalar sintezida qo'llanadigan xom ashyolar,
 - nitrolash, sulfolash jarayonlarida,
 - geteroxalkali birikmalar, yuqori molekulyar birikmalar sintezida qo'llanadigan katalizatorlar to'g'risida **tasavvurga ega bo'lishi**;
- mahsulotlari, organik sintez texnologiyasining xususiyatlarini; organik sintezda qo'llaniladigan asosiy kimyoviy jarayonlarni aniq **bilishi va ulardan foydalana olishi**;
- nitro, sulfo, geteroxalkali birikmalar qo'llaniladigan soxalari bo'yicha o'z fikr-mulohaza va xulosalarini asosli tarzda aniq bayon eta olish. **malakalariga ega bo'lishi kerak.**
- nitrolash, sulfolash jarayonlari texnologiyasi uchun mos qulay usulni topa olishi;
- nitrolash, sulfolash jarayonlarida qo'llaniladigan xom ayoshlarni aniq bilishi;
- geteroxalkali birikmalar, yuqori molekulyar birikmalarining sintezini optimal sharoitini tanlash **kompetensiyalarga ega bo'lishi kerak**;

3. Modul tuzilmasi

3.2. Ma'ruza mashg'ulotlari

№	Ma'ruza mavzulari	Soatlar xajmi	Egallanishi shart bo'lgan kompetensiyalar kodi
	6-semestr		
1	Fanga kirish. Organik sintez moduli va uning rivojlanish istiqbollari. Organik sintez sanoatining muhim mahsulotlari.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
2	Organik sintezda kimyo-farmatsevtika sanoati uchun	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3;

	qo'llaniladigan xom ashyolar.		UKK 4; UKK 5; UKK 6
3	Organik sintezda katalizatorlarning roli.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
4	Galogenli birikmalar sintezi.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
5	Gidroliz jarayonlari.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
6	Gidratatsiya va degidratatsiya jarayonlari.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
7	Eterifikatsiya jarayonlari.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
8	Oksidlanish jarayonlari.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
9	Gidrolashva digidrolash jarayonlari.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
10	Uglerod oksidi asosidagi sintezlar.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
11	Kondensatsiya jarayonlari.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3;UKK 4; UKK 5; UKK 6
12	Alkillash jarayonlari.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
13	Nitrolash jarayonlari.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
14	Azobirikmalar sintezi	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
15	Sulfolash jarayonlari.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
16	Geteroatom tutgan geterokalkali birikmalar sintezi.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
17	Organik moddalar asosida	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4;

	YUMB sintezi.		UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
18	YUMB asosida kimyoviy va xirurgik tolalar sintezi.	2	UK 1; UK 2; UK 3; UK 4; UKK 1; UKK 2; UKK 3; UKK 4; UKK 5; UKK 6
	Jami:	36	

Ma'ruza mashg'ulotlarini tashkil etish(shakli, turi, jihozlanishi va h.k.) multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyalarda akademik guruhlar oqimi uchun o'tiladi.

3.3. Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish

№	Laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari	Soatlar xajmi		Egallanadigan amaliy ko'nikmalar (№)	Egallanadigan kompetensiyalar (kodi)	O'quv-uslubiy ta' minoti
		Nazariy	Amaliy			
	6-semestr					
1	Organik sintez laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha texnika xavfsizligi qoidalar, laboratoriya ishlarini olib borishda qo'llaniladigan jihozlar va qurilmalar.	2	4	1	UK1,UK2,UK3, UK4,UKK1,UKK2, UKK3,UKK4,UKK5, UKK6	2,3,5,6,9
2	Organik moddalarni yupqa qatlamli xromotagrafiya usulida ajratish	2	4	2	UK1,UK2,UK3, UK4,UKK1,UKK2,UKK3,UKK4, UKK5, UKK6	2,3,5,6,
3	Etilbromid sintezi.	2	4	3	UK1,UK2,UK3, UK4,UKK1,UKK2, UKK3, UKK4, UKK5, UKK6	2,3,5,6,9
4	Yodbenzol	2	4	4	UK1,UK2,UK3,UK4, UKK1, UKK2, UKK3, UKK4,	2,3,5,6,9

					UKK5, UKK6	
5	Etil spirti sintezi.	2	4	5	UK1,UK2,UK3, UK4,UKK1, UKK2, UKK3, UKK4, UKK5, UKK6	2,3,5,6,9
6	Etilatsetat sintezi	2	4	6	UK1,UK2,UK3, UK4,UKK1,U KK2,UKK3,U KK4, UKK5, UKK6	2,3,5,6,9
7	Antiseptik sovun olinishi	2	4	7	UK1,UK2,UK3, UK4,UKK1,U KK2,UKK3,U KK4, UKK5, UKK6	2,3,5,6,9
8	Aspirin sintezi.	2	4	8	UK1,UK2,UK3, UK4,UKK1,U KK2,UKK3,U KK4, UKK5, UKK6	2,3,5,6,9
9	Nitrobenzol sintezi.	2	4	9	UK1,UK2,UK3, UK4,UKK1,U KK2,UKK3,U KK4, UKK5, UKK6	2,3,5,6,9
10	Anestezin sintezi.	2	4	10	UK1,UK2,UK3, UK4,UKK1,U KK2, UKK3,UKK4, UKK5, UKK6	2,3,5,6,9
11	Paratsetamol sintezi.	2	4	11	UK1,UK2,UK3, UK4,UKK1,U KK2,UKK3,U KK4, UKK5, UKK6	2,3,5,6,9
12	Azobo'yoqlar sintezi	2	4	12	UK1,UK2,UK	2,3,5,6,9

					3, UK4,UKK1, UKK2, UKK3, UKK4, UKK5, UKK6	
13	Atseton sintezi	2	4	13	UK1,UK2, K3,UK4, UKK1, UKK2, UKK3, UKK4, UKK5, UKK6	2,3,5,6,9
14	Piroliz kislota sintezi.	2	4	14	UK1,UK2,UK 3, UK4,UKK1, UKK2, UKK3, UKK4, UKK5, UKK6	2,3,5,6,9
15	Barbitur kislota sintezi.	2	4	15	UK1,UK2,UK 3, UK4,UKK1,U KK2,UKK3,U KK4, UKK5, UKK6	2,3,5,6,9
16	Xinozolon sintezi.	2	4	16	UK1,UK2,UK 3, UK4,UKK1,U KK2,UKK3,U KK4, UKK5, UKK6	2,3,5,6,9
17	Akrilonitrildan akril kislota sintez qilish.	2	4	17	UK1,UK2,UK 3, UK4,UKK1,U KK2,UKK3,U KK4, UKK5, UKK6	1,7,8,9
18	Suvda eriydigan triatsetilsellyuloza sintez qilish.	2	4	18	UK1,UK2,UK 3, UK4,UKK1,U KK2,UKK3,U KK4, UKK5, UKK6	1,7,8,9
	Jami:	36	72			

Laboratoriyamashg'ulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyadahar bir akademik guruhga alohida o'tiladi. Mashg'ulotlar faol va

interfaol usullar, ko'rgazmali materiallar va axborotlar, multimedia, virtual laboratoriya qurilmalari yordamida o'tiladi.

3.5. Amaliy ko'nikmalar

№	Amaliy ko'nikmalar nomi	Amaliy ko'nikmalarni bajarish uchun zarur ta'minot(jihozlanishi)
	6-semestr	
1	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.	Kimyoviy shisha idishlar: sintez va xaydash kolbalari, menzurka, voronka, sovutgich, termometr, allonj, yig'gich kolbalar, elektrplita.
2	Organik moddalarni ajratish uchun reaktivlarni tanlay bilish. Erituvchilar xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Fizikusullar bilan organik moddalart ozaligini aniqlash	Organik erituvchilar, eksikator, yupqa qavatli plastinalar,
3	Etil bromid sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash, sintez maxsulotining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.	Sintez qurilmasi, elektr plita, voronka, menzurka, yig'gich kolbalar.
4	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.	Sintez qurilmasi, elektr plita, voronka, menzurka, yig'gich kolbalar.
5	Etil spirti sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Sintez uchun optimal sharoitlarni aniqlash, sintez maxsulotining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.	Shisha stakanlar, shisha tayoqcha, menzurka, konussimon kolba, xaydash qurilmasi.
6	Etilatsetat sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo	Sintez qurilmasi, elektr plita, ajratgich voronka, menzurka,

	xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash, Eterifikatsiya jarayonining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.	yig'gich kolbalar.
7	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.	Shisha stakanlar, shisha tayoqcha, menzurka, konussimon kolba, magnitli aralashtirgich,
8	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.	Sintez qurilmasi, elektr plita, voronka, menzurka, yig'gich kolbalar.
9	Nitrobenzol olinishi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Nitrolash jarayoni haqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Ishqoriy gidroliz jarayonining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish. Sintez maxsulotlaridan dori preparatlarini ishlab chiqarishda foydalanish	Sintez qurilmasi, elektr plita, voronka, menzurka, yig'gich kolbalar.
10	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.	Sintez qurilmasi, elektr plita, voronka, menzurka, yig'gich kolbalar.
11	Paratsetamol sintezi. n- aminofenolni olish bosqichi va n-atsetil aminofenolni olish bosqichi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Sintez uchun optimal sharoitlarni tanlash, sintez maxsulotining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash. Jarayon uchun moddiy balans tuzish	Sintez qurilmasi, elektr plita, voronka, menzurka, yig'gich kolbalar.

1 2	Azobo'yoqlar 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.	Sintez qurilmasi, elektr plita, voronka, menzurka, yig'gich kolbalar.
1 3	Atseton 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.	Sintez qurilmasi, elektr plita, voronka, menzurka, yig'gich kolbalar.
1 4	Piroliz 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.	Sintez qurilmasi, elektr plita, voronka, menzurka, yig'gich kolbalar.
1 5	Barbitur kislota sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Boshlang'ich xom ashyo xaqida va tautomer shakllarning bir xolatdan ikkinchi xolatga o'tishi haqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Bosqichma-bosqich boruvchi reaksiyalar uchun optimal sharoitlarni tanlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.	Sintez qurilmasi, elektr plita, voronka, menzurka, yig'gich kolbalar.
1 6	Xinolon sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Geterotsiklik va boshlangich xom ashyo xaqida ma'lumotlarga ega bo'lish. Geteroxalkada boradigan reaksiyalarning optimal sharoitlarini tanlash, jarayonining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.	Sintez qurilmasi, elektr plita, voronka, menzurka, yig'gich kolbalar, magnitli aralashtirgich.
1 7	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.	Sintez qurilmasi, elektr plita, voronka, menzurka, yig'gich kolbalar, magnitli aralashtirgich.

18	Atsetilsellyuloza sintezi uchun reaktiv va jixozlarni tanlash. Uglevodlardagi reaksiya guruxlar xakida ma'lumotlarga ega bulish. Reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash, Atsillash jarayonining yuqori unumdorlikda chiqishini ta'minlash, jarayon uchun moddiy balans tuzish.	Sintez qurilmasi, elektr plita, voronka, menzurka, yig'gich kolbalar, magnitli aralashtirgich.
-----------	--	--

4. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

4.1. Mustaqil ta'lim mavzulari

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Soatlar xajmi	Kompetensiyalar
	6-semestr		
1	Parafinlar, olefinlar asosida olinadigan dori preparatlari.	6	O'quv adabiyotlari yordamida parafinlar, olefinlar, alitsiklik va aromatik asosida olinadigan dori preparatlari xaqidagi ma'lumotlarni mustaqil o'zlashtirish
2	Sintez gaz asosida olinadigan mahsulotlar.	6	Sintez gaz asosida olinadigan organik moddalar xaqidagi ma'lumotlarni mustaqil o'zlashtirish
3	Alitsiklik moddalar asosida olinadigan dori preparatlari.	6	Alitsiklik moddalar asosida olinadigan dori preparatlari xaqidagi ma'lumotlarni mustaqil o'zlashtirish.
4	Aromatik uglevodorodlar asosida olinadigan dori preparatlari	6	Aromatik birikmalar, oksikarbon kislotalar, aminlar, sintezi bo'yicha vaziyatli masalalarni, keyslarni va testlarni echish;
5	Galogenlash asosida olinadigan dori preparatlari.	6	Galogenlash jarayonining shart sharoitlarini aniqlash
6	Oksidlash jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlari.	6	Oksidlash jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlarining ayrim namoyondalari bo'yicha axborot (referat) va "Power Point" bo'yicha taqdimotlarni tayyorlash
7	Qaytarilish jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlari.	6	Qaytarilish jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlarining ayrim namoyondalari bo'yicha axborot (referat) va "Power Point" bo'yicha taqdimotlarni tayyorlash
8	Eterifikatsiyalash jarayonlari asosida olinadigan dori	6	Eterifikatsiyalash jarayonining shart sharoitlarini aniqlash

	preparatlari.		
9	Nitrolash asosida olinadigan dori preparatlari.	6	Nitrolash jarayonining shart sharoitlarini aniqlash
10	Sulfatlash va sulfirlash reaksiyalari asosida olinadigan dori preparatlari	6	Sulfatlash va sulfirlash jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlarining ayrim namoyondalari bo'yicha axborot (referat) va "Power Point" bo'yicha taqdimotlarni tayyorlash
11	Degidrirlash va gidrirlash jarayonlari asosida olinadigan dori preparatlari	6	Degidrirlash va gidrirlash jarayonlarining shart sharoitlarini aniqlash
12	Antibiotiklar ishlab chiqarish	6	Antibiotiklar sintezi bo'yicha vaziyatli masalalarni, keyslarni va testlarni echish;
13	Vitaminlar ishlab chiqarish	6	Vitaminlar sintezi bo'yicha vaziyatli masalalarni, keyslarni va testlarni echish;
14	Terpenoidlarga mansub moddalarni ishlab chiqarish usullari.	6	Terpenoidlar shart sharoitlarini aniqlash
15	Lipidlar asosida sirt faol moddalarni olish	6	sirt faol moddalar sintezi bo'yicha vaziyatli masalalarni, keyslarni va testlarni echish;
16	Geterobirikmalar asosida olinadigan dori preparatlari.	6	Geterobirikmalar asosida olinadigan dori preparatlarining ayrim namoyondalari bo'yicha axborot (referat) va "Power Point" bo'yicha taqdimotlarni tayyorlash
17	Uglevodlar asosida olinadigan dori preparatlari.	6	Uglevodlar asosida olinadigan dori preparatlarining ayrim namoyondalari bo'yicha axborot (referat) va "Power Point" bo'yicha taqdimotlarni tayyorlash
18	Kimyoviy va xirurgik tolalar ishlab chiqarish.	6	Kimyoviy va xirurgik tolalar turlari va ishlab chiqarish texnologiyasi haqida ma'lumotlarni aniqlash, taqdimotlarni tayyorlash.
	Jami:	108	

Mustaqil ta'lim mavzulari talabalar tomonidan auditoriyadan tashqari o'zlashtiriladi va mavzuga oid joriy baholashda inobatga olinadi.

4.2. Modul bo'yicha mustaqil ta'lim shakllarivaish turlari ro'yxati:

Organik kimyo moduli bo'yicha mustaqil ta'lim vazifalarini talabalar tomonidan topshirishi majburiy.

Mazkur modul bo'yicha mustaqil ishaudotoriyada va auditoriyadan tashqarida o'tkaziladi.

Organik kimyo modulining xususiyatlarini, shuningdek xar bir talabaning akademik o'zlashtirish darajasi va qobiliyatini hisobga olgan holda talabalar mustaqil ishini tashkil etishda quyidagi usullardavashakllarda bajaradilar:

- mustaqil ta'limga belgilangan mavzular bo'yicha individual topshiriqlarni bajarish;
- mustaqil ishga ajratilgan mavzular bo'yicha yozma uy ishini (konspekt) yozish;
- ilmiy, o'quv, xorijiy adabiyotlar va internet saytlaridan olingan ma'lumotlar asosida referatlar yozish;
- slaydlarni rasmiylashtirish;
- muammoli masalalar, keyslar va testlar tuzish;
- "Power Point" bo'yicha taqdimotlar va multimedialarni tayyorlash.

4.3. Modul bo'yicha ta'limni tashkil etish uchun tavsiya etiladigan o'quv-uslubiy ta'minot:

- darsliklar;o'quv va uslubiy qo'llanmalar;
- reaktivlar; kimyoviy idishlar; asbob-uskunalar;
- jadvallar; nazorat testlari;
- kompyuter dasturlari; fotolavhalar;
- ishlab chiqarish texnologik sxemalari.

5. Modul bo'yicha talabalar bilimni nazorat qilish va baholash mezonlari

5.1. Modul bo'yicha talabalarda nazariy bilimni nazorat qilish va baholash mezonlari(shakllari va nazorat turlari bo'yicha JN, ON, YAN)

Talabalarning modul bo'yicha o'zlashtirish darajasi quyidagi nazorat turlari orqali aniqlanadi:

- Joriy nazorat (**JN**);
- Oraliq nazorat (**ON**);
- Yakuniy nazorat (**YaN**).

Modulga ajratilgan 6 kreditni talaba JN davomida yig'adi.

JORIY NAZORAT (JN)

Joriy nazoratda talabaning modul mavzulari bo'yicha bilim, amaliy ko'nikma va kompetensiyalarni egallash darajasini aniqlash va baholab borish ko'zda tutiladi. Organik kimyo moduli bo'yicha JN og'zaki, o'rgatuvchi-nazorat testlari, tarqatma materiallari bilan ishlash, vaziyatli masalalar, uyga berilgan vazifalarni tekshirish va boshqa shakllarda o'tkazilishi mumkin.

Baholashda talabaning bilim darajasini, laboratoriya mashg'ulot materiallarini o'zlashtirishi, nazariy material muhokamasida va ta'limning interaktiv usullarida ishtirokining faollik darajasi, shuningdek, amaliy bilim va ko'nikmalarni o'zlashtirish darajasi, kompetensiyalarni egallash (y'ani nazariy, analitik va amaliy yondoshivlar) hisobga olinadi.

Har bir mashg'ulotda barcha talabalar baholanishi shart. Maksimal ball 100, o'tish bali 55 ball.

Joriy nazorat uchun ajratilgan 6 kredit quyidagicha taqsimlanadi:

6- semestr

Laboratoriya ishlarini olib borishda qo'llaniladigan jihozlar va qurilmalar, organik moddalarni yupqa qatlamli xromotagrafiya usulida ajratish,etilbromid sintezi – 1 kredit;

Yodbenzol, Etil spirti, Etilatsetat sintezi – 1kredit;

Antiseptik sovun olinishi,Aspirin, Nitrobenzol,– 1kredit;

Paratsetamol sintezi,Azoboyoq sintezi ,Anestezin sintezi,– 1kredit;

Atseton sintezi, Pirosliz kislota, Barbitur kislota,– 1kredit;

Xinozolon sintezi, Akril kislotasintezi, suvda eriydigan triatsetilsellyuloza sintez qilish– 1kredit;

Talaba xar bir bo'limdan belgilangan kreditlarni to'plagandan keyingina yakuniy nazoratga kiritiladi.

Joriy nazoratda saralash (o'tish) balidan kam ball to'plagan va uzrli sabablarga ko'ra nazoratlarda qatnashaolmagan talabaga qayta topshirish uchun, navbatdagi shu nazorat turigacha, so'nggi joriy nazorat uchun yakuniy nazoratgacha bo'lgan muddat beriladi.

Kasalligi sababli darslarga qatnashmagan hamda belgilangan muddatlarda joriy va yakuniy nazoratlarni topshiraolmagan talabalarga fakultet dekani farmoyishi asosida o'qishni boshlaganidan so'ng ikki hafta muddatda topshirishga ruxsat beriladi.

Semestr yakunida modul bo'yicha joriy nazoratda saralash balidan kam ball to'plagan talabaakademik qarzdor hisoblanadi.

Akademik qarzdor talabalarga semestr tugaganidan keyin qayta o'zlashtirish uchun bir oy muddat beriladi. Shu muddat davomida modulni o'zlashtiraolmagan talaba fakultet dekani tavsiyasiga ko'ra belgilangan tartibda rektorning buyrug'i bilan talabalar safidan chetlashtiriladi.

Modul bo'yicha talaba reytingi quyidagicha aniqlanadi:

Ball	ECTS baho	ECTSning ta'rifi		baho	Ta'rifi
86-100	A	"a'lo" – a'lo natija, minimal xatoliklar bilan	modul dasturining barcha bo'limlari bo'yicha tizimli, to'la va chuqur bilimga ega bo'lishi, zarur dalillar bilan asoslay olishi; terminologiyadan (shu jumladan, ilmiy, xorijiy tilda ham) aniq, o'z o'rnida foydalanishi, savollarga mantiqan to'g'ri, stilistik savodli ravishda ifodalashi;	5	A'lo

			muammoli savollarni aniqlashi, o'z qarashlarini ilmiy-amaliy tilda asoslab bera olishi; modulning tayanch tushunchalarini bilishi va uni qisqa vaqt ichida ilmiy va amaliy masalalarni yechishda samarali qo'llay olishi; nostandart vaziyatlarda muammolar-ni mustaqil va ijodiy hal qila olish, qobiliyatini ko'rsata olishi; amaliy ko'nikmalarni mustaqil ravishda to'liq bajara olishi (sifati va belgilangan soni jihatidan) va kompetensiyalarni to'liq egallashi; amaliy masalalarni qisqa, asoslangan va ratsional ravishda hal etishi; modul dasturida tavsiya etilgan asosiy va qoshimcha adabiyotlarni to'liq va chuqur ozlashtirishi; modul bo'yicha nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglash, ularga tanqidiy baho berish va boshqa modullar ilmiy yutiqlarini qo'llay olishi; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda butun semester mobaynida ijodiy va mustaqil qatnashishi, guruhli muhokamalarda faol bo'lishi, vazifalarni bajarishda yuqori madaniyat darajasiga ega bo'lishi lozim.		
81-85	B	"juda yaxshi" – o'rtadan yuqori natija, ayrim xatoliklar bilan	modul dasturining barcha bo'limlari bo'yicha tizimli, to'la va chuqur bilimga ega bo'lishi, zarur dalillar bilan asoslay olishi; terminologiyadan (shu jumladan, ilmiy, xorijiy tilda ham) aniq, o'z o'rnida foydalanishi, savollarga mantiqan to'g'ri, stilistik savodli ravishda ifodalashi; o'z fikrini isbotlashda yoki	4	yaxshi

			boshqa nazariy materialni qilishda yuzaga kelganno aniqliklarni mustaqil bartaf eta olishi; modulning tayanch tushunchalarini bilishi, qisqa vaqt ichida ilmiy va kasbiy vazifalarni qo'yish hamda hal qilishda undan unumli foydalanishi; standart vaziyatlarda muammolarni o'quv dasturi doirasida mustaqil hal qila olishi; amaliy ko'nikmalarni mustaqil ravishda to'liq bajara olishi (sifati va belgilangan soni jihatidan) va kompetensiyalarni to'liq egallashi; amaliy mashg'ulotlarda normativ-huquqiy hujjatlarni yaxshi bilishini namoyish qilishi, ushbu bilimlarni yangi vaziyatlarda to'g'ri (lekin doim ham ratsional emas) qo'llay olishi, bajarilgan ish natijalarini etarli darajada rasmiylashtira olmaganligi; modul dasturida tavsiya qilingan asosiy adabiyotlarni o'zlashtirishi; o'rganilayotgan modul bo'yicha nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglay olishi va ularga tanqidiy baho berishi; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda butun semestr mobaynida ijodiy va mustaqil qatnashishi, guruhli muhokamalarda faol bo'lishi, vazifalarni bajarishda juda yaxshi madaniyat darajasiga ega bo'lishi lozim.		
71-80	C	"yaxshi" – o'rtacha natija sezilarli xatoliklar bilan	modul dasturining barcha bo'limlari bo'yicha tizimli, to'la va chuqur bilimga ega bo'lishi, zarur dalillar bilan asoslay olishi, ammo bir oz kamchiliklar bilan; terminologiyadan (shu jumladan, ilmiy, xorijiy tilda ham) aniq, o'z		

			o'rnida foydalanishi, savollarga mantiqan to'g'ri, stilistik savodli ravishda ifodalashi; o'z fikrini isbotlashda yoki boshqa nazariy materialni bayon qilishda yuzaga kelgan noaniqliklarni mustaqil bartaraf eta olishi; modulning tayanch tushunchalarini bilishi, qisqa vaqt ichida ilmiy va kasbiy vazifalarni qo'yish hamda hal qilishda undan unumli foydalanishi; standart vaziyatlarda muammolarni o'quv dasturi doirasida mustaqil hal qila olishi; amaliy ko'nikmalarni mustaqil ravishda toliq bajara olishi (sifati va belgilangan soni jihatidan) va kompetensiyalarni egallashi, ammo biroz kamchiliklar bilan; amaliy mashg'ulotlarda normativ-huquqiy hujjatlarni yaxshi bilishini namoyish qilishi, ushbu bilimlarni yangi vaziyatlarda to'g'ri (lekin doim ham ratsional emas) qo'llay olishi, bajarilgan ish natijalarini etarli darajada rasmiylashtira olmaganligi; modul dasturida tavsiya qilingan asosiy adabiyotlarni o'zlashtirishi; o'rganilayotgan modul bo'yicha nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglay olishi va ularga tanqidiy baho berishi; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda butun semestr mobaynida ijodiy va mustaqil qatnashishi, guruhli muhokamalarda faol bo'lishi, vazifalarni bajarishda yaxshi darajaga ega bo'lishi lozim.		
60-70	D	"qoniqarli" –	Davlat ta'lim standartlari (talablari) doirasida yetarli bilimga	3	Qoniqarli

		sust natija, qo'pol kamchiliklar bilan	hajmiga ega bo'lishi; terminologiyani ishlatishi, savollar-ga javoblarni to'g'ri bayon qilishi, lekin ayrim xatolarga yo'l qo'yishi: javob berishga yoki ayrim maxsus ko'nikmalarni namoyish qilishda qiynalganda, modul bo'yicha asosiy tushunchaga ega ekanligini namoyish etishi; Amaliy ko'nikmalarni (sifati va belgilangan soni jihatidan) mustaqil, ammo xatoliklar bilan to'liq bajara olishi; kompetensiyalarni mustaqil, ammo xatoliklar bilan egallashi; modulning umumiy tushunchalari bo'yicha qisman bilimga ega bo'lishi va uni standart (namunaviy) vaziyatlarni hal etishda qo'llay olishi; pedagog xodim yordami bilan standart vaziyatlarni hal eta olishi; o'qilayotgan modul bo'yicha asosiy nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglashi, ularga baho bera olishi; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda pedagog xodim yordamida qatnashishi, vazifalarni bajarishda yetarli madaniyat darajasiga ega bo'lishi lozim.		
55-59	E	"o'rta" – minimal natijaga teng	Davlat ta'lim standartlari (talablari) doirasida qoniqarli bilimga hajmiga ega bo'lishi; terminologiyani ishlatishi, savollar-ga javoblarni to'g'ri bayon qilishi, lekin bunda ayrim qo'pol xatolarga yo'l qo'yishi; javob berishga yoki ayrim maxsus ko'nimalarni namoyish qilishda qiynalganda va xatolarga yo'l qo'yganda, modul bo'yicha asosiy tushunchaga ega ekanligini		

			namoyish etishi; amaliy ko'nikmalarni (sifati va belgilangan soni jihatidan) mustaqil emas va xatoliklar bilan to'liq bajarishi. kompetensiyalarni mustaqil emas va xatoliklar bilan egallashi; modulning umumiy tushunchalari bo'yicha qisman bilimga ega bo'lishi va uni standart (namunaviy) vaziyatlarni hal etishda qo'llay olishi; pedagog xodim yordami bilan standart vaziyatlarni hal eta olishi; o'qilayotgan modul bo'yicha asosiy nazariyalar, konsepsiyalar va yo'nalishlar mohiyatini anglashi, ularga baho bera olishi; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda pedagog xodim yordamida qatnashishi, vazifalarni bajarishda yetarli madaniyat darajasiga ega bo'lishi lozim.		
31-54	FX	"qoniqarsiz" – minimal darajadagi bilimlarni olish uchun qo'shimcha mustaqil o'zlashtirish zarur	Davlat ta'lim standartlari (talablari) doirasida faqat ayrim fragmentar bilimlarga ega bo'lsa; ilmiy terminlarni ishlata olmasa yoki javob berishda jiddiy mantiqiy xatolarga yo'l qoysa; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda passiv qatnashib, vazifalar bajariash madaniyatining past darajasiga ega bo'lsa; amaliy ko'nikma va kompetensiyalarga ega bo'lmasa, o'z xatolarini xatto pedagog xodim tavsiyalari yordamida ham to'g'rilay olmasa.	2	Qoniqarsiz
0-30	F	"mutloq qoniqarsiz" – Toliq qayta o'zlasht	Davlat ta'lim standartlari (talablari) doirasida faqat ayrim fragmentar bilimlarga ega bo'lsa; terminlarni ishlata olmasa yoki javob berishda jiddiy va qo'pol mantiqiy xatolarga yo'l qo'ysa yoki		

		irishi lozim	umuman javob bermasa; nazariy va amaliy mashg'ulotlarda passiv qatnashib, vazifalar bajariash madaniyatining past darajasiga ega bo'lsa yoki umuman bajarmasa; Amaliy ko'nikma va kompetensiyalarga ega bo'lmasa, o'z xatolarini xatto pedagog xodim tavsiyalari yordamida ham to'g'rilay olmasa.		
--	--	-----------------	---	--	--

YAKUNIY NAZORAT (YaN)

JNga ajratilgan kreditni to'liq to'plagan talaba YaNga kiritiladi. YaNda talabaning bilim, ko'nikma va malakalari modulning umumiy mazmuni doirasida baholanadi. YaN modul bo'yicha o'quv mashg'ulotlari tugaganidan so'ng yozma shaklida o'tkaziladi. Uchta savollardan iborat YaN biletlari tuziladi. YaNda saralash balini (55) yig'olmagan talaba YaNdan o'tmagan va modulni o'zlashtirmagan deb hisoblanadi (JNda to'liq kreditni yig'gan bo'lsa ham).

Ta'lim muassasasi rektorining buyrug'i bilan ichki nazorat va monitoring bo'limi rahbarligida tuzilgan komissiya ishtirokida yakuniy nazoratni o'tkazish jarayoni davriy ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda yakuniy nazorat natijalari bekor qilinadi va yakuniy nazorat qayta o'tkaziladi.

Kasalligi sababli YaNni topshira olmagan talabalarga fakultet dekani farmoyishi asosida o'qishni boshlaganidan so'ng ikki hafta muddatda topshirishga ruxsat beriladi.

Semestr yakunida YaNda saralash balidan kam ball to'plagan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

Akademik qarzdor talabalarga semestr tugaganidan keyin qayta o'zlashtirish uchun bir oy muddat beriladi. Shu muddat davomida modulni o'zlashtiraolmagan talaba fakultet dekani tavsiyasiga ko'ra belgilangan tartibda rektorning buyrug'i bilan talabalar safidan chetlashtiriladi.

Talaba nazorat natijalaridan norozi bo'lsa, modul bo'yicha nazorat turi natijalari e'lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida fakultet dekaniga ariza bilan murojaat etishi mumkin. Bunday holda fakultet dekanining taqdimnomasiga ko'ra rektor buyrug'i bilan 3 (uch) a'zodan kam bo'lmagan tarkibda apellyatsiya komissiyasi tashkil etiladi.

Apellyatsiya komissiyasi talabalarning arizalarini ko'rib chiqib, shu kunning o'zidaxulosasini bildiradi.

Baholashning o'rnatilgan talablar asosida belgilangan muddatlarda o'tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi fakultet dekani, kafedra mudiri, o'quv bo'limi hamda ichki nazorat va monitoring bo'limi tomonidan nazorat qilinadi.

7. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari

7.1. Asosiy adabiyotlar:

1. O.S. Maksumova. Organik moddalar sintezi. Darslik. T.: "Navro'z", 2019, 443 b.
2. A.V. Velikorodov. Organicheskiy sintez. Uchebnoe posobie. Izd. Kno Rus. Moskva. 2016, 349 bet.
3. R.S. Vartanyan. Синтез основных лекарственных средств. Moskva. Med. inform. agentstvo, 2004, 845 bet.

7.2. Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Mirziyoyev Sh.M. "O'zbekiston Respublikasida kimyo sanoatini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-3983-sonli qarori. Toshkent.: O'zbekiston, 2018 yil 25 oktyabr.
2. Mirziyoyev Sh.M. Mamlakat iqtisodiyot itarmoqlarining talab yuqori bulgan maxsulot va xom ashyo turlari bilan barqaror ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-3479-sonli qarori. Toshkent.: O'zbekiston, 2018 yil 17 yanvar.
3. Mirziyoyev Sh.M. "Respublikamizda 2019-2021 yillarda farmatsevtika sohasini jadal rivojlantirishning keyingi chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5707-sonli farmoni. Toshkent.: O'zbekiston, 2019 yil 10 aprel.
4. Mirziyoyev Sh.M. "Tibbiyot va farmatsevtika ta'limi va ilm-fani tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4310-sonli qarori. 2019 yil 6 may.
5. Производство продукции тонкого органического синтеза. Информационно-технический справочник. Бюро НДТ. Москва. 2017. 174 bet.
6. Л.П. Юнникова, В.Ю. Горохов, Т.А. Акентьева. Органический синтез. Учебное пособие. Изд. ИПЦ Прокрость. 2017. 127 bet
7. Смит В.А., Дильман А.Д. Основы современного органического синтеза. Учебник. Изд. БИНОМ Лаборатория знаний. Москва. 2015. 735 bet.
8. Maksumova O., Turobjonov S. Organik sintez mahsulotlari texnologiyasi. Darslik. T.: Fan va texnologiya, 2010. - 232 b.
9. Пулатова Ф.А., Мамадалиева А.А., Абзалова З.Ж. Методическое пособие для лабораторных работ по органическому синтезу. 2021.

Internet saytlar

8. <http://www.ziyonet.uz>
9. <http://www.gglit.uz>
10. <http://www.uz.denemetr.com>
11. <http://www.orgchem.professorjournal.ru>
12. <http://www.orgchem.ru>
13. www.ximia-nefti.ru
14. <http://www.twirpx.com/files/chidnustry/practice/organic/>

4.3. Testlar

Benzolni etilen bilan alkillanishidan qanday birikma olinadi?

=etilbenzol

~Toluol

~ksilol

~m-ksilol

2-metilpentadien-1,3 ga brom ta'sir ettirilganda qanday birikma hosil bo'ladi?

=2-metil-1,4-dibrompentan-2

~2-metil- 2,3- dibrom penten-1

~3-metil-1,4 dibrompentan

~2-metil-1,2-dibrompenten-3

Benzolga AlCl_3 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 $\text{C}_2\text{H}_5\text{J}$ 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 $\text{C}_3\text{H}_6\text{Br}_2$ bo'lgan birikmaning nechta izomeri bor?

=4

~3

~2

~5

Yodetan va yodpropan aralashmasi natriy metali bilan qo'shib qizdirilganda qanday uglevodorodlar olinadi?

~butah

=butah, pentan, geksan

~pentan

~geksan

Alkilgalogenidlarning degidrogenlanishi qaysi qoidaga binoan boradi?

=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 ангидрид, 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 ангидрид, 3 tomchi kons. sulfat kislota,

~ 10 ml etil spirti va 4 ml sulfat kislota

~ 1 mol kalsiy va katalizator

~ 10 metil spirti va nitrat va sulfat kislota aralashmasi

Aspirin olishda 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 xammomida 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 paratsetamol sintez qilish nechta bosqichni o'z ichiga oladi

~1

~2

=3

~4

Paratsetomol molekulasini 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