

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA  
MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI**

**BUXORO MUXANDISLIK TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**5522400 – Kimyoviy texnologiya (organik sintez)  
bakalavriat yo`nalishi bo`yicha**

**ORGANIK SINTEZDAGI CHIQINDISIZ TEXNOLOGIYALAR**

**fanidan**

**MA`RUZALAR MATNI**

**Бухоро - 2018**

Organik sintezdagi chiqindisiz texnologiyalar fanidan tayyorlangan ushbu ma`ruzalar matni "Kimyoviy texnologiya" bakalavriat yo`nalishining organik sintez texnologiyasi bo`yicha taxsil oladigan talabalar uchun mo`ljallangan. Ushbu ma`ruzalar matnida muxim xom-ashyo moddalar va ko`p tonnada olinadigan organik maxsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasi haqidagi ma`lumotlar keltirilgan. Unda, galogenlash, gidroliz, gidratatsiya va degidratatsiya, eterifikatsiya, sul'fatlash, sul'firlash va nitrolash, oksidlash, gidrirlash va degidrirlash kimyoviy jarayonlarini borishi to`lik aks ettirilgan.

Tuzuvchi: Z.X. Rayimov - BuxMTI, "Kimyoviy texnologiya" kafedrasida asistenti..

Taqrizchilar: Bozorov G'. R. - BuxMTI, "Neft gazkimyo sanoati texnologiyasi"  
kafedrasida dotsenti.

Temirova M. I.- BuxMTI, "Kimyoviy texnologiya" kafedrasida dotsenti,  
k.f.n..

Ma`ruza matni "Kimyoviy texnologiya" kafedrasida majlisida muhokama qilingan va ko`rib chiqish uchun tavsiya etilgan.

Bayonnoma №\_\_\_, 201\_\_ yil «\_\_\_» \_\_\_\_\_

Ma`ruza matni Bux. MTI uslubiy kengashida muhokama qilingan va ko`p nusxada nashr etishga ruxsat berilgan.

Bayonnoma №\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ y.

## MUNDARIJA

1. Kirish.....	4
2. Chiqindisiz va kam chiqindili texnologiyalar haqida asosiy tushunchalar.....	6
3. Chiqindisiz organik texnologiyalarning asosiy printsplari.....	11
4. Kimyoviy chiqindilarning atrof-muhitga ta`siri.....	15
5. Kimyoviy chiqindilar va ularga qayta ishlov berish usullari.....	20
6. Filtrlari, ularning qo'llanish soxalari va tanlash shartlari.....	23
7. Qattiq chiqindilar manbai va turlari.....	25
8. Chiqindilarni mexanik va termik qayta ishlash usullari.....	30
9. Tolalar haqida umumiy ma`lumot.....	32
10. Biogaz va biogumus ishlab chiqarish texnologiyasi va uning istiqbollari.....	51
11. Yengil uglevodorod gazlarini qayta ishlash jarayonlari gazlarni olinish manbalari va ularning tarkibi .....	60
12. Gazlar aralashmasini fizikaviy usul bilan ajratish.....	64
13. Sanoatdagi gazlarni fraksiyalarga ajratish ustanovkalari.....	66
14. Organik sintez korxonalaridagi to'yinmagan gazlarini ishlatish.....	69
15. Tabiiy gazni tarkibi to'g'risida umumiy tushuncha. gazni qayta ishlashga tayyorlash .....	72
16. Organik birikmalarni elektrolitik usulda ishlab chiqarish texnologiyasi.....	76
17. Adabiyotlar.....	88

## 1- Maruza

### **Kirish**

#### Reja:

1. Ilmiy -texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlari.
2. Regenaratsiya, utilizatsiya va qarama-qarshi oqimli jarayonlardan foydalanish.

Fan-texnika taraqqiyoti korxonada texnikani, ishlab chiqarish texnologiyasini uzluksiz takomillashtirishda ijtimoiy mehnat maxsuldorligining o'sishiga va ish sharoitlarining yaxshilanishiga olib keluvchi mehnatni va boshqarishni tashkil etishda namoyon bo'ladi.

Texnologik jarayonlar o'zgaruvchan bo'lib, texnika taraqqiy etgan sari to'xtovsiz ravishda ratsionallashtirib boriladi.

Texnologik jarayonlarda chiqadigan chiqindilarni kamaytirish, yoki atrof-muxitga zararsiz chiqindilarga aylantirish texnika taraqqiyotining asosiy vazifasi haqida. Har qanday yangi texnologiya o'zining yaratilish davrida uch asosiy bosqichdan o'tadi. Bular, ilmiy tadqiqot, loyixa-texnika jixatdan ishlab chiqarish; ishlab chiqarishda o'zlashtirish. CHiqindisiz texnologik jarayonlarni tadbiiq etish, bu ijtimoiy-iqtisodiy muammo, ayniqsa kimyoviy texnologiyada. Buning uchun mavjud texnik jarayonlardan eng optimallarini tanlash zarur, davriy jarayonlardan uzluksiz jarayonlarga o'tish kerak. Bunda chiqayotgan chiqindi miqdori kamayadi. Xom ashyodan kompleks foydalanishni yo'lga qo'yish kerak. Ishlab chiqarish jarayonlarini intinsivlashtirish (buning uchun agregatlarni kat ni xom ashyolarni yangi turlarini topish kerak bo'ladi).

Agregatlarning yakka quvvatini oshirish.

CHiqindisiz texnologiyani ishlab chiqarishda qo'llash bir necha yo'nalishda olib boriladi. Suvni minimal talab kiluvchi texnik jarayonlarni ishlab chiqarish; mavjud xom ashyo o'rniga zaxarsiz xom ashyo qo'llash; Buning uchun texnik jarayonlarda uchuvchan erituvchilardan tashkari boshqa chiqindilarni innumumga keltirishga erishish, energo-texnik sxemalarini qo'llash kerak, yuqori samarali oqova suvlarni, gad/ni tozalash usullarini keng qo'llash kerak.

CHiqindisiz ishlab chiqarishda xom ashyodan to'liq foydalanish va energiyadan xam. Jarayonning selektivligini oshirish uchun qo'shimcha moddalar va chikindilarni zararsizlashtirish, kamaytirish, texnik jixozlari va tozalash usullarini yangilash kerak. Agar, mumkin bulsa, suv aylanmasidan maksimal foydalanish yoki oqova suvlarsiz ishlab chiqarishga erishish kerak.

Ishlab chikarishni intensifikatsiyalash yo'llaridan biri energiya, xom ashyo, materiallar, katalizatorlardan ratsional foydalanishdan iborat.

Ba`zi bir apparatlarda, masalan: domna, koks, marten pechlarida muxim jarayonlarni shu apparatlardan chikayotgan issiklik regenaratsiya kilinmasdan amalga oshirish mumkin emas.

Texnik jarayonga zarur  $t_0$  ni berish uchun, issiq gazlar regeneratori orqali o'tkazilib, uch yordamida apparatga berilayotgan xavo va gaz zarur  $t_0$  ga qadar qizdirib olinadi, so'ngra yoqilgi sifatida apparatga kiritiladi.

Texnologik jarayonlarning gazsimon maxsulotlari va chikindi gazlar utilizator kogoszlari orkali chiqarilib, bug xosil qilishda ishlatiladi. Regeneratsiya va utilizatsiya natijasida jarayonning FIK ortadi.

Ayniqsa, katalizatorni doimiy ravishda regeneratsiya qilib turilishi shart, chunki ularning aktivligi texnik jarayonlar natijasida juda tez pasayadi. Ular o'rniga yangisini qo'llay berish iqtisodiy jihatdan qulay emas. Regeneratsiya fakat iktisodiy va texnik jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmasdan, balki, u ekologik ahamiyati jihatidan xam maqsadga juda muvofiqdir.

Issiklik va materiallarni tejash maqsadida ko'pgina jarayonlar qarama-qarshi oqimi apparatlarda o'tkaziladi.

A) to'g'ri va B) teskari

kesishma oqimli jarayon sxemasi.

Qarama-qarshi oqim jarayonlarni tezlatish bilan birga, material va issiklikdan tulik foydalanish imkonini beradi (lekin baribir kam qo'llaniladi).

Xulosa: Fan texnika taraqqiyoti ta'siri ostida, odatdagi an'anaviy mexnat predmetlarining ishlatilish darajasi yaxshilashi bilan birga ishlatilayotgan barcha materiallarda tub sifat uzgarishlari sodir buladi, ularning ishlatilishi chegaralari kengayadi va yangi materiallarni ishlab chikarishga joriy etish zaruriyatlari tugiladi. Sanoatda ishlab chikarishdan chikkan materiallar kup xollarda ikkinchi marta-ishlab chikarish kiritiladi, jarayonlarni uzluksizlantirish orkali kam chikindili texnik sxemalar yaratiladi.

CHiqindisiz yoki kam chiqindisiz texnologiyalar atrof-muxit muxofazasi uchun eng kulay va zarur xisoblanadi.

### CHIQUINDILARGA OID 5 FAKT

1. AQSHda har yili 18 milliondan ziyod turli yoshdagilar uchun mo'ljallangan tagliklar chiqitga chiqariladi. Darvoqe, ushbu mamlakat chiqindilarni qayta ishlash bo'yicha dunyoda birinchi o'rinda turadi.
2. AQSHda birgina tobut yasash uchun yiliga 90 tonna po'lat, salkam 3 tonna mis va boshqa metallar sarflanadi. Ammo bunda asosiy material yog'och hisoblanadi. Unga zaharli kimyoviy vositalar bilan ishlov berish ham ancha xavfli va tuzukkina sarf-xarajatni talab etadi. Britaniyaning «Eko pod» kompaniyasi bunday ulkan sarf-xarajatlarni keskin kamaytirish maqsadida tobutlarni to'liq presslangan qog'ozdan yasashni taklif etmoqda.
3. Dunyo aholisining 4 foizigina Amerikada yashaydi. Shunday bo'lsa-da, ushbu davlat chiqindi chiqarish bo'yicha dunyoda birinchi o'rinda. Birgina 2006-yilning

o'zida amerikaliklar 250 million tonna chiqindini qayta ishlashga topshirgan. Bu ko'rsatkich kanadaliklarnikiga qaraganda 10 baravar ko'p degani. Chiqitlar esa zamonaviy oziq-ovqat mahsulotlari, sanoat ishlab chiqarishi va texnikalardan foydalanish hisobiga to'g'ri keladi.

4. Dunyo bo'yicha chiqadigan «elektron chiqit»larning 70 foizi Xitoy hissasiga to'g'ri keladi. Ushbu mamlakatda juda ko'plab oilaviy korxonalar bir paytlar juda qimmat texnika hisoblangan va keyin chiqitga tashlab yuborilgan buyumlarga yangi hayot ato etadi. Biroq «elektron chiqit»ni qayta ishlash usullari atrof-muhit va havoni jiddiy ifloslantiradi, inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

5. Ko'pchilikda kosmosdan Xitoy devori yaxshi ko'rinadi, tunda esa Nyu-York shahri eng yorug'i bo'ladi, degan qarash mavjud. Ammo bu to'g'ri emas. Kosmosda bo'lib qaytgan fazogirlarning aytishicha, birinchi bo'lib ko'zga eng ulkan chiqindixonalar ko'rinar ekan.

Yakunda esa oddiy ko'ringan buyumlarning chirishi uchun qancha vaqt ketishini keltiramiz:

- sigareta qoldig'i (filtri bilan) – 12 yildan ko'proq;
- alyuminiy yoki tunuka banka – 200 yildan ko'proq, ba'zan 500 yil;
- gigiyenik yostiq yoki tagliklarning to'liq chirishi va tuproqqa aylanishi uchun 500 yildan ko'proq vaqt kerak bo'ladi.

#### Savollar

1. CHiqindisiz texnologiyani ishlab chiqarishda qo'llash qanday yo'nalishda olib boriladi?
2. CHiqindisiz texnologiyani ishlab chiqarishda qo'llashning ahamiyati qanday?

#### 2-Maruza

### **Chiqindisiz va kam chiqindili texnologiyalar haqida asosiy tushunchalar**

#### Reja:

1. CHiqindisiz va kam chiqindili texnologiyalarning asosiy qonuniyatlari
2. CHiqindisiz va kam chiqindili texnologiyalarning asosiy yo'nalishlar
3. Ikkilamchi energetik resurslardan unumli foydalanish

"CHiqindisiz texnologiya" atamasi birinchi marotaba akad.N.N.Semyonovva I.V. Petryanovlar tomonidan fanga kiritilganedi. Ushbu atama bizda va xorijiy mamlakatlarda keng tarqalibketdi. Lekin ba`zan "kam chiqindili va chiqindisiz texnologiyalar" atamasi o'rnida "toza" yoki "birmuncha toza texnologiya" atamalari ham qo'llaniladi. CHunki"chiqindisiz texnologiya"atamasi shartlidir.

Buni isbotlash uchun termodinamikaning I va II qonunlarini ko'rib chiqamiz.

"Umumiy fizika" kursidan ma'lumki, yonilqi yonganda chiqadigan issiqlik miqdori  $dQ$  gazni (yoki sistemani) ichki energiyasini  $dU$  miqdorda oshiradi va porshenni  $dh$  masofada siljitib,  $dA$  miqdorda ish bajaradi.

Demak,  $dQ$  kattalik  $dU$  va  $dA$  yiqindisiga teng bo'ladi:

$$dQ = dU + dA \quad (1)$$

Berilgan issiqlik miqdori hisobiga bajarilgan ish qancha katta bo'lsa, bunday mashinaning samaradorligi shuncha yuqori bo'ladi. Mana shu berilgan yoki sarf qilingan issiqlik miqdoridan qancha qismi ish bajarishiga sarf etilgani katta iqtisodiy aqamiyatga ega.

Termodinamikaning birinchi qonuni quyidagicha ta'riflanadi: sistemaga berilgan issiqlik miqdori shu sistemaning ichki energiyasini o'zgarishi bilan sistemada bajarilgan ishning yiqindisiga teng.

Agar tsilindr ichidagi gaz kengayib ish bajarsa

$$dA = R(V_2 - V_1) \text{ bunda } V_2 > V_1 \text{ va } V_1 - V_2 > 0 \text{ bo'ladi.}$$

Bu holatda  $dA > 0$ , ya'ni musbat ish bajariladi. Agar tashqi kuch sistema ustidan ish bajarsa, manfiy ish bajariladi va (1) ifoda quyidagicha yoziladi:

$$dQ = dU - dA \quad (2)$$

$$\text{bu erdan } dU = dQ + dA \quad (3)$$

(3) ifoda quyidagicha ta'riflanadi: sistemaning ichki energiyasini o'zgarishi sistemadagi issiqlik miqdorini o'zgarishi bilan sistemaning tashqi kuchlarni engish uchun bajargan ishini yiqindisiga teng.

Agar  $dU = 0$  bo'lsa, unda (1) ifodadan qosil qilamiz:

$$dQ = dA \quad (4)$$

ya'ni sistemaga berilgan issiqlik miqdorining qammasi to'liq ishga aylanadi. Ammo muqandislik amaliyotida (real sharoitda) bunday bo'lmaydi. Lekin  $dU = 0$  bo'lishi mumkin, agar jarayon izotermik bo'lsa, ya'ni  $T = \text{const}$  va  $dT = 0$ . Izotermik jarayon bo'lishi uchun tsilindr ichidagi porshen niqoyatda kichik tezlik bilan qarakat qilishi kerak. Agar porshen cheksiz kichik tezlik bilan qarakat qilsa, unda tsilindr ichidagi gazning qarorati tashqi muqitdagi qaroratga teng bo'ladi va jarayon izotermik bo'ladi. Bunday cheksiz kichik tezlik bilan porsheni qarakatlanib ishlaydigan dvigatelni yasab bo'lmaydi. SHuning uchun (4) ifoda (shart) bajarilmaydi, energiyaning bir qismi albatta ichki energiyani o'zgartirishiga sarf bo'ladi. Mana shu bois berilgan issiqlik miqdorini to'liq ishga aylantira oladigan mashinani yasab bo'lmaydi.

Boshqacha qiliá aytganda, energiya sarflanmasdan ishlaydigan mashinani yasab bo'lmaydi.

Energiya sarf qilmasdan ishlaydigan mashinalarga perpetium mobilning birinchi turi deb aytiladi. Demak, termodinimikaning I qonuni, perpetium mobilni birinchi turini yasash mumkin emasligini isbotlaydi.

Termodinamikaning II qonuni quyidagicha ta`riflanadi: qar qanday issiqlik jarayonlarida issiqlik miqdori qarorati katta bo'lgan jismdan, o'z-o'zidan, qarorati kichik bo'lgan jismga o'tadi. Boshqacha qilib aytganda, issiqlik miqdori kamroq isitilgan jismdan ko'proq isitilgan jismga, o'z -o'zidan o'tishi mumkin emas.

Davriy (uzluksiz) ishlaydigan mashinalarning foydali ish koeffitsienti (FIK) quyidagi ifodalar yordamida aniqlanadi:

(5)

(6)

bu erda  $Q_1$  - isitgichdan olinadigan issiqlik miqdori (J);

$Q_2$  - tashqi muqitga beriladigan issiqlik miqdori (J);

$T_1$  - isitgichning qarorati (K);

$T_2$  -sovutgichning qarorati (K).

(6) ifodadan ma`lumki, agar sovu'tgichning qarorati  $T_2=0$  bo'lsa,  $\eta=100\%$  ga tenglashadi. Lekin Nernst ko'rsatganidek, mutlak nol qaroratni olish mumkin emas. Demak, real muqandislik amaliyotida qamma vaqt  $<100\%$  bo'ladi.

SHuning uchun FIK  $100\%$  ga teng bo'lgan mashinani yasab bo'lmaydi.

Boshqacha qilib aytganda, isitgichdan  $Q_1$  issiqlikni olib bu issiqlikni to'liq ishga aylantiruvchi mashinani yasaø mumkin emas. Bu xulosa termodinamikaning II qonunini ifodalaydi. Faqat bitta issiqlik manbai bilan ishlaydigan mashinani yasab bo'lmaydi. FIK  $100\%$  ga teng bo'lgan mashinalarga perpetium mobilning ikkinchi turini yasash mumkin emasligini isbotlaydi.

Yuqoridagi qonunlarga asoslanib aytish mumkinki, "chiqindisiz texnologiya" atamasi shartli bo'lib, uning o'rnida "toza" yoki "ekologik toza texnologiya" atamalarini qo'llash maqsadga muvofiqdir. CHunki muqandislik amaliyotida  $100\%$  chiqindisiz texnologiyalarni amalda joriy etish katta mablaqni talab qiladi: loyiqalash ishlari, murakkab texnologik jarayonlar va zamonaviy asbob uskunalarni yaratishni taqozo etadi.

"CHiqindisiz texnologiya" inson eqtiyojlarini qondirish, bilim, usullar va vositalarni amalda tadbiiq etish, tabiiy resurslardan va energiyadan unumli foydalanishni ta`minlash va atrof-muqitni muqofazalash demakdir.

"CHiqindisiz texnologiya" - bu maqsulotning shunday ishlab chiqarish usuliki,

unda xom-ashyo - ishlab chiqarish - iste`mol qilish - ikkilamchi xom-ashyo resurslari tsiklida energiya va xom-ashyolarda unumli va kompleks ravishda qo`llaniladi va tabiiy muqitga etkazilgan qar qanday ta`sir uning normal qolatidan chiqara olmaydi.

Ushbu ta`rifda 3 qolatni ajratish mumkin:

1. CHiqindisiz ishlab chiqarish negizini inson tomonidan ongli ravishda tashkil etilgan va rostlangan texnogen moddalarning aylanib turishi tashkil etadi.
2. Xom-ashyo tarkibidagi barcha komponentlardan unumli foydalanish, iloji boricha energiya resurslari potentsialidan to`laroq foydalanishning majburiyligi.
3. CHiqindisiz texnologiya tabiiy muqitga ta`sir qilib uning normal ishlashiga ta`sir etmaslik.

Kam chiqindili texnologiya maqsulot ishlab chiqarishning shunday usuliki, unda tabiiy muqitga etkazilgan zararli ta`sir ruxsat etilgan sanitar-gigienik me`yorlardan oshmaydi. Ishlab chiqarish korxonalarida texnik, tashkiliy va iqtisodiy sabablar tufayli xom-ashyoning ma`lum bir kichik qismi chiqindi bo`lib qolishi mumkin va ular ekologik xavfsiz joylarda saqlanadi yoki ko`miladi.

SHuni aloqida ta`kidlash joizki, kam chiqindili ishlab chiqarishni tashkil etishning asosiy sharti - korxonada foydalanishga yaroqsiz chiqindilar va xususan, zaqarli moddalarni zararsizlantirish sistemasining mavjudligidir. CHiqindilarning mikdori yoki atrof-muqitga etkazadigan ta`siri ularning ruxsat etilgan chegaraviy kontsentratsiyalaridan ortmasligi kerak.

SHuni qam yodda tutish kerakki, "chiqindisiz va kam chiqindili texnologiyalar" atamasi tabiiy resurslar, xom-ashyolarga kompleks (qamma tomonlama) ishlov berish, resurslardan unumli foydalanish, qo`shimcha (ikkinchi darajali) maqsulotlar, ishlab chiqarish chiqindilari, iste`molga yaroqsiz bo`lib qolgan chiqindilar, ikkilamchi materiallar resurslari, ikkilamchi energiya resurslari, iqtisodiy zarar kabi atamalar bilan uzviy boqliqdir.

Tabiiy resurslar - bu quyosh energiyasi, er baqridagi energiyalar, suv, er, minerallar, hayvonot va o`simliklar resurslaridir.

Mineral resurslar - er baqridagi geologik mineral xom-ashyo zaqiralarining majmuasi qisoblanadi.

Xom-ashyolardan qamma tomonlama foydalanish - xom-ashyo va ishlab chiqarish chiqindilari tarkibidagi foydali komponentlardan foydalanishni nazarda tutadi.

Xom-ashyo tarkibidagi qimmatbaqo komponentlarni ajratib olish darajasi va ulardan oqilona foydalanish jamiyatning ularga bo`lgan eqtiyojiga va texnikaning taraqqiyotiga boqliq. Xom-ashyolardan unumli foydalanish ishlab

chiqarish samaradorligini oshiradi, maqsulot turlari va qajmini ko'payishini ta'minlaydi, maqsulot narxini pasaytiradi, xom-ashyo bazalarini yaratishga sarflanadigan mablaqlarni kamaytiradi va ishlab chiqarish chiqindilari bilan atrof-muqit ifloslanishini oldini olishga imkon beradi.

Xom-ashyolarga fizik-kimyoviy ishlov berish paytida asosiy ishlab chiqarish maqsuloti áieái birga qo'shimcha maqsulotlar qam paydo bo'ladi. Masalan, neft ishlab chiqarishda qoldiq modda mazut qisoblanadi. Uning tarkibida vanadiy, nikel, magniy va kremniy kabi elementlardan tashqari 70-90 % oltingugurt mavjud. Ishlov berish paytida ularning paydo bo'lishi ishlab chiqarish jarayonining asosie maqsadi emas, lekin ularni tayyor maqsulot sifatida qo'llash mumkin. Bunday qo'shimcha maqsulotlar uchun DAVAN, texnik me`yorlar va tasdiqlangan narxlar bo'ladi. qozirgi paytda mazut tarkibidan oltingugurt ajratib olish texnologik jarayonlari ishlab chiqilgan. SHuni qam yodda tutish kerakki, agar qo'shimcha maxsulotlarni ajratib olish yoki ularga qayta ishlov berish iqtisodiy nuqtai nazardan maqsadga muvofiq deb topilmasa, unda bunday maqsulotlarni yonilqi sifatida qo'llash mumkin.

Ishlab chiqarish chiqindilari - xom-ashyo qoldiklari, materiallar va yarimmaqsulotlar (polufabrikatlar), sifat ko'rsatgichlarini qisman yoki to'la yo'qotgan va davlat andozalariga mos kelmaydigan chiqindilardir. Ularga dastlabki ishlov berilib, undan keyin ishlab chiqarish soqasida qo'llash mumkin.

Iste`molga yaroqsiz chiqindilar - qo'llash muddatini o'tab bo'lgan materiallar, eskirgan buyumlar va ularning dastlabki xossalarini qayta tiklash iqtisodiy nuqtai nazardan maqsadga muvofiq bo'lmagan chiqindilar qisoblanadi. Masalan, plastmassadan tayyorlangan buyumlar, stol-stullar, quti va quvurlar va qokazo. Bunday chiqindilar xom-ashyo sifatida qam, boshqa materiallar uchun qo'shimcha sifatida qam ishlatilishi mumkin.

Ikkilamchi materiallar resurslari - bu ishlab chiqarish chiqindilari va iste`molga yaroqsiz chiqindilarning majmuasi bo'lib, ularni maqsulot ishlab chiqarishda asosiy yoki yordamchi material sifatida qo'llash mumkin. Bundan tashqari, bu guruqga shartli ravishda qo'shimcha yoki aloqador maqsulotlarni qam qo'shish mumkin. Ular sanoat uchun materiallar resursining potentsial rezervlari qisoblanadi. qozirgi paytda bunday resurslardan to'liq foydalanilmayapti. Ikkilamchi energetik resurslar - texnologik jarayonlar natijasida qurilmalarda paydo bo'ladigan chiqindilar, qo'shimcha va oraliq maqsulotlarning energetik potentsiali bo'lib, ulardan korxonaning o'zida yoki qo'shni korxonalarni energiya bilan ta'minlashda qisman yoki to'liq qo'llash mumkin.

Ikkilamchi energetik resurslarni 3 guruhga bo'lish mumkin:

1. Yonilg'i ikkilamchi energetik resurslari.

2. Issiqlik ikkilamchi energetik resurslari.
3. Mexanik ikkilamchi energetik resurlari.

Yonilqi ikkilamchi energetik resurslari guruqiga texnologik o'choqlardan chiqadigan tutunli gazlarning fizik issiqliklari, materiallar oqimining issiqliklari, issiqlik almashinuvi qurilmalaridan keyin sovutuvchi suvlarning issiqliklari va boshqalar kiradi.

Mexanik ikkilamchi energetik resurslari guruqiga texnologik jarayonlarda paydo bo'ladigan yoki qo'llaniladigan siqilgan gazlarning energiyasi kiradi.

#### Nazorat savollari

1. Ishlab chiqarish chiqindilari nima?
2. Ikkilamchi energetik resurslarni necha guruhga bo'linadi?
3. Tabiiy resurslar deganda nimani tushunasiz?

### **Maruza - 3**

#### **Chiqindisiz organik texnologiyalarning asosiy printsplari**

##### Reja:

1. Ishlab chiqarish jarayonlarning o'zaro aloqadorligi va bir-biriga boqliqligini ta'minlash
2. Xom-ashyo va energetik resurslardan qamma tomonlama foydalanish
3. CHiqindisiz ishlab chiqarishni tashkil etish samaradorligi.

Ishlab chiqarish korxonasida chiqindisiz texnologiyalarni joriy etish uchun quyidagi 5 ta asosiy printsiplarga amal qilish kerak:

1. Sistemalilik, ya'ni tabiiy, ijtimoiy va ishlab chiqarish jarayonlarning o'zaro aloqadorligi va bir-biriga boqliqligini ta'minlash.

2. Xom-ashyo va energetik resurslardan qamma tomonlama foydalanish, ya'ni qududiy ishlab chiqarish kompleksi miqyosidagi korxonaning chiqindisini boshqa korxonalarda qo'llash imkonini yaratish.

3. Materiallar oqimining davriyligi, ya'ni yopiq suv va gaz aylanma ta'minotini yaratish va ishlab chiqarishni tabiiy muqitga ta'sirini cheklash. Bu chuchuk suv, toza qavo, qayvonot va o'simliklar dunyosini muqofaza qilishga katta yordam beradi.

4. Tabiiy muqitga ishlab chiqarish ta`sirini cheklash, ya`ni tabiiy muqitga etkaziladigan ta`sir, uning sifat ko`rsatkichlariga ta`sir ko`rsatmasligini yoki tabiiy muqitning sifat ko`rsatkichlari o`zgarsa qam ruxsat etilgan chegaralardan oshmasligini ta`minlash.

5. CHiqindisiz ishlab chiqarishni tashkil etish samaradorligi, ya`ni energetik, texnologik, iqtisodiy, ijtimoiy va ekologik omillarni inobatga olish, tabiiy resurslardan qamma tomonlama foydalanish, ishlab chiqarish qajmlarini o`rishini ta`minlash va iqtisodiy zararlarni oldini olish.

Ma`lumki, ishlab chiqarish korxonalarida tozalash inshootlari va chiqindilar tsexlari mavjud bo`lib, paydo bo`ladigan chiqindilar atrof-muhitdan izolyatsiya qilinadi (chetlashtiriladi yoki ko`mib tashlanadi). SHuni qam inobatga olish kerakki, filtrlar va boshqa tozalash qurilmalari yordamida ushlab qolingani tashlamalar chiqindilardan to`la-to`kis foydalanish muammosini echolmaydi. Yuqori tozalash darajasiga etish uchun katta mablag` sarflanadi. Bundan tashqari, tabiatni muqofaza qilish chora-tadbirlari uchun ajratiladigan mablaqlarning ortishi ishlab chiqarish iqtisodiy ko`rsatkichlariga salbiy ta`sir ko`rsatishi mumkin. SHuning uchun xom-ashyolar va energiya sarfini kamaytirish va ulardan to`la-to`kis foydalanish uchun kam chiqindili texnologiyalarga o`tish katta iqtisodiy daromad garovidir.

Oxirgi yillarda jahonda xom-ashyo o`rnida chiqindilardan foydalanish katta tezlik bilan o`rib bormoqda. Masalan, Yaponiyada 96 % dan ko`proq ishlab chiqarish chiqindilari xom-ashyo o`rnida qayta qo`llaniladi. Ikkilamchi xom-ashyolarga qayta ishlov berish tajribalari Olmoniya, Bolgariya va Polshada keng rivojlanib bormoqda. MDX da 85% domen toshqollari, 25 % cho`yan va 50 % temir qotishmalari qayta ishlanadi.

CHiqindisiz ishlab chiqarishni yaratish uchun printsipliy yangi texnologiyalarni ishlab chiqish kerak bo`ladi. Bu esa, o`z navbatida, katta iqtisodiy mablaqlarni ajratishni taqozo etadi. CHiqindisiz texnologiyada nafaqat ishlab chiqarish chiqindilari, balki iste`molga yaroqsiz bo`lib qolgan chiqindilarni tiklash kerak bo`ladi, ya`ni xom-ashyo resurslari - ishlab chiqarish - iste`mol qilish - ikkilamchi xom-ashyo resurslari tsiklini yaratishni taqozo etadi. Bunda dastlabki xom-ashyo bir

necha marotaba qayta qo'llaniladi. Masalan, agar 1 tonna surtuvchi moylarning dastlabki xossalari tiklansa, bu 6 tonna neftni tejaydi. Bir tonna moyni qayta tiklashga sarflanadigan mablaq moy va neft ishlab chiqarishga sarflanadigan mablaqning yarmini tashkil etadi. qo'llanish muddatini o'tab bo'lgan, eskirgan avtomobil va traktor shinalarining 1mln tonnasidan qayta foydalanilganda 700 ming tonna rezinani, 130-150 ming tonna to'qimachilik tolalarini va 30-40 ming tonna po'latni tejash mumkin.

Ma'lumki, 1 tonna taxtadan 320-340 kg tola olinadi. Ammo mana shu 340 kg toladan 3500 m<sup>2</sup> gazlama yoki 140 ming dona galtak ip tayyorlash mumkin. 580 kg chigitdan esa, 112 kg paxta yogi, 270 kg kunjara, 170 kg sheluxa, 10 kg sovun va 8 kg lint olinadi. Agar paxtazorlarda tukilib yotadigan 1 tonna taxtani terib topshirsalar, 3600 metr gazlamani, 260 kg kunjarani 180 kg sheluxani va 16 kg sovunni tejab kolgan buladilar.

Kimyoviy usullar bilan 1m<sup>3</sup>yogoch kayta ishlansa, undan 200 kg tsellyuloza (yozuv kogozi), 220 kg ovkatga ishlatiladigan glyukoza yoki 6000m<sup>2</sup> tselofan (gidrattsellyuloza), 5-6 l yogoch spirti, 20 l sirka kislotasi yoki 70 litr vino spirti, 4000 juft ipak paypok yoki 180 juft kalish va 2 dona avtomobil shinasi olish mumkin.

1 m<sup>3</sup> terak yogochidan 1 mln donadan ziyodrok gugurt chupi yoki 300 kg karton olish mumkin.

Ma'lumotlarga karaganda, 1999 yilda Namangan viloyati paxta tozalash korxonalarida jami 223 ming tonna tola kayta ishlanib, undan 2384 tonna paxta linti (~10,7%) olingan. Viloyat mikyosidagi yiliga 2676 tonna tsiklon momigi xosil bular ekan. Xol buki, ulardan kogoz ishlab chikarish mumkin.

"Boylik ushoqdan yig'ilar!" deydi dono xalkimiz. "Tejab sarflagan kambag'al bo'lmaydi!" deyiladi xadisda. Buyuk rus olimi D.I.Mendeleevning obrazli ta'biri bilan aytganda, "Kimyoda chiqindilar yo'k balki foydalanilmagan xom-ashyo bor, xolos!"

Hozirgi kunda ko'pgina metallurgiya sanoati ishlab chiqarish korxonalari chiqindisiz texnologiyalarni amalga joriy etib, ma'danlarni kokssiz va domna

o'choqlarisiz eritishning yangi usullaridan foydalanib kelmoqdalar. Ma`danlar tarkibidagi metallar tabiiy gaz yoki vodorod yordamida eritib olinmoqda. Natijada domna o'choqlaridan ajralib chiqadigan kul, koks va boshqa chiqindilar qosil bo'lmaydi, atmosfera qavosiga chiqarib tashlanadigan zaqarli gaz, chang, qurum va boshqa chiqindilar o'z-o'zidan yo'qoladi. Metallarni bu usul yordamida eritib olish korxonadagi chiqindilardan to'la-to'kis foydalanish imkonini beradi.

Rangli metallurgiya sanoati ishlab chiqarish korxonalarida nikel, volfram va boshqa rangli va nodir metallarni ishlab chiqarishda kam chiqindilar miqdori tobora kamayib bormoqda. Agar 80 yil ilgari rangli metallurgiya sanoati ishlab chiqarish korxonalarida xom-ashyolardan qammasi bo'lib 15 element ajratib olingan bo'lsa, qozirgi paytda 25 element (mis, rux, qo'rqoshin, nikel, oltin, kumush, molibden, kobalt, kadmiy, selen, tellur, germaniy, reniy va ularning birikmalari oltingugurt, vismut, surma, bariy, temir va boshqa elementlar) ajratib olinmoqda.

SHuni alohida ta`kidlash kerakki, xom-ashyolarni zararli moddalardan tozalash katta iqtisodiy va ekologik aqamiyatga ega. Masalan, gaz tarkibidan va ko'mirdan oltingugurtni ajratib olish jarayonlari ishlab chiqildi. Rangli, qimmatbaho, nodir, asl va ko'p tarqalgan metallarni ishlab chiqarish metallurgik jarayonlarida oltingugurt muhim o'rin tutadi. Mis, nikel, kobalt, rux va boshqa qimmatbaqo metallarni ajratib olishda, tabiiy gaz va neftni qayta ishlash paytida oltingugurt ajralib chiqadi. 1 tonna oltingugurt dan qariyb 3 tonna sulfat kislota, oltingugurt qo'sh oksidi ( $\text{SO}_2$ ) va boshqa maqsulotlar ishlab chiqariladi. Olingugurt mineral o'qitlar, qoqoz,  $\text{SO}_2$ , rezina, kir yuvish kukunlari, qurilish materiallari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Ammo uning tarkibida margimush, tellur, selen kabi elementlar qam mavjud. Bu esa, ba`zi soqalarda oltingugurtdan keng qo'llash imkoniyatlarini cheklab qo'yadi. Masalan, oltingugurt tarkibida 0,6% margimush mavjud. Bu esa, uning ruxsat etilgan chegaraviy kontsentratsiyasidan 10 marotaba ortiqdir. Oltingugurt tarkibidagi tellur va selen yuzdan bir % ni tashkil etishi qam maqsadga muvofiq emas. CHunki oltingugurt tarkibidagi selen, kir yuvish kukunlari ishlab chiqarishda va xususan qoqozni oqartirish uchun qo'llash imkoniyatini berolmaydi. Selen esa, o'z navbatida,

qoqoz va gazlamalarga sariq rang baqishlaydi, bu qamma vaqt qam maqsadga muvofiq bo'la olmaydi.

Kimyo sanoatida va xususan, azotli mineral o'qitlar ishlab chiqarish korxonalarida ham xom-ashyolar to'la-to'kis, chiqindisiz ishlatilmoqda. Sintetik kauchuk, rezina va plastmassa ishlab chiqarish korxonalarida paydo bo'ladigan suyuq va qattiq chiqindilardan spirt, stirol va sulfat kislotasi olishda foydalanilmoqda.

Umuman olganda, qozirgi paytda chiqindilar ajratmaydigan ishlab chiqarish korxonalarining soni juda kam. Ko'pgina maqsulotlar sifatisiz, davlat andozalariga mos kelmasligi tufayli chiqindi sifatida chiqarilib tashlanadi va ular atrof-muqitni ifloslantiruvchi manbalariga aylanib qolishi mumkin. Sanoat korxonalaridagi texnologik jarayonlarni takomillashtirish yo'li bilan chiqindisiz va kam chiqindili texnologik jarayonlarni amalga tadbiiq qilish mumkin. Olmaliq, Bekobod, Navoiy va Toshkent shaxarlari singari sanoati nisbatan rivojlangan va korxonalar zich joylashgan quduklarda chiqindisiz va kam chiqindili ishlab chiqarish texnologik jarayonlarga o'tish katta iqtisodiy va ekologik aqamiyat kasb etadi. Bunday mintaqalarda zaqarli moddalarni kam zaqarli moddalarga aylantirish yoki umuman zararsizlantirish muammmosi dolzarbligicha qolmoqda. Masalan, qozonlarni ko'mir yoki mazut yoqib emas, balki chiqindi gazlar bilan qizdirilsa atmosfera qavosiga chiqarib tashlanadigan zararli moddalar 70-90% ga kamayadi. Avtomobilllarda zaqarli benzin yoki kerosin emas, balki gaz ishlatilsa, atrof-muqit ozorlanishi ma`lum darajada pasayardi.

#### Nazorat savollari

1. Ishlab chiqarish korxonasida chiqindisiz texnologiyalarni joriy etish shartlari?
2. Jahonda xom-ashyo o'rnida chiqindilardan foydalanish darajasi?

### **Maruza - 4**

#### **Kimyoviy chiqindilarning atrof-muhitga ta`siri**

Reja:

1. Polimer chiqindilarning atrof-muqitga ta`siri
2. Organik reagentlarning atrof-muqitga ta`siri

Ma'lumki, polimerlar ("poli" - ko'p, "mera" - kism) - bu tabiiy yoki sintetik yuqori molekulyar birikmalardan tashkil toptan moddalardir. Polimerlar quyi molekulyar moddalar, ya'ni monomerlardan ("mono" - bir demakdir) qosil qilinadi. Masalan, polietilen (PE) etilen gazidan, polipropilen (PP) propilen gazidan, kraxmal glyukozadan olinadi va qokazo.

Kelib chiqishi yuzasidan polimerlar 3 xil bo'ladi.

1. Tabiiy polimerlar (tsellyuloza, kraxmal, lignin, pektin, tabiiy kauchuk, guttarpercha, tabiiy ipak, oqsillar, shuningdek charm va mo'yna sanoatining asosiy xom-ashyosi bo'lgan kollagen, keratin (jun va boshqalar), o'simliklar va qayvonot olamining asosiy tarkibiy qismi qisoblansa, qayvonot olamida tiriklikning asosini oqsil moddalar, garmonlar va fermentlar tashkil qiladi. Agar to'qimachilik sanoatida tsellyuloza asosiy xom-ashyo qisoblansa, oziq-ovqat sanoatining asosini kraxmal tashkil etadi.

2. Sun'iy polimerlar (tsellyuloza efirlari, xlorlangan kauchuk (xlor-kachuk), ftorlangan polimerlar) tabiiy polimerlarga kimyoviy ishlov berish yo'li bilan qosil qilinadi.

3. Sintetik polimerlar (PE, PP, polistirol (PS), polivinilxlorid (PVX), organik shisha, poliuretan (PU), poliamid (PA) va boshqalar)tabiatda uchramaydi, ular monomerlardan polimerlanish yoki polikondensatlash reaksiyalari yordamida sintez yo'li bilan qosil qilinadi.

Polimerlar maqsulot (plenka, tola, quvur, naycha va boshqalar) olish uchun "toza" qolatda kam ishlatiladi, chunki ularning issiqlikka chidamliligi past, mustaqkamligi metallar va ularning qotishmalarining mustaxkamligiga nisbatan ancha kichik, ultrabinafsha nurlari ta'sirida murtlashib tez parchalanib ketadi. SHuning uchun issiqxonalarda ishlatiladigan PE plenkalarining qo'llanish muddati 1-1,5 yildan oshmaydi.

Polimerlarning ushbu kamchiliklarini tuzatish, fizik va kimyoviy xossalarini yaxshilash va maqsulot narxini pasaytirish uchun tarkibiga boshqa turdagi moddalar (ranglar, yumshatgichlar, barqarorlashtiruvchi moddalar, antistatiklar va boshqalar) kiritiladi. Bunday materiallarga plastmassalar deyiladi.

Plastmassa ishlab chiqarish jarayonida reaktorlar, monomerlar va organik erituvchilar saqlanadigan omborxonalar atrof-muhitni ifloslantiruvchi asosiy obyektlar hisoblanadi. Bundan tashqari, viskoza ipagini ishlab chiqarishda uglerod va oltingugurtning vodorodli birikmalari ajralib chiqadi. Sun`iy ipakning quritish jarayonida turli xil uglevodorodlar qosil bo`ladi. Bir tonna viskoza ipagi ishlab chiqarishda 27,5 kg oltingugurt uglerodi (CS<sub>2</sub>) va 3 kg vodorod sulfidi (N<sub>2</sub>S) ajralib chiqadi. Bir tonna naylon tolasi ishlab chiqarishda 3,5 kg uglevodorod va 7,5 kg yoq buqlari ajralib chiqadi.

Plastmassa ishlab chiqarish jarayonida fenol, amin, yumshatgichlar, kimyoviy reaksiyalarni jadallashtiruvchi moddalar (katalizatorlar), efir moylari, organik kislotalar va x. ajralib chiqadi.

Sintetik kauchuk ishlab chiqarishda atmosfera havosiga uchuvchan monomerlar (izopren, stirol, butadien, xlorpren) va erituvchi moddalar (divinil, toluol, benzol, atseton va boshqa birikmalar) ajralib chiqib, atrof-muqitni ifloslantiradi.

SHuni aloqida ta`kidlash lozimki, qattiq plastmassa maqsulotlari oddiy xona qaroratida zararli emas. Ammo ularga ishlov berish jarayonida u yoki bu zaqarli moddalar ajralib chiqadi. Plastmassa maqsulotlarining tizimi va tarkibiga qarab ularning suyuklanish qaroratlari qam bir-biridan farq qiladi. Masalan, polietilen (PE) 120-135°S da, polipropilen (PP) 160-172°S da, poliamid-12 (PA-12) 178-180°S da, poliamid-610 (PA-610) 213-222° S da, poliamid-66 (PA-66) 252-265°S da, polikarbonat (PK) 220-240°S da, polietilentereftalat (PETF) 225-267°S da, politetraftoretillen (PTFE) 320°S da, poliformaldegid (PF) 173-180°S da suyuklanadi, ya`ni qattiq holatidan suyulma holatiga o`tadi. Mana shu holatda maqsulot tarkibidan zaqarli gaz va buqlar ajralib chiqishi mumkin.

Quyidagi jadvalda plastmassa ishlab chikarish tsexlarida zaharli moddalarning ruxsat etilgan chegaraviy kontsentratsiyalari (RECHK) keltirilgan.

№	Моддалар	РЭЧК, мг/м <sup>3</sup>	№	Моддалар	РЭЧК, мг/м <sup>3</sup>

1	Қалай	0,05	13	Хлорли винил	5
2	Синил кислотаси	0,3	14	Дихлорэтан	10
3	Изоцианатлар	0,5	15	Капролактама	10
4	Гексаметилендиамин	1	16	Фурфурол	10
5	Формалдегид	1	17	Аммиак	20
6	Фтал ангидрид	1	18	Бензол	20
7	Хлор	1	19	Хлорли винил	30
8	Асбест ва шиша толаларнинг чанглари	3	20	Ксилол	50
9	Аминопластлар ва фенопластларнинг чанги	3	21	Толуол	50
10	Стирол	5	22	Ацетон	200
11	Уксус кислотаси	5	23	Бензин	300
12	Фенол	5	24	Этил спирти	1000

SHuni aloqida ta`kidlash kerakki, qattiq plastmassalar va erituvchisiz suyuq katronlar (masalan, epoksid katroni) o`z-o`zidan yonmaydi, ular faqat yuqori qaroratlar ta`sirida yonishi mumkin. Reaktoplastlar (poliefirlar, epoksid katronlari va boshqalar), ftoroplastlar, polivinilxlorid o`tda yonadi, ammo alangani uzoqlashtirganda uchib qoladi. Termoplastlar guruqiga mansub bo`lgan polimer materiallari (polietilen, polipropilen, organik shisha, poliformadegid, polistirol, poliuretan va ularning sopolimerlari) yonuvchan materiallardir. Tselluloid va nitrotsellyuloza etroli niqoyatda tez yonadi.

Ularning katta (50 kg dan yuqori) miqdorini yondirganda portlash hosil bo`lishi mumkin. qovak poliuretan yonganda sinil kislotasi va poluilendiizotsioanatlarning zaqarli buqlari qosil bo`ladi va ularning miqdori RECHK sidan o`nlab va yuzlab marotaba oshib ketishi mumkin. 1kg qovak poliuretan yonganda 0,324 - 4,075 g/soat poluilendiizotsionat va 0,538 - 4,320 g/soat sinil kislotasining buqlari qosil bo`ladi.

Plastmassa changining ma`lum kontsentratsiyalari portlashni vujudga keltirishi mumkin. Plastmassa changlarining portlashni vujudga keltiradigan kontsentratsiyalari quyidagi jadvalga keltirilgan.

№	Пластмасса турлари	Алангаланиш харорати, °С	Чангнинг хавфли портлаш концентрацияси, г/см <sup>3</sup> (қуйи чегара)
1	Карболит	100 дан юқори	22-124
2	Ам инопласт	799	27,7
3	Органик шиша	579	12,6
4	Полиэтилен	400	12,6
5	Полипропилен	890	12,6
6	Полистирол	750	30
7	Поливинилхлорид	500	100
8	Полиформалдегид	530	20
9	Поливинил бутирал	725	22,7

Termoplastlarning harorati ularning parchalanish haroratiga yetganda (o't olish haroratidan 150-200°Sga past bo'lgan qaroratlarda) portlanuvchi va yonqinga xavfli buqlar ajralib chiqadi. Masalan, polistirol parchalaganda stirol buqlari ajralib chiqadi. Stirolning qavodagi RECHK si 5mg/m<sup>3</sup> dan oshmasligi kerak.

Uchuvchan organik erituvchilarning portlash va yonqinga xavflilik xossalari quyidagi jadvalga keltirilgan.

№	Эритувчилар	Чақнаш харорати, °С	Ўз-ўзидан алангаланиш, °С	Хавода буғларнинг портлашга хавфли концентрациялари, %	
				Қуйи чегара	Юқори чегара

1	Бензол	-16	580	1,5	9,5
2	Толуол	5	553	1,3	7,0
3	Ксилол	20	500	3,0	7,0
4	Бензин	-25	230-260	1,2	7,0
5	Ацетон	-20	500	2,0	13
6	Этилацетат	-5	484	2,2	11,4
7	Дихлорэтан	12	404	6,2	15,9
8	Пиридин	20	573	1,8	12,4
9	Этил спирти	12	404	3,3	19,0
10	Тўрт хлорли углерод	АЛАНГАЛАНМАЙДИ			
11	Уч хлорли этилен	АЛАНГАЛАНМАЙДИ			

Ushbu jadvaldan ma`lumki, erituvchilarning chaqnash haroratlari nihoyatda past bo`lib, ular yuqori haroratlarda ta`sirida o`z-o`zidan alanganishi mumkin. SHuning uchun ularni yopiq idishlarda olovdan va elektr uchqunlaridan uzoqroq joylarda saqlash lozim.

#### Nazorat savollari

1. Polimerlarning qanday sinflarini bilasiz?
2. Organik reagentlarning atrof-muqitga ta`siri haqida gapiring!

#### Maruza - 5

#### **Kimyoviy chiqindilar va ularga qayta ishlov berish usullari**

##### Reja:

1. Polimer chiqindilari va ularga qayta ishlov berish usullar
2. Turli organik chiqindilari va ularni ikkilamchi xom - ashyo sifatida ishlatilishi.

Plastmassa maqsulotlari ishlab chiqarish maqsadida presslash, bosim ostida qoliplarga quyish, ekstruziyalash va boshqa ishlov berish usullari, sanoatning ko'pgina tarmoqlarida keng qo'llaniladi.

Polimer materiallariga ishlov berish jarayonida qariyb 20 xil buzuvchi yoki ishga yaroqsiz mahsulotlar hosil bo'ladi. Chiqindilarning umumiy miqdori dastlabki xom-ashyoning massasiga nisbatan turli maqsulotlar uchun 5% dan 25% gacha tashkil etishi mumkin. Masalan, poyafzallarni ustki qismi uchun qo'llaniladigan polimer materiallarining miqdori ularning naviga va bichish texnologiyasiga qarab 69-87% tashkil etadi xolos. Materiallarning qolgan miqdori (13-31%) chiqindi bo'lib qoladi.

Ishlab chiqarishda buzuvchi, ishga yaroqsiz polimer mahsulotlarning paydo bo'lish sabablari, ularning asosiy turlari va miqdori quyidagilardan iborat.

1. Olinadigan plastmassa mahsulotiga shakl beruvchi qolip tozalanmagan bo'lsa, yoki polimer xom-ashyosining namlik darajasi yuqori bo'lsa, yoki u omborxonalarda noto'g'ri saqlangan bo'lsa, unda olinadigan mahsulot sirtida boshqa materiallarning qo'shimchalari yopishib qolishi mumkin. Bunday buzuvchi va ishga yaroqsiz mahsulotlarning miqdori 27% ni tashkil etmoqda.

2. Suyulma tarkibidagi qavo yoki gazlarning qolipdan chiqishi qiyinlashganda yoki qolip nobarobar qiziganda mahsulot nirsiz, jilosiz bo'ladi, sirtida chiziqlar, nuqtalar va qovakliklar paydo bo'ladi. Bunday buzuvchi mahsulotlarning miqdori 21% ni tashkil etmoqda.

3. qolip polimer material bilan to'lmay qolsa (ya'ni, puanson va matritsa (qolip) orasidagi masofa kattaroq bo'lganda suyulma bequdaga tashqariga oqib chiqadi), yoki bosim kichik bo'lib material oqmay qolganda, buzuvchi mahsulotlar paydo bo'ladi. Ularning miqdori 9% ni tashkil etmoqda.

4. Ba'zan mahsulot sirtida bir tomonlama yoki ikki tomonlama qavariqlar va yorishmalar paydo bo'ladi. Buning asosiy sababi - bosim pasayishi bilan polimer suyulmasi tarkibidagi gazlar uning sirtiga shishib chiqadi. Bunday mahsulotlarning miqdori 7% ni tashkil etmoqda.

5. Ishlab chiqarishda polimer material to'la erimasdan suyulma bilan qurshab olingan lo'ndalar paydo bo'ladi. Suyulma oquvchan bo'lganda mahsulot sirtida

chiziqlar paydo bo'ladi. Bunday buzuv maqsulotlarning miqdori 6% ni tashkil etmoqda.

6. Mahsulotning qolipdan olish paytida u deformatsiyaga uchrashishi mumkin, yoki uni sovutilganda bir tekis sovilmaydi, qiskarishi (o'tirishi) mumkin, tob tashlashishi (qiyshayishi) mumkin. Boshqacha qilib aytganda, olinadigan maqsulotning o'lchamlari loyiqadagi andoza va o'lchamlarga mos kelmasligi mumkin. Bunday maqsulotlarning miqdori 4% ni tashkil etmoqda.

7. Suyulmaning yo'naltiruvchi vtulkalarning ifloslanishi va tikilib qolishi natijasida bosim tasodifan kamayib borib maqsulotda yorishmalar paydo bo'ladi. Olinadigan maqsulotning qalinligi ruxsat etilgan qalinlikdan 0,3-0,6 mm ga, qatlamli va tolali materiallar uchun esa 0,6-1,0 mm gacha oshib ketishi mumkin. Bunday buzuv va ishga yaroqsiz maqsulotlarning miqdori 2-4% ni tashkil etmoqda.

Ma'lumki, oxirgi yillarda respublikamizda va viloyatimizning barcha shirkat xo'jaliklarida chigitni plyonka ostida ekish texnologiyasi joriy etildi. Buning uchun qalinligi 20-30 mkm va eni 50 sm bo'lgan polietilen plyonkalaridan qo'llanib kelinmoqda. Bundan tashqari, qishloq xo'jaligi mashina-traktor hamda avtojamlanmalar parklarida ishlatish muqdatini o'tab bo'lgan va hozirgi paytda yig'ilib qolgan rezina shinalari mavjudki, ularni regeneratsiya qilish (ya'ni, dastlabki xossalarini tiklash) ancha qiyinchiliklarni tuq dirmokda. qozirgi paytda bir marotaba qo'llaniladigan plastmassa maqsulotlari (issiqxonalarda qo'llaniladigan plyonkalar, shpritslar, chigitni ekishda qo'llanilgan plyonkalar, "Fanta", "Koka-Kola", "Amir Temur", "Bonakua" ichimliklari idishlari, shampunlar va lok-buyoqlar idishlari, avtoshinalar va boshqalar), katta qajmda yiqilib qolganligi ko'pchilikka ma'lum.

Foydalanish muhlatini o'tab bo'lgan bunday plastmassa mahsulotlariga "chiqindi" sifatida qarash, ularni erga ko'mish yoki yondirib yuborish - atrof-muqit tarkibini buzish demakdir. Bunday materiallar turli xil bakteriya va mikroorganizmlar ta'sirida parchalanmaydi va zanglamaydi. SHuning uchun ularga qayta ishlov berish yo'li (presslash, bosim ostida qoliplarga quyish, ekstruziyalash) bilan sanoatning ko'pgina tarmoqlarida qo'llash mumkin. Masalan, ichimlik idishlari va plyonkalarni rezina kukunlari bilan aralashtirib, qosil bo'lgan qorishmadan poyafzal tagliklari yoki

turli diametrli quvurlar, qamda plyonkalar ishlab chiqarish mumkin. "CHiqindilar" ni yanchib kukun shakliga keltirish va ularning tarkibiga ishlab chiqarish korxonalaridagi chiqindilarni kirgizib, yaxshilab aralashtirib ularni presslash yo'li bilan mustaqkam, ishga chidamli maqsulotlar olish bilan birga, atrof-muqitni ifloslanishining oldini olish mumkin. "CHiqindilar" hisobiga olingan bunday maqsulotlarning narxi qam arzon bo'ladi va ularni qo'llash muddatlari qam 2-3 baravar uzaytiriladi.

#### Nazorat savollari

1. Ishlab chiqarishda buzuq, ishga yaroqsiz polimer mahsulotlarning paydo bo'lish sabablari nimada?
2. Turli organik chiqindilarining ikkilamchi xom - ashyo sifatida ishlatilishi?

### **Maruza-6**

#### **Filtrlari, ularning qo'llanish soxalari va tanlash shartlari**

##### Reja:

1. Filtrlar va ularning olish usullari
2. Filtrlarning sinflanishi
3. Plastmassa mahsulotlarining energetika va qisoblash texnikasi soqalarida qo'llanishi va tanlash shartlari

Polimerlarga ma'lum ishlov berish usullari (presslash, bosim ostida qoliplarga quyish, ekstruziyalash va b.) yordamida ishga chidamli, sifatli, arzon va mustaqkam polimer maqsulotlari ishlab chiqarilmoqda. Polimer materiallaridan nafaqat turli diametrli naycha va quvurlar, elektroizolyatsion materiallar, qutti va idishlar, uy-ro'zqor buyumlari, stol va stullar, tola va plyonkalar tayyorlanadi, balki ulardan ishga chidamli filtrlar sifatida qam sanoatda keng qo'llanilib kelinmoqda.

Polimer plenkalari va tolalarning qovakligini oshirish va ulardan polimer filtrlari sifatida qo'llanish polimerlar texnologiyasining eng dolzarb muammolaridan qisoblanadi. Polimer plenkalari yuqori elastiklik xossasiga ega ekanliklari tufayli ularning qovakligini bosim ostida kamaytirish yoki tashqi kuch ta'sirida cho'zib ularning qovakligini oshirish mumkin. qozirgi paytda polietilentereftalat plenkalarini suyuqliklar muqitida cho'zib uning qovakligini oshirish texnologiyasi ishlab chiqilgan. Ammo polimerlarni to'ldirgich bilan to'ldirish - yuqoridagi muammoning eng samarali echish yo'li qisoblanadi. To'ldirgich sifatida ishlab chiqarish chiqindilari qorako'ya (saja), kukun, yanchilgan toshlar, shishalar, ingichka tolalar, marmar uni, yoqoch uni, bur, kaolin, grafit, tuf, alyumosilikatlar va boshqa materiallar qo'llaniladi. Ular yanchish qurilmalarida chang qolatiga keltiriladi va qar

bir zarrachaning o'lchami 10 mkm dan kichik bo'ladi. Polimer kukuni va to'ldirgich yaxshilab aralashtiriladi va press yordamida yuqori xaroratlar (180-220°S) da to'ldirilgan polimer plenkalari olinadi.

Bunday polimer kompozitsiyalar (kompozitlar)ning yaratilishi ko'pgina ekologik muammolarni echishga katta yordam berdi. Masalan, ko'mir, yoqoch va mazut bilan ishlaydigan qozonxonalarda katta qajmlarda kukun va qorakuya yiqilib qoladi va ular ma'lum ekologik muammolarni yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Ushbu korakuya va kukunlarni polimer tarkibiga to'ldirgich sifatida kirgizish nafaqat polimer mustaqamligini oshiradi, balki uning narxini qam pasaytiradi.

Polimerning qovakligini oshirish uchun shunday to'ldirgichlar tanlanadiki, ularning zarrachalari suyuqlik muqitida reaksiyaga kirish qobiliyatiga ega bo'lsin. Masalan, osh tuzi (Na Cl) va bir qator ochiq qovakliklar vujudga keltiruvchi tuzlar (KHSO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>NH<sub>3</sub>, Na NO<sub>3</sub>) bilan to'ldirilgan polimerlar (masalan, polietilen) suvda yuviladi, ya'ni bu tuzlar suvda yaxshi eriydi va natijada qovak filtr qosil bo'ladi. G'ovakliklarning o'lchami to'ldirgich zarrachalarining miqdori va o'lchamiga boqliq: to'ldirgich zarrachalarining o'lchami kichik bo'lsa, qovakliklarning o'lchami qam kichik bo'ladi. Bunday filtrlarni kimyo sanoatining barcha tarmoqlarida qo'llash mumkin.

Ammo bunday filtrlarni tanlash uchun quyidagi shartlar inobatga olinishi kerak:

1. Filtr tarkibida to'ldirgich qoldiqlari bo'lmasligi kerak.
2. Filtr tarkibida zaharli moddalar bo'lmasligi kerak.
3. Filtr mustaqkam, egilmas va uning narxi arzon bo'lishi kerak.

Plastmassa maxsulotlarining energetika va qisoblash texnikasi soqalarida qo'llanishi va tanlash shartlari

qozirgi zamon sanoatining o'sib borishi, xalq xo'jaligining rivojlanishi va turmush farovonligi mamlakat miqyosida ishlab chiqariladigan energiya turlari, qamda polimer materiallari va ulardan qosil qilingan ishga chidamli plastmassalar miqdoriga boqliqdir.

Oxirgi yillarda plastmassa va rezinalardan tayyorlangan plyonkalar, yopishqoq tasmalar, magnit lentalari, tolalar radiotexnika, elektronika, qisoblash va o'lchash asboblarida keng qo'llanib kelinmoqda. Masalan, teflon (politetraftoretillen)dan magnit lentalari ishlab chiqarish texnologiyalari yo'lga qo'yilgan. Teflon yaxshi dielektrik bo'lib, uning fizikaviy va kimyoviy xossalari turli kimyoviy moddalar ta'sirida, yuqori qaroratlarda, ayniqsa yuqori chastotali o'zgaruvchan tok ta'sirida o'zgarmaydi. Uning xullanmasligi kabel sanoatidagi aqamiyatini yanada oshirdi. Ushbu xossalari teflondan yuqori va o'ta yuqori chastotali toklar ostida ishlatiladigan izolyatorlar tayyorlash imkonini berdi.

Polistirol (PS) tiniqlik jiqatidan oddiy anorganik va organik shishalardan qolishmaydi. PS suvni shimmaydi, elektr tokini o'tkazmaydi va 90% gacha nur o'tkazish qobiliyatiga egadir. SHuning uchun PS kabel sanoatida va elektrotexnikada dielektrik sifatida keng qo'llanilib kelinmoqda.

Polixlorpren kauchukka o'xshab ketsa qam, ammo alanga ta'sirida yonmaydi va shuning uchun elektr kabellarni qoplash uchun izolyator sifatida keng qo'llaniladi. Organik shisha (polimetilakrilat, polimetilmetakrilat, volivinilatsetat, polikarbonat)

lar va ularning qorishmalaridan qosil qilingan parchalanmaydigan oynalar ("tripleks" lar) qisoblash mashinalarini va o'lchash asboblarini jiqozlash uchun niqoyatda keng ishlatilmoqda.

Polietilen (PE), teflon va yuqoridagi organik shishalarning ajoyib xususiyatlaridan biri-ularning tiniqligi, yuqori mustaqamligi va yuqori chastotali elektr toklarini o'tkazmasliklaridir. PE suv o'tkazmaslik xususiyati jiqtidan barcha plastmassa turlaridan keskin farq qiladi. SHuning uchun PE dan suv ostida ishlatiladigan maxsus kabellar yasashda izolyator sifatida qo'llaniladi. Bundan tashqari, PE dan tayyorlangan turli qalinlikdagi plyonkalar va quvurlar radiotexnika, telefon, telegraf va elektrotexnikaning barcha tarmoqlarida (radiolakatsiya, yuqori chastotali kabellar, televizion va telemexanika asboblari yasashda) muqim axamiyatga ega. Ammo plastmassa mahsulotlarini tanlash uchun quyidagi shartlar inobatga olinishi shart:

1. Plastmassalardan tayyorlangan maqsulotlar (organik shishalar, tasmalar, tola va plyonkalar, kabel izolyatsiyalari va x.) atmosfera qavosi, namlik, ultrabinafsha nurlari, qarorat va suyuqliklar ta'sirida chidamli bo'lishi kerak.
2. Ushbu mahsulotlar yuqori chastotali o'zgaruvchan tok ta'sirida teshilmasligi kerak.
3. Dielektriklarning sirtida tirqishlar va yorishmalar bo'lmasligi kerak.
4. qisoblash texnikasi va elektroenergetikada qo'llaniladigan dielektriklar zarbaga chidamli bo'lib, estetik ko'rinishi yaxshi bo'lishi kerak.
5. Maqsulotlar barcha elektroizolyatsion xususiyatlarga ega bo'lishi kerak (tokni o'tkazmaslik, alanga ta'sirida yonmaslik va b.).

#### Nazorat savollari

1. Filtrlarning qanday sinflarini bilasiz?
2. Plastmassa va rezinalar qanday sohalarda ishlatiladi?
3. Plastmassa mahsulotlarini tanlash uchun qanday shartlar inobatga olinadi?

#### Maruza –7

### Qattiq chiqindilar manbai va turlari

#### Reja:

1. Qattiq chiqindilar manbai va turlari
2. Qattiq chiqindilar fizik-kimyoviy xossalari

Kimyo sanoati korxonalaridagi qattiq chiqindilar fizikaviy va kimyoviy xossalari va atrof-muqitga ta'siri yuzasidan niqoyatda xilma-xildir. Bu chiqindilar faol moddalardan tarkib toptan bo'lib, tuproqda, er osti va er usti suvlarida, qamda atmosfera qavosiga qo'shilib ularni ifloslantiradi va ko'ngilsiz qodisalarni keltirib chiqaradi.

Kimyo sanoatida qattiq chiqindilarining quyidagi 3 manbalari ma'lum:

1. Xom ashyolarning qoldiklari, yarim maqsulotlar, material va buyumlar, xom ashyolarga fizikaviy va kimyoviy ishlov berish paytida paydo bo'ladigan maqsulotlar, shuningdek qazib olish va foydali qazilmalarni boyitish paytida paydo bo'ladigan chiqindilar.

2. Tabiiy va oqava suvlar tarkibida va iflos gazlarni tozalashda ushlab qolinadigan moddalar.

### 3. Uy-ro'zg'or chiqindilari

Birinchi guruxdagi chiqindilar ishlab chiqarish jarayonida qosil bo'ladi. Material yoki maqsulot fizikaviy va kimyoviy xossalarni to'la yoki qisman yo'qotgan bo'ladi.

Ma`danlarga ishlov berish jarayonida (masalan, apatito-nefelin ma`danlari, kaliyli, sulfatli, fosfatli va boshqa ma`danlarga ishlov berishda) qammasi bo'lib 30-40% maqsulot olinadi, xolos. Materialning qolgan qismi chuqurliklar, xandaklar va kukun yiqgichlarda toshqol va kuyqum shaklida qolib ketadi.

Ikkinchi guruqdagi chiqindilar asosan gazlarni mexanik usulda tozalash paytida chang ushlagich qurilmalarida paydo bo'ladi. Bu chiqindilarning miqdori nisbatan kamroq bo'lib, ular ishlab chiqarish jarayoniga qaytariladi. Filtrlarda yopishib qolgan changlar filtrga profilaktik xizmat ko'rsatish paytida filtrlovchi material bilan birga chiqarib tashlanadi.

Ma`lumki, oqava suvlarni mexanik usulda tozalash paytida cho'kma va loyqalar paydo bo'ladi. Ular mineral va organik moddalarning suvli suspenziyalaridan tashkil topgan bo'ladi. Cho'kmalarning oqava suvlaridagi konsentratsiyalari 20-100 g/l gacha bo'lishi mumkin, ularning qajmi esa, sanoat va uy-ro'zqor oqava suvlarni birgalikda tozalash stantsiyalarida 0,5 % dan 5 % gacha, maqalliy tozalash inshootlarda esa 10 % dan 30 % gacha bo'ladi. Cho'kmalarning tarkibi qamda fizikaviy va kimyoviy xossalari qar xil bo'lishi mumkin. SHuning uchun ularni uch guruqga bo'lish mumkin:

1. Mineral cho'kmalar.
2. Organik cho'kmalar.
3. Ortiqcha faol loyqalar.

Ma`lumki, aeratsiya stantsiyalarida oqava suvlarni biologik usulda tozalash paytida panjaralardan va birinchi tindirgichdan nam (xom) cho'kmalar olinadi, ikkinchi tindirgichdan esa faol loyqa olinadi. Bu cho'kmalar tarkibi va fizikaviy qamda kimyoviy xossalari jiqatidan biri ikkinchisidan farq qiladi. Nam (xom) cho'kma - bu 6-7 xil moddalardan tarkib topgan suvli suspenziya bo'lib, 75% ni organik moddalar tashkil etadi. Faol loyqa esa 99% namlikdan va 1m<sup>3</sup> suvda 160 g biomassadan iboratdir.

Oqava suvlarni tozalash paytida qosil bo'lgan cho'kmalarni zararsizlantirish maqsadida ularni maxsus o'choqlarda kuydirib kukunga aylantiriladi. Ko'pgina qoatlarda ushbu chiqindilardan organomineral o'qitlar olinadi va qishloq xo'jaligida ishlatiladi.

Uchinchi guruqdagi chiqindilarga ishlatish muqlatini o'tab bo'lgan, eskirgan, qo'llashga yaroqsiz qolatga kelib qolgan plastmassalar, rezinalar va ulardan tayyorlangan plyonkalar, tolalar, o'y-ro'zqor buyumlari, metallar va ularning qotishmalari va boshqa shunga o'xshash materiallar kiradi. Ularni qayta ishlab turli xil maqsulotlar olish mumkin.

Ushbu muammoning ekologik va iqtisodiy tomonlarini inobatga olib, unga batafsilroq to'xtalib o'tamiz.

qozirgi paytda Er aqolisi, ishlab chiqarish maqsulotlari va sanoat chiqindilari eksponentsial qonun yuzasidan ko'payib bormoqda. Inson faoliyati bilan boqliq atrof-

muqitni ifloslantiruvchi chiqindilar Er aqolisinint o'sishiga nisbatan tezroq ko'payib bormoqda. Masalan, yiliga Yaponiya Z5 mln t., Rossiya 70 mln t. va AqSH 210 mln t. chiqindilarni chiqarib tashlamoqda. Jaqon bo'yicha uy-ro'zqor chiqindilarining miqdori qariyb 3% ni, ba'zi bir mamlakatlarda esa bu raqam 10% ni tashkil etmoqda. Axlaxonalarda yiqilayotgan chiqindilarning 10% ni qoqoz va karton, 3% ni esa shisha chiqindilari tashkil etmoqda. Moskvada yiliga Z mln t. qattik chiqindilar to'planib, ularning 80% ni uy-ro'zqor chiqindilari tashkil etadi. Demak, qar bir moskvalik fuqaroga yiliga 270 kg uy-ro'zqor axlatlari to'qri keladi. Moskvadan kuniga qariyb 8500 t. axlat chiqariladi, bu esa N'yu-Yorkka nisbatan 3 marotaba kamroqdir.

Uchinchi guruhdagi chiqindilar qatoriga eskirgan, ishlatish muqatlari o'tab bo'lgan, qo'llashga yaroqsiz qolatga kelib qolgan avtotransport vositalari va shunga o'xshash qurilmalar qamda asbob-uskunalar qam kiradi. qozirgi paytda rivojlangan mamlakatlarda 286 va 386 tamqali komp'yuterlarni qayta tiklash o'rniga, ularni rivojlanayotgan mamlakatlarga sotib, katta foyda ko'rmoqdalar. CHunki ularni qayta tiklash yoki ishlov berish jarayoni katta energiya va mablaqni talab etadi.

Uy-ro'zqor chiqindilari guruqiga karton, qoqoz, o'rash qoqozlari, qishloq xo'jalik chiqindilari, kommunal va oziq-ovqat chiqindilari kiradi. SHaqarlardan chiqariladigan qattiq chiqindilarning asosiy qismi (37%) ni qoqoz va karton tashkil etmoqda. qozirgi paytda shunday bir noto'qri qoya mavjudki, go'yo "qoqoz maqsulotlari tez parchalanadigan maxsulot" ekan. qoqozning parchalanishini tezlashtiradigan omillardan biri - bu suvdur. Ammo amalda axlatxonalarda suv quyilmaydi, chunki suv metan (SN4) gazini qosil bo'lishiga sabab bo'ladi. qoqoz esa yillar davomida axlatxonalarda chirib yotadi.

Miqdor jihatidan ikkinchi o'rinda oshxona chiqindilari turadi.

qattiq uy-ro'zqor chiqindilarining 5% ni sun'iy va sintetik materiallar (polietilen, polipropilen, polivinilxlorid, organik shisha va ulardan tayyorlangan plyonkalar, tolalar, o'rash plyonkalari va boshqa buyumlar) tashkil etadi. Plastiklarning ko'pgina turlari retsirkulyatsiya qilinmaydi va mikroorganizmlar ta'sirida parchalanmaydi. Uy-ro'zqor chiqindilarining 3% ni metallar va shisha maqsulotlari tashkil etadi. Yoqoch parchalari, suyak va toshlar 1-2% ni tashkil etadi, ammo sintetik mato va gazlamalar 5% ni tashkil etadi.

Bundan tashqari, xom-ashyoni qazib olishda qosil bo'ladigan axlatlar aloqida guruqni tashkil etsa, ishlatish muqatlari o'tab bo'lgan yadroviy yoqilqilar chiqindisi aloqida guruxni tashkil etadi. Ma'lumki, elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun xom-ashyolar (gaz, neft, ko'mir va b.) ni qazib olish va ularni qayta ishlashdan chiqindilar paydo bo'ladi. Ularning tarkibida radioaktiv va zaqarli chiqindilar bo'lishi tabiiy. Ular esa inson soqligi va atrof-muqit uchun niqoyatda xavfli qisoblanadi.

SHuni xam aloqida ta'kidlash joizki, oxirgi 5-10 yil ichida ilmiy jurnallarda axlatlarning yangi bir turi-kosmik axlatlar qaqida fikrlar aytilmoqda. Darqaqiqat, fazoga chiqgan astronautlar u yoki bu materialni beqosdan qo'ldan tushirib yuborishlari mumkin. Bu materiallar (ombir, qo'lpop, o'tkazgichlar, bolt, gayka, shurub va b.) katta tezlik bilan uchayotgan kosmik stantsiyaga urilib, kosmik kemani qalokatga uchratilishi mumkin. SHuning uchun yaqinda Xalqaro kosmik stantsiyasi o'z orbitasidan boshqa orbitaga ko'chirildi. Jaxon miqyosida bunday falokatlar 4

marotaba kuzatilgan. Bundan tashqari, oxirgi yillarda nafaqat fazo, balki okeanlar qam "Xalqaro axlatxona" ga aylantirildi. Masalan, yaqinda oqirligi 150 tonna bo'lgan "Mir" kosmik stantsiyasi ishlash muqllatini o'tab bo'lgandan keyin Tinch okeanida cho'ktirildi. Ma'lumotlarga qaraganda, er orbitasidagi barcha chiqindilarning 95% ni ishdan chiqqan sun'iy yo'ldoshlar, astronomtlarning qo'liqoplari va shunga o'xshagan axlatlar tashkil etmoqda. "Kosmik axlatlar" ning 75% Rossiya ulushiga to'qri keladi. Bunday axlatlar nafaqat Er axolisi uchun, balki fazoda ishlayotgan barcha kosmik kemalar, sun'iy yo'ldoshlar qamda shatllar uchun qam katta xavf tuqdiradi.

Taniqli olim va fantast - yozuvchi Artur Klark so'zlari bilan ayttanda "qattiq chiqindilar - bu shunday xom-ashyoki, biz nuqul nodonligimiz tufayli uni ishlatmaymiz!".

Sanoat korxonalaridan chiqadigan chiqindilar va axlatlarning zararsizlantirish eng katta ekologik muammo bo'lib qolmoqda. Ularni zararsizlantirishning yagona, ammo uncha samarali bo'lmagan usullaridan biri - ularni ko'mib tashlash qisoblanadi. Bu usul niqoyatda eski va keng tarqalgan bo'lib, dunyo mamlakatlari aynan mana shu usuldan foydalanib kelmoqdalar. Masalan, Buyuk Britaniyada 90% , AqSH da 84%, Yaponiya da esa 57% axlatlar axlatxonalarda samarasiz chirib yotadi. Umuman olganda jaqon miqyosida chiqindilarning o'rtacha 74% axlatxonalarda chiriydi. Ideal axlatxona - bu murakkab muqandislik inshootlarining majmuasi bo'lib, uning tubi polietilen bilan qoplanadi. Axlatlarning qar bir qavati bosim ostida zichlantiriladi, uning ustida 1 qavat tuproq, keyin loy yotqizilib, yana plyonka bilan usti yopiladi. Axlatxonaning tagidan oqib keladigan suyuqliklarni yiqib olib, qayta ishlab chiqarishga yuboriladi. Axlatxona maydoni axlatlar bilan to'lganda uni tuproq bilan yopib, loy yotqiziladi va unda o'simliklar o'stiriladi. qatto AqSH va Angliyada bunday joylarda golf o'ynaydigan maydonchalar yaratilgan. Faqat Moskva shaxrining o'zida 90 ta umuman jiqozlanmagan axlatxonalar mavjud bo'lib, ularning umumiy maydoni 300 gektarni tashkil etadi.

Sanoat korxonalaridan chiqadigan chiqindilar va axlatlarning zararsizlantirishning ikkinchi usuli - ularni kuydirish qisoblanadi. qozirgi paytda Frantsiyada 35% va Yaponiyada 40% axlatlar kuydiriladi.

SHuni aloqida ta'kidlash kerakki, axlatlarni kuydirish usulining ikkita afzalligi mavjud: birinchidan, kuydirilganda axlatlarning qajmi 2-10 marotabagacha kichiklashadi; ikkinchidan, axlatlarni kuydirish paytida ajralib chiqqan issiqlikdan foydalanish mumkin. Ammo bu usulning kamchiligi shundan iboratki, kuydirishdan keyin paydo bo'lgan kukun tarkibida zaqarli moddalar qam bo'ladi. Xususan sintetik materiallarni kuydirish paytida kuchli mutagenlar va kantserogenlar qisoblangan dioksinlar va kuchli zaqarli moddalar ajralib chiqadi. Mutaxassislarning ma'lumotlariga qaraganda, 6-10 g dioksin insoning qalokatiga uchratish qobiliyatiga ega.

Yuqorida bayon etilgan qar ikkala usul (axlatlarni ko'mish va kuydirish yo'li bilan zararsizlantirish), 80 chi yillarda AqSH da sinab ko'rildi. Ma'lum bo'lishicha, axlat yondiruvchi zavodni qurish uchun aloqida maydonni topish, axlatxona maydonini topishdan oson emas ekan. Bundan tashqari, axlatlarning yondirish tannarxi ularning ko'mishga sarflanadigan xarajatlardan kam emas.

SHuni aloqida ta`kidlash kerakki, oxirgi yillarda uy-ro`zqor axlatlarini zararsizlantirish va ulardan unumli foydalanish maqsadida nisbatan yangi va samarali qisoblangan biotexnologik ishlab chiqarish usuli qo`llanilmoqda. Lekin ushbu usul niqoyatda kam tarqalgandir. CHunki axlatlarga ishlov berishdan oldin, ularni navlarga ajratish lozim bo`ladi. Bu esa katta mablaqni talab qiladi.

Biotexnologiyaning moqiyati shundan iboratki, chiqindilar mikroorganizmlar ta`sirida parchalanadi. Natijada qosil bo`lgan kompost engil o`qit sifatida qo`llaniladi. Ammo uning tarkibida tuproqni ifloslantiruvchi qalay va mis mavjud. Bu usul katta mablaqni talab qiladi.

SHuni aloqida ta`kidlash joizki, chiqindilarga ikkinchi marotaba ishlov berish va ulardan samarali foydalanish - "yashillar" ning eng xush ko`radigan ishlaridir, chunki chiqindilardan yoqilqi yoki dastlabki xom-ashyo sifatida qo`llash mumkin. Masalan, plastmassa idishlardan qayta qo`llash natijasida organik xom-ashyo qisoblanadigan polimer maqsulotini tejash mumkin, elektr energiyasi kam sarf bo`ladi, demak bunday "chiqindilar" dan katta iqtisodiy foyda ko`rish mumkin. Ma`lumotlarga qaraganda, 1 mln t. qoqoz chiqindilari (makalaturasi) 60 gektar daraxtzorlarni kesishdan saqlaydi, ishlatilgan plastmassa esa panjara yoki devor yasashda niqoyatda kerakli xom-ashyo bo`ladi. qozirgi vaqtda Yaponiyada faqat ikkilamchi xom ashyo qisobiga 65% davriy matbuot (ro`znoma va oynomalar) nashr qilinyapti.

Ko`pgina rivojlangan mamlakatlarda chiqindilar va axlatlar bilan shuqullanish ularning iqtisodiyotini yangi tarmoqiga aylanib qoldi. CHunki, birinchidan, chiqindilardan ikkinchi marotaba qo`llash natijasida xom-ashyo tejaladi, ikkinchidan, katta iqtisodiy foyda ko`rish mumkin. SHuning uchun chiqindilardan qayta foydalanish bozori niqoyatda kengayib, qatto xususiy transmilliy kompaniyalarni o`ziga jalb etmoqda. Bu kompaniyalar yirik aqoli punktlaridan uzoqqa joylashgan bo`sh va arzon joylarga yirik zavodlarni kurib, chiqindilarga ishlov berib, yangi maqsulotlar ishlab chiqarayaptilar va katta iqtisodiy daromadga ega bo`layaptilar. Faqat Olmoniyada yiliga 40 mlrd dollar chiqindilar qisobiga daromad qilinadi. Maqsulotlarni o`rash sanoatida tovar ayirboshlash yiliga 48 mlrd nemis markasini tashkil etadi. Bir marotaba ishlatiladigan maqsulotlarning bozori kun sayin kengayib bormoqda. Bir tonna chiqindilarni yondirib 5 ming m<sup>3</sup> dan ko`proq gazsimon chiqindilar qosil bo`ladi. Ularning tarkibida zaqarli moddalar (masalan, dioksinlar) niqoyatda ko`p bo`ladi. Olmoniya sanoatida yiliga 15 mln t. xavflilik darajasi yuqori bo`lgan zaqarli chiqindilar (lok quykumlari, kimyoviy moddalar, bo`yoq chiqindilari, changlar, erituvchi moddalar, filtrlardan chikadigan chiqindilar va boshqalar ) paydo bo`ladi.

Mutaxassislarining hisob-kitoblariga qaraganda, yiliga er aqolisining odam boshiga 1 tonna ishlab chiqarish va uy-ro`zqor chiqindilari to`qri keladi. Toshkent viloyatida esa bu ko`rsatkich 2 barobar ko`pdir. qozirgi paytda faqat Olmaliq kimyo zavodida 60 mln tonnadan ko`proq chiqindilar yiqilib qolgan. Ulardan qayta ishlashga qammasi bo`lib 1% sarflanadi, xolos.

Respublikamiz ishlab chiqarish korxonalarida fosfogibsdan toza gibslar olish uchun yangi texnologiyalar joriy etildi. Angrendagi "Uzkartontara" XJ da qoqoz chiqindilari (makalatura), buqdoy poxoli, sholi poxoli, qo`za poyasi qayta ishlanib, ulardan qoqoz, karton, yoqoch-qirindi plitalari ishlab chiqarmoqda.

Yangi yo'ldagi "Mehnat" korxonasi axlatlar va chiqindilarni navlarga ajratib, ularga ishlov berishga kirishdi. qozirgi paytda ushbu korxonada plastmassa chiqindilaridan tugma, qutti va boshqa maqsulotlar ishlab chiqarmoqda.

SHuni qam aloqida ta`kidlash joizki, respublikamiz miqyosidagi yagona uy-ro'zqor chiqindilariga ishlov berish zavodi loyixadagi kamchiliklarni tuzatilmaganligi tufayli tula quvvat bilan ishlamayapti.

Ma`lumki, Asaka avtomobil zavodining yillik ishlab chiqariladigan "Tiko", "Damas" va "Neksiya" tamqali avtomobillari miqdori 200 ming donani tashkil etadi.

Zavodning asosiy ishlab chiqarish ob`ektlari -instrumental tsexi, presslash tsexi, payvanlash tsexi, yiqish tsexi va bo'yash tsexi qisoblanadi. Zaqarli chiqindilarning asosiy miqdori bo'yash tsexida va zavoddagi qar ikkala qozonxonalarda paydo bo'ladi. Bo'yash tsexidagi quritish o'choqlarida yonqinni avtomatik boshqarish sistemalari mavjud bo'lib, ular yoqilqi sarfini va chiqindilar miqdorini kamaytirish imkonini beradi. Zavod korxonalarida toluol va bo'yoq zarrachalarini yondirib yuborish qurilmalari mavjud bo'lib, ularda quruq tsiklonlar va Venturi skruberlari o'rnatilgan. Payvandlash tsexida elektrokontakt payvandlash usuli keng qo'llaniladi va bu usul zaqarli chiqindilarning miqdorini kamaytirish imkonini beradi.

qozonxonalarda esa azot achimalarini o'choqlarda o'chirish usuli bilan zaharli chiqindilarning miqdori minimumga yetkaziladi.

Qaytarma suv ta`minoti sistemasini qo'llash natijasida "UzDYU" korxonalarida sutkasida 2,6 ming m<sup>3</sup> suv tejab qolinmoqda.

Asaka avtomobil zavodidagi sanoat chiqindilari quyidagi 4 guruhga bo'linadi:

1. Foydalanishga qayta tiklanadigan qattiq materiallar. Bu guruqqa metall chiqindilari, arralangan yoqoch va karton maqsulotlari, polietilen plenaklari va boshqalar kiradi.
2. Foydalanishga qayta tiklanmaydigan qattiq materiallar. Ular poligonlarda ko'miladi.
3. Foydalanishga qayta tiklanadigan suyuqliklar. Ular filtrlanadi, tozalab qayta ishlov beriladi.
4. Foydalanishga qayta tiklanadigan gazlar.

Ular zaqarsizlantiriladi va tozalanadi.

qozirgi paytda avtozavod chiqindilarini zararsizlantirish va ko'mib tashlash maqsadida Niyoz Botir posyolkasida poligon qurish ishlari olib borilmoqda.

Nazorat savollari

1. Qattiq chiqindilarining qanday manbalarini bilasiz?
2. Asaka avtomobil zavodidagi sanoat chiqindilari qanday guruhlarga bo'linadi?

## **Maruza -8**

### **Chiqindilarni mexanik va termik qayta ishlash usullari**

Reja:

1. Chiqindilarni mexanik qayta ishlash usullari
2. Chiqindilarni termik qayta ishlash usullari

Ma`lumki, ishlab chiqarish korxonalaridan turli xil chiqindilar va shu bilan birga zararli moddalar ajralib chiqadi. Masalan, rangli metallurgiya sanoatidan - rangli metall tuzlari, mashinasozlik korxonalaridan-tsiyanitlar, berilliy birikmalari, margimush va qokazolar, kimyo - sanoatidan benzin, efir, fenol metilakriat, stirol, xlorbenzol, katronlar va qokazolar, tsellyuloza - qoqoz ishlab chiqarish korxonalaridan metil spirti, skipidar, fenol va boshqalar, plastmassa va sintetik kauchuk ishlab chiqarish korxonalaridan davlat standartlariga mos kelmaydigan maqsulotlar, masalan, qijimlangan plyonkalar, turli diametr va uzunlikka ega bo'lgan sirtida tirqishlar, yorishmalar va qadir - budirliklari bo'lgan maqsulotlar yiqilib qoladi. Bunday chiqindilar suyuq qolatda qam, qattiq qolatda qam bo'lishi mumkin. Ularning turlari niqoyatda ko'p, xavflilik darajalari xilma-xil, yillar davomida sekin-asta yiqilib, nafaqat atmosfera qavosini, balki er osti suvlarini qam ifloslantiradi. Bundan tashqari, qattiq va suyuq chiqindilar guruqiga sanoat korxonalari chiqindilaridan tashqari, gung, uy-ro'zqor va shaqar chiqindilari qam kiradi. Ularning qajmi, tarkibi, mexanik, fizik, biologik va kimyoviy xossalari, shuningdek, yiqilish me`yorlari qam qar xil bo'lishi mumkin.

Hozirgi paytda sanoat korxonalarining eng asosiy muammolari texnologik jarayonlarni takomillashtirish, chiqindilar miqdorini kamaytirish, xom-ashyolarni va yoqilqilarni tejash, ishlab chiqarishda isrofgarchilikka yo'l qo'ymaslik chora-tadbirlarini ishlab chiqish, yuqori unumli yangi texnologiyalar, chiqindisiz va kam chiqindili texnologiyalarni amalga joriy etishdan iboratdir.

12.1.007-76 DAVAN bo'yicha sanoat chiqindilari ularning zaqarliligi va tashqi muqitga xavfliligi yuzasidan 4 guruqlarga bo'linadi.

1. Favqulodda xavfli. Bu guruqga asosan zaqarli gazlar va suyuqliklar kiradi.
2. Juda xavfli. CHiqindilar tarkibidagi simob, margimush, xrom, qo'rqoshin, azot, tuz va boshqalar o'zining xavfliligi bilan ushbu guruqga to'qri keladi.
3. O'rtacha xavfli. CHiqindilar tarkibidagi mis sulfati, misning shavel kislotali tuzlari, nikelning xlorli tuzlari, qo'rqoshin oksidi va boshqalar o'zining xavfliligi bilan ushbu guruqga to'qri keladi.
4. Kam xavfli. CHiqindilar tarkibidagi fosfatlar, marganets, ruxning sulfat tuzlari va boshqalar ushbu guruqga mansubdir.

Keyingi yillarda zararli chiqindilardan xalq xo'jaligida foydalanish chora-tadbirlari ishlab chiqildi. Buning uchun gigienik qoidalarga amal qilinadi, chiqindilardan aqoli soqligiga va atrof-muqitga zarar etmagan qolda foydalaniladi. Sanoat chiqindilari mineral va organik o'qitlar, qurilish materiallari va ba`zi bir maqsulotlarni tayyorlashda xom-ashyo sifatida ishlatiladi. Masalan, kimyo va neft sanoati korxonalaridan chiqadigan kuyqum (shlam) lar qoldiq qatlamlarining 1 mln tonnasi qayta ishlansa, undan 4300 tonna kobalt olish mumkin. Metallurgiya kombinatlari toshqol (shlak) laridan va issiqlik energiyasi ishlab chiqaradigan korxonalarining chiqindi kullaridan mineral o'qitlar, tsement va niqoyatda o'tga chidamli mineral tolalar olish mumkin. Ularning beton quyish uchun to'ldirgich sifatida ishlatish mumkin, ulardan kislotalar ta`sirida chidamli izolyatsiya materiallari tayyorlash mumkin.

Sanoat chiqindi suvlarini ma`lum me`yorlarda qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orish maqsadlarida ishlatsa bo'ladi. Ammo sanoat miqyosida shunday chiqindilar

ham bo'ladiki, ulardan foydalanishning iloji yo'q. Ularni yoqish yoki qizdirish usullari bilan zararsizlantiriladi va mo'ljallangan poligonlarda ko'miladi. Masalan, yiliga 65 ming tonna axlatlarni qayta ishlab, azotli organik o'qitlarni qishloq xo'jaligi ehtiyoji uchun ishlab chiqaradigan zavod Sankt-Peterburg shaqrida qurilgan. Axlatlar tarkibidan temir, plastmassa, toshlar, shishalar va boshqa qattiq materiallar ajratib olingandan keyin, ular uzunligi 60 m va diametri 4 m bo'lgan aylanuvchi barabanga solinadi. Ushbu biobarabanda axlatlar aralashiriladi, 1-3 kundan keyin ma'lum darajada namlik beriladi va biokimyoviy jarayonlar natijasida qarorat 50-60°S gacha etadi. Ushbu qarorat ta'sirida mikroorganizmlar faoliyati tufayli axlatlar kompostga aylanadi. Hozirgi paytda sanoati rivojlangan mamlakatlarda sutkasiga 600-700 tonna axlatlarni yondiruvchi zavodlar qurilmoqda. Bunday zavodlarni aqoli turar joylaridan 300-500 m uzoqroq masofalarga ko'rish mumkin, chunki ularning o'choqida chiqindilar 1000-1300° S atrofida yonadi va axlatlar bunday yuqori qaroratda yonganda tutun chiqmaydi, kuli esa chang ushlagich qurilmalari yordamida ushlab qolinadi. qosil bo'lgan issiqlikdan qammomlarda, korxonalarda va elektr energiyasi olish uchun ishlatiladi.

Agar chiqindilar o'ta zaharli (simob, margumush, sariq fosfor, sinil kislotasi) va suvga eruvchan bo'lsa, unda ular erda kovlangan o'ralarda devori 10 mm qalinlikda tayyorlangan konteynerlar bilan birga ko'miladi. Uraning tagi, usti va ikkala yon tomonlari betonlashtirilgan bo'ladi. O'ralar 2-2,5 m qalinlikda loy bilan to'ldiriladi, keyin o'simliklarni o'stirish uchun tuproq tortiladi. Agar chiqindilar yonuvchan bo'lsa va ularni qayta ishlash qiyin bo'lgan qolatlarda chiqindi suvdan ajratib olinadi, yondirish o'choqlariga yuboriladi va forsunkalar yordamida qavo berib yondiriladi. CHiqindilarni yondirish o'choqlarida qarorat 1300°S ga etadi va bunday issiqlik energiyasidan foydalanish mumkin. Bunday poligon Toshkent viloyatining Gazalkent shaxri yaqinida qam qurilgan. Organik suyuq chiqindilar (emulsiyalar, ishlatilgan lok va bo'yoq qoldiklari, fenol suvlari, epoksid katronlari, qora moylar, plastmassa va rezina qoldiqlari va qokazolar) 15 metrli chuqur o'ralarga ko'miladi.

#### Nazorat savollari

1. CHiqindilarni mexanik qayta ishlashning qanday usullarini bilasiz?
2. Sanoat miqyosida chiqindilar qanday zararsizlantiriladi?

### **Maruza - 9**

#### **Tolalar haqida umumiy ma'lumot**

##### Reja:

1. Tabiiy tolalar va ularning chiqindilari
2. Kimyoviy tolalar ishlab chiqarishning afzalliklari
3. Kimyoviy tolalar ishlab chiqarishning chiqindisiz texnologiyalari
4. Sun'iy tolalar ishlab chiqarish jarayonlaridagi texnologik va ekologik muammolar va ularni hal etish yo'llari

Ma'lumki, insoniyat bundan 5 ming yil ilgari kiyim - bosh va uy-ro'zqor buyumlarini ishlab chiqarishda tabiiy va mineral tolalardan keng foydalanib kelgan, qayvonot junidan va ipak qurti tolasidan gazlamalar to'qishni bilgan.

Tabiiy tolalar yuqori molekulyar tabiiy organik moddalardan –o'simliklardan va qayvonot juni va momiqidan olinadi. O'simliklarning uruqidan (paxta chigitidan), poyasidan (zig'ir tolasini, kanop, jut, penka), bargidan (yukka tola, abaka, sizal, formium), mevasidan (lastochnik tolasini, koyr), shuningdek, tut va eman ipak qurti pillalaridan olinadigan tolalardan to'qimachilik sanoatida nafis va daqal gazlamalar tayyorlanadi. Masalan, lub tolali o'simliklardan biri ziqir poyasidan olinadigan tola ingichka, mustaqkam, kam cho'ziluvchan va gigroskopik xususiyatiga ega ekanligi uchun uning ipidan qop-qanor, kiyim-kechak, texnika maqsadlari uchun gazlamalar, daqal poya tolasini-penkadan arqonlar, daqal gazlamalar tayyorlanadi. Jut tolasini kanop tolasiga o'xshashligi sababli undan ko'proq shakar, gurunch va qand koplari tikiladi. Jun va ipakli kiyim-kechak va gazlamalar tayyorlashda tabiiy organik tolalardan qimmatli xom-ashyolar sifatida foydalanilgan.

SHuni alohida ta'kidlash kerakki, tabiiy organik tolalar suv va yoruqlik ta'siriga chidamli bo'lsalarda, ammo olovga chidamli emas. SHunnig uchun xam ular texnika talablariga tula javob berolmaydi.

Tabiatda o'tga chidamli 2 xil tola mavjud:

1. Kanop tolasini (suvga cho'kmaydigan "o'simlik juni");
2. Asbest tolasini (yonmaydigan "toq ziqiri").

Kanopdan tovush va issiqlikni o'tkazmaydigan materiallar tayyorlanadi.

Tabiiy organik tolalar yuqori molekulyar birikmalar, ya'ni polimerlardan tuzilgan bo'lib, ularning uzun yoki tarmoqlangan molekula zanjirlari o'zaro mustaqkam birikkan uglerod atomlaridan, shuningdek, kislorod, vodorod, azot, oltingugurt kabi elementlardan iboratdir. Agar polimer molekulasiining asosiy zanjirida kremniy, fosfor, azot atomlari mavjud bo'lsa-yu, ammo unda uglerod uchramasa, bunday birikmalar anorganik polimerlar guruqiga kiradi.

SHuni aloqida ta'kidlash joizki, tabiiy organik va anorganik polimerlar bir-birlaridan keskin farq qiladi.

Tabiiy organik polimerlarni qayta ishlab tolalar olish mumkin, ammo ulardan olingan materiallar issiqlik taʼsiriga chidamsizdir. Masalan, ularni 200°S dan yuqori qaroratda qizdirilganda, atom zanjirlaridagi kimyoviy boqlar parchalanib, ularning mustaqkamligi keskin pasayib ketadi. Bundan tashqari, tabiiy organik polimerlar mikroorganizmlar taʼsiriga ishqor, kislota va boshqa kimyoviy moddalar taʼsiriga bardoshli emas.

Anorganik tabiiy polimerlar esa yuqori qaroratlar taʼsiriga chidamli boʻlib, oʻtda yonmaydi, mikroorganizmlar taʼsiriga bardoshli. Ammo ulardan tola ishlab chiqarish jarayonlari ancha murakkab boʻlib, yuqori qarorat (1000°S dan yuqori qarorat) ni talab qiladi. Bu esa, oʻz navbatida, yoqilqining koʻp sarf boʻlishiga va maqsulot tannarxining keskin oshishiga olib keladi. Bundan tashqari, anorganik polimerlar niqoyatda moʻrt boʻlib, suv va namlik taʼsirida oʻz mustaqkamligini pasaytiradi.

Asbest yunoncha asbestos soʻzidan olingan boʻlib, "soʻnmaydigan", "emirilmaydigan" degan maʼnolarni anglatadi. Asbest  $[3(\text{Mg,Fe})\text{O}\cdot\text{CaO}\cdot 4\text{SiO}_2]$  silikatli mineral boʻlib, oʻtga chidamli, kislota taʼsiriga bardoshli, issiqlik va elektr tokini oʻtkazmaydi va anorganik tabiiy polimerlar guruqiga mansubdir.

Asbest ikki xil boʻladi: serpentin (xrizotil) va amfibol asbest. Asbestli minerallar kimyoviy tarkibi boʻyicha suvli magniy va temir silikatidan, qisman kaltsiy va natriy silikatidan iborat (jadval).

<b>Кимёвий таркиби ва мухим хоссалари</b>	<b>Хризотил асбест</b>	<b>Крокидилит асбест (амфибол асбест)</b>
SiO <sub>2</sub> , %	42	51
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	0,5-1,3	-
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	1-4	20
FeO, %	0,5-2,0	18
MgO, %	40-43	2
Na <sub>2</sub> O, %	излари	6,1
H <sub>2</sub> O, %	12-13,5	3

Зичлиги $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	2,3-2,6	3,2-3,3
Ўртача тола қалинлиги, мкм	0,026	0,9-1,8
Узилиш пайтидаги мустаҳкамлиги, Мпа	2400-3170	3310
Суюкланиш ҳарорати, °С	1500	1450
Сувсизланиш ҳарорати, °С	800	540-600

SHuni aloqida ta`kidlash joizki, sanoatda foydalaniladigan asbestning 95% ni xrizotil - asbest tashkil etadi, chunki u kislota va ishqorlar ta`siriga niqoyatda chidamlidir. Bundan tashqari, ekologik nuqtai nazardan shunisi diqqatga sazovorki, asbest 1500°S da suyuqlanadi, natijada gazlar ajralib chiqadi, chunki xarorat 800°S ga etganda asbest tarkibidagi suvlar buqlanadi.

Asbest sanoatda qo`llanilishi jiqatidan quyidagi 3 turga bo`linadi.

1. Tolalarining uzunligi 8 mm dan ortiq bo`lgan asbest. Bunday asbest tolalarni to`qimachilik asbesti deyiladi va asosan gazlamalar to`qish uchun ishlatiladi. Bunday gazlamalardan o`tga chidamli kiyimlar, teatr saqnalarining pardalari, brezent, avtomobil tormoz lentalarini, filtrlar va boshqa asborezina buyumlari tayyorlanadi.

2. Tolalarining uzunligi 2 mm dan 8 mm gacha bo`lgan asbest. Bunday tolalardan asbotsement buyumlar, shifer, kanalizatsiya quvurlari, suv, neft va gaz quvurlari, asbest kartoni, koqoz, issiqlik va elektr tokini o`tkazmaydigan izolyatsion materiallar ishlab chiqariladi.

3. Tolalarining uzunligi 0,2 mm dan 2 mm gacha bo`lgan asbest. Bunday asbest tolalarni qurilish va tsement asbesti deyiladi. Ulardan o`tga chidamli qurilish materiallari va issiqqa chidamli buyumlar tayyorlashda qo`llaniladi.

Sanoatda asbest tolalariga paxta tolalarini o`rib, pishitib asbest iplari olinadi. Bir necha asbest iplarini o`rib, pishitib asbest shnurlari qosil kilinadi. Asbest iplari va shnurlari zichlagich va issiqlik o`tkazmaydigan materiallar sifatida ishlatiladi.

Asbest tolalari qo`shilgan maqsulotlar, xususan chiqindilardan tayyorlangan maqsulotlar xalq xo`jaligining turli tarmoklarida keng ko`llaniladi. Masalan, tsementga ingichka asbest tolalarini aralashtirganda undan tayyorlangan

buyumlarning mo'rtligi kamayib, qayishqoqligi va zarbaga chidamliligi ortadi. Asboplastlar shisha tolasi, paxta tolasi kabi to'ldiruvchilar qo'shilgan plastmassalardan, issiqlik ta'siriga chidamliligi, elektr tokini o'tkazmasligi va ishqalanish koeffitsientining yuqoriligi bilan farq qiladi.

Sanoatda asbest tolalarini katronga shimdirilib, asboplast olinadi. Asboplastdan chivik tarzidagi mustaqkam elektr armaturalari, kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli quvurlar va kimyo apparatlari tayyorlanadi.

Asbest foydali qazilma sifatida xalq xo'jaligi uchun katta aqamiyatga ega. Asbestdan nafaqat sof, toza qolatda, balki to'ldirgich sifatida qam keng foydalaniladi. Asbest to'qimachilik, tsement, qoqoz, rezinatexnika, qurilish, elektrotexnika sanoatlarida shuningdek, plastmassa, termoizolyatsion materiallar ishlab chiqarishda muqim xom-ashyo qisoblanadi.

Dunyoda sanoat aqamiyatiga molik bo'lgan asbest konlari Ural, qozoqiston, Tuva, Avtonom Respublikasi, Italiya, Kanadaning Tenford viloyati, Janubiy Rodeziya, qarbiy Avstraliya va Boliviya mavjud. Lekin tabiiy asbest zaqiralarining chegaralanganligi sun'iy asbest olish va undan xom-ashyo sifatida foydalanish muammosini qal etishni taqozo etmoqda.

#### 10. Kimyoviy tollar ishlab chiqarishning afzalliklari

Ma'lumki, oxirgi 20-30 yil davomida xalq xo'jaligining kimyoviy maqsulotlardan va xususan, kimyoviy qayta ishlash usullaridan foydalanadigan tarmoqlari yildan-yilga ko'payib bormoqda. Kimyoviy maqsulotlarni xalq xo'jaligi ehtiyojlariga proporsional ravishda ishlab chiqarish ko'paymoqda. Agar 1975 yilda dunyo miqiyosida 10 mln. tonnadan ko'proq kimyoviy tola (sun'iy va sintetik tolalar) ishlab chiqarilgan bo'lsa, qozirgi davrda kimyoviy tola ishlab chiqarish qajmini 35-45 mln. tonnaga etkazish ko'zga tutilgan. Ammo tabiiy tolalar (jun, paxta, ipak) asosida shuncha miqdordagi to'qimachilik xom-ashyosini qosil qilish o'ziga xos qiyinchiliklarni tuqdiradi. Birinchidan, er sharining barcha maydoni ushbu miqdorda tolali ekinlarni yiqishtirish, o'stirish imkoniyatiga ega emas. Agar qar bosh qo'ydan yil davomida 2 kg dan jun olinsa, u qolda faqatgina 10 mln. tonna toza jun ishlab

chiqarish imkoniyati qam yo'qdir. Ikkinchidan, chorvachilikni rivojlantirish uchun em-xashak zaxiralarini yaratish, kasalliklarning oldini olish va kerakli zoveterenariya sharoitlarini yaratish kerak bo'ladi.

SHuni aytib o'tish o'rinliki, bitta ipak qurti 1g ga yaqin ipak beradi. Pillachilikni rivojlantirish uchun esa tutzorlarni yaratish, aloqida iqlim sharoitlari va agrotexnik qonun-qoidalariga to'la amal qilishni talab qiladi. Paxta esa sekin o'sadi, unga esa juda ko'p Kuyosh nuri, issiqlik, suv, mineral va organik o'qitlar kerak. SHuning uchun ipak, paxta, jun, kanop tolalariga o'xshaydigan, ularning o'rnida ishlatsa bo'ladigan sun'iy tolalar yaratish muammosi ko'ndalang bo'lib turibdi.

Xozirgi paytda kimyoviy tolalar texnikada va kundalik qayotimizda ko'p ishlatiladigan material bo'lib, to'qimachilik sanoatida asosiy xom-ashyolardan biriga aylandi.

Kimyoviy tolalarni xalq xo'jaligidagi ahamiyati quyidagilardan iborat:

1. Tabiiy tolalarga xos bo'lmagan yangi xossalarga ega bo'lgan kimyoviy tolalar texnikada va kundalik qayotda ishlatiladigan maxsulot xillarini ko'paytirishga imkon beradi.

Masalan, jun bilan nitron tolalarini aralashtirib kostyum-shimlar, paltolar ishlab chiqarilishi ko'pchilikka ma'lum.

2. Kimyoviy tolalarni ishlab chiqarish uchun qulay va arzon xom-ashyo zaqiralari (yoqoch va paxtadan olinadigan tsellyuloza, ko'mir, neft, tabiiy gazlar va ularni qayta ishlash maqsulotlari, anorganik silikatli polimerlar) mavjud.

3. Kimyoviy tolalar ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish ishlab chiqarish maqsulot tannarxini yanada kamaytirishga va ularning tabiiy tolalardan afzalligini oshirishga imkon beradi.

4. Kimyoviy tolalar ishlab chiqaradigan korxonaning geografik va iqlim sharoitlariga boqlik emasligi uni Respublikamizning qar qanday mintaqasida joylashtirish imkonini beradi. Masalan, nitron tolasini ishlab chiqaradigan Malik cho'lida qurilgan "Navoiyazot" ishlab chiqarish birlashmasiga qarashli kimyo kombinatida xom-ashyo sifatida Gazli tabiiy gazi, atmosfera qavosidan va Zarafshon daryosi suvidan foydalaniladi.

5. Kimyoviy tola ishlab chiqarish sanoati tabiiy tola ishlab chiqarish sanoatiga qaraganda kam mablaq talab qiladi va kam meqnat sarf bo'ladi. Masalan, bir tonna tozalangan paxta tolasi etishtirish uchun qishloq xo'jaligida va paxta tozalash zavodida qammasi bo'lib 238 ish kuni sarflansa, bir tonna kimyoviy sintetik tola ishlab chiqarish uchun 56 ish kuni sarflanadi, ya'ni 4 marotaba kam meqnat talab qilinadi. qo'zaga ishlov berishdan tortib, chigitdan bir tonna paxta tolasi ajratib olgunga qadar 200 ish kuni, bir tonna savalangan jun olish uchun esa 350-400 ish kuni sarflanadi. Vaqolanki, bir tonna viskoza shtapel tolasini olish uchun tsellyuloza va boshqa kerakli xom-ashyolarning olinishiga sarflangan meqnatni qo'shib qisoblaganda ko'pi bilan 50 ish kuni sarf bo'ladi. Bundan tashqari, sutkasiga 100 tonna shtapel tola ishlab chiqaradigan zavodning bir yilda chiqaradigan to'qimasiga 220 ming gektardan yiqib olingan ziqirpoya yoki 50 ming gektar maydondan olingan paxta kerak bo'ladi. qisob-kitoblarga qaraganda, 2 tonna sun'iy jun 500 ming qo'ylardan olinadigan tabiiy junga tengdir.

#### 11. Kimyoviy tolalar ishlab chiqarishning chiqindisiz texnologiyalari

Kimyoviy tolalar tabiiy va sintetik tollardan farq qiladi.

Sintetik tolalar ishlab chiqarishda dastavval oddiy molekulyar moddalar (monomerlar yoki oligomerlar) dan sintez yo'li bilan polimerlar qosil qilinib, so'ngra bu polimerlar tolalarga aylantiriladi. Masalan, poliamidli, polivinilli, poliefirli, poliuglerodli va boshqa sintetik tolalar oddiy birikmalar, ya'ni monomerlardan sintez qilingan yuqori molekulyar polimerlardan olinadi. Sintetik tolalar orasida kapron, anid (naylon), lavsan (terilen), nitron (orlon), xlorin va saran tolalari keng tarqalgan.

Anorganik birikmalardan olingan tolalar - shisha, metall, bazalt va kvarts tolalar esa kimyoviy tolalar guruqiga mansubdir. Demak, kimyoviy tolalar tabiiy va sintetik polimerlardan olinadigan tolalardir.

Viskoza, atsetat tolalar, mis-ammiakli tolalar va oqsil tolalar (tsellyuloza, sut yoki o'simlik oqsillaridan olinadigan tolalar) sun'iy tolalar guruqiga mansubdir. Demak, ular tabiiy polimerlarga kimyoviy ishlov berish yuli bilan olinadi.

Birinchi marotaba mashhur ingliz olimi Robert Guk 1665 yilda sun`iy usulda ipak qurti qosil qiladigan yopishqoq massaga o`xshash elimsimon moddani olish qamda undan ingichka tolalar yigirish to`qrisidagi qoyani aytib o`tgan edi. Bu qoya qariyb 200 yildan keyin amalga oshdi.

Nitroshoyi quyidagi usul bilan qosil qilingan edi: kimyoviy usul bilan tsellyulozani eruvchan qolatga o`tkazib, dastlabki kimyoviy tola olinadi. Buning uchun tsellyulozaga nitrat kislotasi bilan ishlov beriladi. Bunda nitrat kislotasi va tsellyuloza efiri - nitrotsellyuloza qosil bo`lgan eritmani 0,1 mm diametrli shisha nay teshikchalari orqali suvli idishga siqib chiqariladi. Spirt va efir suvda ajralib, nitrotsellyuloza ip ko`rinishida qosil bo`ladi. Tunqich kimyoviy tola - nitroshoyi shu tariqa yaratilgan edi.

Kimyoviy tolalar to`kimachilik sanoatida filament tola yoki kalta -kalta qilib qirqilgan tolachalar shaklida (shtapel tolasi) olinadi. Bu tolalar ishlatilishiga qarab ikki xilga bo`linadi: to`qimachilik tolalari va texnika iplari.

Bunday iplar pishiq bo`lib, qijimlanmaydi, yoruqlik, namlik, zamburuqlar, bakteriyalar, kimyoviy moddalar va issiqlik ta`siriga chidamli bo`ladi. SHuning uchun kimyoviy tolalar ko`pincha tabiiy tolalarga aralashtirib ishlatiladi.

SHuni aloqida ta`kidlash kerakki, kimyoviy tolalar ishlab chiqarish uchun elastik va uzun, tarmoqsiz yoki kam tarmoqlangan, ipsimon shaklli makromolekulalardan iborat bo`lgan polimerlardan foydalaniladi. Tola qosil qilish polimerga ip shaklini berish va toladagi makromolekulalari muayyan tartibga joylashtirishdan iborat. Polimerni tolaga aylantirish uchun uni suyuq qolatga keltirish kerak. Kimyoviy tolalar katta molekulyar massaga ega bo`lib, eritilganda va qizdirilganda parchalanmasdan suyuqlikka aylanadi. Kimyoviy tolalarni ishlab chiqarish yigiriladigan eritmalar tayyorlash, tola olish va tolaga shakl berish qamda tolani pardoqlash operatsiyalaridan iborat. Tola qosil qilish bosqichlariga batafsilroq to`xtalib o`tamiz.

1. Har qanday tola qosil qilishning birinchi bosqichi polimer eritmasini qosil qilishdan iborat bo`ladi. Uni odatda yigiruv eritmasi deb ataladi. Y`rituvchilar sifatida ko`pincha atseton va ishqorning suvdagi eritmalaridan foydalaniladi. SHuni aloqida

yodda tutish kerakki, polimerlarning qamma turlarini eritib bo'lmaydi, ularning parchalanmay eriydigan turlarigina eritiladi. Uni oddiy, yuqori va past qaroratlarda eritish mumkin. Ko'pgina qolatlarda polimerlar qavo kislorodi ta'sirida parchalanadi. Mana shu parchalanishning oldini olish uchun polimerlar eritmasini qosil qilish inert gazlar, asosan, azot atmosferasida amalga oshiriladi. Yigiruv eritmalari juda yopishqoq, kam qarokatchan massa shaklida bo'ladi.

2. Texnologik jarayonning ikkinchi bosqichi eritmaga ip shaklini berishdir. Buning uchun eritmaning muayyan miqdori nasos yordamida ip qosil qiladigan filera deb ataluvchi maxsus asbob orqali qisib chiqariladi. Filera tubida kichik-kichik teshikchalari bo'lgan kichik qalpoqcha mavjud. Bu teshikchalarning diametri 0,04 mm dan 0,6 mm atrofida bo'ladi. Teshikchalarning soni 6 dan 4 mingtagacha bo'ladi. Fileralar issiqqa chidamli po'lat, tantal, nikel yoki nodir metallardan (oltin bilan platina qotishmasidan, platina bilan iridiy qotishmasidan, platinadan) tayyorlanadi. Yigiruv massasi (eritma) fileradan ingichka tola shaklida chiqib qotadi va ipga aylanadi.

SHuni aloqida ta'kidlash kerakki, polimerlar eritmasidan tola olish shakllashning 2 ta usuli, ya'ni quruq va xo'l usullari mavjud.

SHakllashning quruq usulida eritma oqimlari fileradan chiqib, uzun tor shaxtaga tushadi. Bu erda yuqori qaroratda eritgich buqlanib, sof polimerdan iplar qosil bo'ladi.

SHakllashning xo'l usulida polimer eritmasining oqimlari tindirgich vanna deb ataladigan suyuq muqitga tushadi. Olinadigan tolaning turiga qarab, bu vannaning muayyan tarkibi tanlanadi. Tindirgich vannadagi suyuqlikning ta'siri ostida ip tarzida polimer eritgichdan ajraladi.

Tolani shakllash ancha murakkab tuzilgan yigiruv mashinalarda amalga oshiriladi. Ipak qosil qilishda qar bir fileradan olinadigan va ayrim ip tarzida shakllangan tolalar o'sha mashinaning o'zida muayyan moslamalarga o'raladi. SHtapel tola ishlab chiqarganda fileradan chiqayotgan ayrim tolachalar umumiy bir arqon bo'lib birlashadi. Keyin bu arqon muayyan uzunlikdagi bo'lakchalarga bo'linadi.

3. Tola ishlab chiqarishning uchinchi bosqichi uni tozalash va to'qimaga tayyorlashdan iborat. Tolani tozalash bir qator operatsiyalardan, ya'ni aralashmalardan ajratish maqsadida tolani yuvish, sovunlash va to'qimani qayta ishlashni engillashtirish uchun moylashdan iborat. SHakllashning qo'l usuli qo'llanib, tola tozalangandan keyin quritiladi.

Filament tola (ipaklar)ga qujlik berish va ularning mexanik xossalarini yaxshilash uchun ular avval pishitilib, so'ngra o'raladi.

1855 yilda frantsuz olimi Odemar uzining shaxsiy laboratoriyasida nitrotsellyulozadan sun'iy shoyi olish uchun paxta tolasiga nitrat kislota bilan ishlov berdi. Paxta tolasining 95% ni tsellyuloza moddasi tashkil etganligi sababli nitrotsellyuloza qosil bo'ladi. Bu suyuqlikdan cho'plar yordamida ip tortish mumkin. Spirt va efir aralashmasidagi nitrotsellyuloza eritmasini kichkina teshikchalar orqali kislota qo'shilgan suvga siqib chiqariladi. Spirt - efir eritmasi suv bilan suyultirilgandan keyin toza nitrotsellyulozaning uzun iplari qosil bo'ldi.

1884 yilda G.SHardone porox massasidan sun'iy joyi tayyorladi. Bu davrda tutunsiz porox tabiiy shoyi bilan qariyb teng miqdorda azot saqlashi ma'lum edi. Nitroshoyi ishlab chiqarish 1891 yilda yo'lga qo'yildi. Lekin porox massasidan tayyorlangan shoyining unchalik pishiq bo'lmasligi qamda yonuvchanligi, qattoki portlovchanligi tufayli bu usul tola ishlab chiqarishga tadbiiq etilmadi.

qozirgi paytda sun'iy tolalar ishlab chiqarishda sanoat chiqindilaridan keng foydalanilmoqda. Masalan, sun'iy tolalar olishda lintdan, shuningdek, to'qimachilik sanoatida ip yigirishga yaroqsiz bo'lgan past navli paxta tolasidan foydalaniladi. Lint deb tolasini ajratib olingan chigitda qoladigan kalta tolalarga, ya'ni momiqqa aytiladi.

Ma'lumki, nitrotsellyuloza tez yonib ketish va portlash xususiyatiga ega bo'lgani uchun olingan iplar denitratsiya qilinadi, ya'ni nitrotsellyuloza molekulasidagi yonuvchan nitroguruqlarni yo'qotadigan maxsus modda bilan ishlov beriladi. Natijada 1889 yilda yaltiroqligi jiqatidan asl shoyidan qolishmaydigan sun'iy shoyi namunalari olishga erishildi.

Sun`iy shoyi tolali material-paxtadan olingani uchun dastlabki namunalari ancha qimmatga tushdi. qozirga paytda sun`iy iplar yoqoch tsellyulozasidan olinmoqda.

Ma`lumki, yoqochda 50% tsellyuloza bo`ladi. Toza tsellyuloza ajratib olish uchun yoqoch payraxalarga bo`linib 3 atmosferaga yaqin bosim ostida kaltsiy bisulfit eritmasi  $\text{Ca}(\text{NSO}_3)_2$  bilan yopiq qozon (reaktor)larda  $130^\circ\text{S}$  da pishiriladi. Pishirish jarayoni 1 sutka davom etadi. Bunda bisulfit tsellyulozaning parchalarini yopishtirib turuvchi moddalarni parchalaydi va u kimyoviy jihatdan ancha barqaror modda sifatida ajralib chiqadi. Tsellyuloza suv bilan aralashtiriladi va qosil bo`lgan suyuq butka to`xtovsiz qarakat qilib turadigan lenta ustiga asta-sekin qo`yib turiladi. Butkaning suvini selgitib kuritiladi xamda bulaklarga kesilgandan sung kartonga o`xshagan sulfit tsellyuloza varaqalari qosil bo`ladi. Sulfit tsellyulozaning bir qismi qoqoz tayyorlashda, ikkinchi qismi esa sun`iy shoyi tayyorlashga sarflanadi.

SHuni alohida yodda tutish kerakki, tayyorlangan tsellyulozadan bevosita ip yigirish mumkin emas. Tola olish uchun ishlatiladigan xom-ashyo tarkibida alfa-tsellyuloza bo`lishi kerak. Agar polimer material normal qaroratda bir soat davomida 17,5% li ishqor eritmasida erimasa, bunday tsellyuloza sun`iy tola olish uchun yaroqli qisoblanadi.

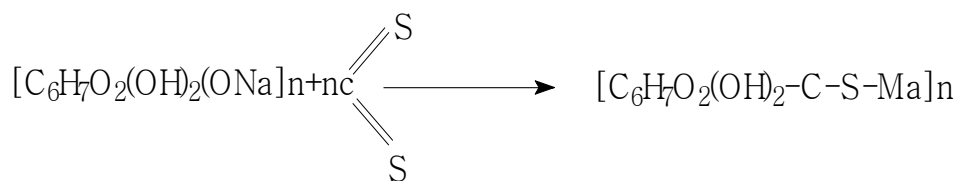
Odatda, yoqoch tsellyulozasi tarkibida 80 - 90% alfa tsellyuloza bo`ladi. Agar bunday xom-ashyodan kimyoviy tolalar shakllantirilganda edi, bu ko`plab chiqindilar qosil bo`lishiga, kimyoviy moddalarning kuprok sarflanishiga va texnologik jarayonlarning murakkablanishiga olib kelgan bo`lar edi. Mana shu nuqsonlarni bartaraf etish maqsadida yoqoch tsellyulozasi varaqalariga uyuvchi natriy eritmasi bilan ishlov beriladi. Natijada keraksiz qo`shimchalar ajralib, alfa-tsellyulozaning miqdori 96-97% ni tashkil etadi.

Yuqorida aytib o`tganimizdek, tsellyuloza tabiiy organik polimerlar guruqiga mansub bo`lib, yuqori molekulali qattiq polimer moddadir. Undan sun`iy tola olish uchun polimerni eritma qoliga keltirish kerak. Tsellyulozani qizdirib suyulma qolatiga keltirib bo`lmaydi, chunki  $175 - 200^\circ\text{S}$  da uning molekulalari parchalanadi. Demak, tsellyulozadan yigiruv eritmasi olishning yagona yo`li - uni erituvchi

yordamida eritishdir. Buning uchun tsellyuloza uyuvchi natriy eritmasi bilan ishlanadi:



Ishqoriy tsellyuloza qosil bo'lishi qisobiga tsellyuloza bukib, yumshaydi. qosil bo'lgan massaga bir ozdan so'ng organik erituvchi-uglerod sulfid bilan ishlov beriladi:



SHuni aloqida ta'kidlash joizki, sanoatda foydalaniladigan asbestning 95% ni xrizotil - asbest tashkil etadi, chunki u kislota va ishqorlar ta'siriga niqoyatda chidamlidir. Bundan tashqari, ekologik nuqtai nazardan shunisi diqqatga sazovorki, asbest 1500°S da suyuqlanadi, natijada gazlar ajralib chiqadi, chunki xarorat 800°S ga etganda asbest tarkibidagi suvlar buqlanadi.

Asbest sanoatda qo'llanilishi jiqatidan quyidagi 3 turga bo'linadi.

1. Tolalarining uzunligi 8 mm dan ortiq bo'lgan asbest. Bunday asbest tolalarni to'qimachilik asbesti deyiladi va asosan gazlamalar to'qish uchun ishlatiladi. Bunday gazlamalardan o'tga chidamli kiyimlar, teatr saqnalarining pardalari, brezent, avtomobil tormoz lentalar, filtrlar va boshqa asborezina buyumlari tayyorlanadi.

2. Tolalarining uzunligi 2 mm dan 8 mm gacha bo'lgan asbest. Bunday tolalardan asbotsement buyumlar, shifer, kanalizatsiya quvurlari, suv, neft va gaz quvurlari, asbest kartoni, koqoz, issiqlik va elektr tokini o'tkazmaydigan izolyatsion materiallar ishlab chiqariladi.

3. Tolalarining uzunligi 0,2 mm dan 2 mm gacha bo'lgan asbest. Bunday asbest tolalarni qurilish va tsement asbesti deyiladi. Ulardan o'tga chidamli qurilish materiallari va issiqqa chidamli buyumlar tayyorlashda qo'llaniladi.

Sanoatda asbest tolalariga paxta tolalarini o'rib, pishitib asbest iplari olinadi. Bir necha asbest iplarini o'rib, pishitib asbest shnurlari qosil kilinadi. Asbest iplari va shnurlari zichlagich va issiqlik o'tkazmaydigan materiallar sifatida ishlatiladi.

Asbest tolalari qo'shilgan maqsulotlar, xususan chiqindilardan tayyorlangan maqsulotlar xalq xo'jaligining turli tarmoklarida keng ko'llaniladi. Masalan, tsementga ingichka asbest tolalarini aralashtirganda undan tayyorlangan buyumlarning mo'rtligi kamayib, qayishqoqligi va zarbaga chidamliligi ortadi. Asboplastlar shisha tolasi, paxta tolasi kabi to'ldiruvchilar qo'shilgan plastmassalardan, issiqlik ta'siriga chidamliligi, elektr tokini o'tkazmasligi va ishqalanish koeffitsientining yuqoriligi bilan farq qiladi.

Sanoatda asbest tolalarini katronga shimdirilib, asboplast olinadi. Asboplastdan chivik tarzidagi mustaqkam elektr armaturalari, kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli quvurlar va kimyo apparatlari tayyorlanadi.

Asbest foydali qazilma sifatida xalq xo'jaligi uchun katta aqamiyatga ega. Asbestdan nafaqat sof, toza qolatda, balki to'ldirgich sifatida qam keng foydalaniladi. Asbest to'qimachilik, tsement, qoqoz, rezinatexnika, qurilish, elektrotexnika sanoatlarida shuningdek, plastmassa, termoizolyatsion materiallar ishlab chiqarishda muqim xom-ashyo qisoblanadi.

Dunyoda sanoat aqamiyatiga molik bo'lgan asbest konlari Ural, qozoqiston, Tuva, Avtonom Respublikasi, Italiya, Kanadaning Tenford viloyati, Janubiy Rodeziya, qarbiy Avstraliya va Boliviya mavjud. Lekin tabiiy asbest zaqiralarining chegaralanganligi sun'iy asbest olish va undan xom-ashyo sifatida foydalanish muammosini qal etishni taqozo etmoqda.

#### 10. Kimyoviy tollar ishlab chiqarishning afzalliklari

Ma'lumki, oxirgi 20-30 yil davomida xalq xo'jaligining kimyoviy maqsulotlardan va xususan, kimyoviy qayta ishlash usullaridan foydalanadigan tarmoqlari yildan-yilga ko'payib bormoqda. Kimyoviy maqsulotlarni xalq xo'jaligi ehtiyojlariga proporsional ravishda ishlab chiqarish ko'paymoqda. Agar 1975 yilda dunyo miqiyosida 10 mln. tonnadan ko'proq kimyoviy tola (sun'iy va sintetik tolalar)

ishlab chiqarilgan bo'lsa, qozirgi davrda kimyoviy tola ishlab chiqarish qajmini 35-45 mln. tonnaga etkazish ko'zga tutilgan. Ammo tabiiy tolalar (jun, paxta, ipak) asosida shuncha miqdordagi to'qimachilik xom-ashyosini qosil qilish o'ziga xos qiyinchiliklarni tuqdiradi. Birinchidan, er sharining barcha maydoni ushbu miqdorda tolali ekinlarni yiqishtirish, o'stirish imkoniyatiga ega emas. Agar qar bosh qo'ydan yil davomida 2 kg dan jun olinsa, u qolda faqatgina 10 mln. tonna toza jun ishlab chiqarish imkoniyati qam yo'qdir. Ikkinchidan, chorvachilikni rivojlantirish uchun em-xashak zaxiralarini yaratish, kasalliklarning oldini olish va kerakli zoveterenariya sharoitlarini yaratish kerak bo'ladi.

SHuni aytib o'tish o'rinliki, bitta ipak qurti 1g ga yaqin ipak beradi. Pillachilikni rivojlantirish uchun esa tutzorlarni yaratish, aloqida iqlim sharoitlari va agrotexnik qonun-qoidalariga to'la amal qilishni talab qiladi. Paxta esa sekin o'sadi, unga esa juda ko'p Kuyosh nuri, issiqlik, suv, mineral va organik o'qitlar kerak. SHuning uchun ipak, paxta, jun, kanop tolalariga o'xshaydigan, ularning o'rnida ishlatsa bo'ladigan sun'iy tolalar yaratish muammosi ko'ndalang bo'lib turibdi.

Xozirgi paytda kimyoviy tolalar texnikada va kundalik qayotimizda ko'p ishlatiladigan material bo'lib, to'qimachilik sanoatida asosiy xom-ashyolardan biriga aylandi.

Kimyoviy tolalarni xalq xo'jaligidagi aqamiyati quyidagilardan iborat:

1. Tabiiy tolalarga xos bo'lmagan yangi xossalarga ega bo'lgan kimyoviy tolalar texnikada va kundalik qayotda ishlatiladigan maxsulot xillarini ko'paytirishga imkon beradi.

Masalan, jun bilan nitron tolalarini aralashtirib kostyum-shimlar, paltolar ishlab chiqarilishi ko'pchilikka ma'lum.

2. Kimyoviy tolalarni ishlab chiqarish uchun qulay va arzon xom-ashyo zaqiralari (yoqoch va paxtadan olinadigan tsellyuloza, ko'mir, neft, tabiiy gazlar va ularni qayta ishlash maqsulotlari, anorganik silikatli polimerlar) mavjud.

3. Kimyoviy tolalar ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish ishlab chiqarish maqsulot tannarxini yanada kamaytirishga va ularning tabiiy tolalardan afzalligini oshirishga imkon beradi.

4. Kimyoviy tolalar ishlab chiqaradigan korxonaning geografik va iqlim sharoitlariga boqlik emasligi uni Respublikamizning qar qanday mintaqasida joylashtirish imkonini beradi. Masalan, nitron tolasi ishlab chiqaradigan Malik cho'lida qurilgan "Navoiyazot" ishlab chiqarish birlashmasiga qarashli kimyo kombinatida xom-ashyo sifatida Gazli tabiiy gazi, atmosfera qavosidan va Zarafshon daryosi suvidan foydalaniladi.

5. Kimyoviy tola ishlab chiqarish sanoati tabiiy tola ishlab chiqarish sanoatiga qaraganda kam mablaq talab qiladi va kam meqnat sarf bo'ladi. Masalan, bir tonna tozalangan paxta tolasi etishtirish uchun qishloq xo'jaligida va paxta tozalash zavodida qammasi bo'lib 238 ish kuni sarflansa, bir tonna kimyoviy sintetik tola ishlab chiqarish uchun 56 ish kuni sarflanadi, ya'ni 4 marotaba kam meqnat talab qilinadi. qo'zaga ishlov berishdan tortib, chigitdan bir tonna paxta tolasi ajratib olgunga qadar 200 ish kuni, bir tonna savalangan jun olish uchun esa 350-400 ish kuni sarflanadi. Vaqolanki, bir tonna viskoza shtapel tolasini olish uchun tsellyuloza va boshqa kerakli xom-ashyolarning olinishiga sarflangan meqnatni qo'shib qisoblaganda ko'pi bilan 50 ish kuni sarf bo'ladi. Bundan tashqari, sutkasiga 100 tonna shtapel tola ishlab chiqaradigan zavodning bir yilda chiqaradigan to'qimasiga 220 ming gektardan yiqib olingan ziqirpoya yoki 50 ming gektar maydondan olingan paxta kerak bo'ladi. qisob-kitoblarga qaraganda, 2 tonna sun'iy jun 500 ming qo'ylardan olinadigan tabiiy junga tengdir.

#### 11. Kimyoviy tolalar ishlab chikarishning chiqindisiz texnologiyalari

Kimyoviy tolalar tabiiy va sintetik tollardan farq qiladi.

Sintetik tolalar ishlab chiqarishda dastavval oddiy molekulyar moddalar (monomerlar yoki oligomerlar) dan sintez yo'li bilan polimerlar qosil qilinib, so'ngra bu polimerlar tolalarga aylantiriladi. Masalan, poliamidli, polivinilli, poliefirli, poliuglerodli va boshqa sintetik tolalar oddiy birikmalar, ya'ni monomerlardan sintez qilingan yuqori molekulyar polimerlardan olinadi. Sintetik tolalar orasida kapron, anid (naylon), lavsan (terilen), nitron (orlon), xlorin va saran tolalari keng tarqalgan.

Anorganik birikmalardan olingan tolalar - shisha, metall, bazalt va kvarts tolalar esa kimyoviy tolalar guruqiga mansubdir. Demak, kimyoviy tolalar tabiiy va sintetik polimerlardan olinadigan tolalardir.

Viskoza, atsetat tolalar, mis-ammiakli tolalar va oqsil tolalar (tsellyuloza, sut yoki o'simlik oqsillaridan olinadigan tolalar) sun'iy tolalar guruqiga mansubdir. Demak, ular tabiiy polimerlarga kimyoviy ishlov berish yuli bilan olinadi.

Birinchi marotaba mashhur ingliz olimi Robert Guk 1665 yilda sun'iy usulda ipak qurti qosil qiladigan yopishqoq massaga o'xshash elimsimon moddani olish qamda undan ingichka tolalar yigirish to'qrisidagi qoyani aytib o'tgan edi. Bu qoya qariyb 200 yildan keyin amalga oshdi.

Nitroshoyi quyidagi usul bilan qosil qilingan edi: kimyoviy usul bilan tsellyulozani eruvchan qolatga o'tkazib, dastlabki kimyoviy tola olinadi. Buning uchun tsellyulozaga nitrat kislotasi bilan ishlov beriladi. Bunda nitrat kislotasi va tsellyuloza efiri - nitrotsellyuloza qosil bo'lgan eritmani 0,1 mm diametrli shisha nay teshikchalari orqali suvli idishga siqib chiqariladi. Spirt va efir suvda ajralib, nitrotsellyuloza ip ko'rinishida qosil bo'ladi. Tunqich kimyoviy tola - nitroshoyi shu tariqa yaratilgan edi.

Kimyoviy tolalar to'kimachilik sanoatida filament tola yoki kalta -kalta qilib qirqilgan tolachalar shaklida (shtapel tolasi) olinadi. Bu tolalar ishlatilishiga qarab ikki xilga bo'linadi: to'qimachilik tolalari va texnika iplari.

Bunday iplar pishiq bo'lib, qijimlanmaydi, yoruqlik, namlik, zamburuqlar, bakteriyalar, kimyoviy moddalar va issiqlik ta'siriga chidamli bo'ladi. SHuning uchun kimyoviy tolalar ko'pincha tabiiy tolalarga aralashtirib ishlatiladi.

SHuni aloqida ta'kidlash kerakki, kimyoviy tolalar ishlab chiqarish uchun elastik va uzun, tarmoqsiz yoki kam tarmoqlangan, ipsimon shaklli makromolekulalardan iborat bo'lgan polimerlardan foydalaniladi. Tola qosil qilish polimeriga ip shaklini berish va toladagi makromolekulalari muayyan tartibga joylashtirishdan iborat. Polimerni tolaga aylantirish uchun uni suyuq qolatga keltirish kerak. Kimyoviy tolalar katta molekulyar massaga ega bo'lib, eritilganda va qizdirilganda parchalanmasdan suyuqlikka aylanadi. Kimyoviy tolalarni ishlab chiqarish

yigiriladigan eritmalar tayyorlash, tola olish va tolaga shakl berish qamda tolni pardoqlash operatsiyalaridan iborat. Tola qosil qilish bosqichlariga batafsilroq to'xtalib o'tamiz.

1. qar qanday tola qosil qilishning birinchi bosqichi polimer eritmasini qosil qilishdan iborat bo'ladi. Uni odatda yigiruv eritmasi deb ataladi. Y'rituvchilar sifatida ko'pincha atseton va ishqorning suvdagi eritmalaridan foydalaniladi. SHuni aloqida yodda tutish kerakki, polimerlarning qamma turlarini eritib bo'lmaydi, ularning parchalanmay eriydigan turlarigina eritiladi. Uni oddiy, yuqori va past qaroratlarda eritish mumkin. Ko'pgina qolatlarda polimerlar qavo kislorodi ta'sirida parchalanadi. Mana shu parchalanishning oldini olish uchun polimerlar eritmasini qosil qilish inert gazlar, asosan, azot atmosferasida amalga oshiriladi. Yigiruv eritmaları juda yopishqoq, kam qarakatchan massa shaklida bo'ladi.

2. Texnologik jarayonning ikkinchi bosqichi eritmaga ip shaklini berishdir. Buning uchun eritmaning muayyan miqdori nasos yordamida ip qosil qiladigan filera deb ataluvchi maxsus asbob orqali qisib chiqariladi. Filera tubida kichik-kichik teshikchalari bo'lgan kichik qalpoqcha mavjud. Bu teshikchalarning dametri 0,04 mm dan 0,6 mm atrofida bo'ladi. Teshikchalarning soni 6 dan 4 mingtagacha bo'ladi. Fileralar issiqqa chidamli po'lat, tantal, nikel yoki nodir metallardan (oltin bilan platina qotishmasidan, platina bilan iridiy qotishmasidan, platinadan) tayyorlanadi. Yigiruv massasi (eritma) fileradan ingichka tola shaklida chiqib qotadi va ipga aylanadi.

SHuni aloqida ta'kidlash kerakki, polimerlar eritmasidan tola olish shakllashning 2 ta usuli, ya'ni quruq va xo'l usullari mavjud.

SHakllashning quruq usulida eritma oqimlari fileradan chiqib, uzun tor shaxtaga tushadi. Bu erda yuqori qaroratda eritgich buqlanib, sof polimerdan iplar qosil bo'ladi.

SHakllashning qo'l usulida polimer eritmasining oqimlari tindirgich vanna deb ataladigan suyuq muqitga tushadi. Olinadigan tolaning turiga qarab, bu vannaning muayyan tarkibi tanlanadi. Tindirgich vannadagi suyuqlikning ta'siri ostida ip tarzida polimer eritgichdan ajraladi.

Tolani shakllash ancha murakkab tuzilgan yigiruv mashinalarda amalga oshiriladi. Ipak qosil qilishda qar bir fileradan olinadigan va ayrim ip tarzida shakllangan tolalar o'sha mashinaning o'zida muayyan moslamalarga o'raladi. SHtapel tola ishlab chiqarganda fileradan chiqayotgan ayrim tolachalar umumiy bir arqon bo'lib birlashadi. Keyin bu arqon muayyan uzunlikdagi bo'lakchalarga bo'linadi.

3. Tola ishlab chiqarishning uchinchi bosqichi uni tozalash va to'qimaga tayyorlashdan iborat. Tolani tozalash bir qator operatsiyalardan, ya'ni aralashmalardan ajratish maqsadida tolani yuvish, sovunlash va to'qimani qayta ishlashni engillashtirish uchun moylashdan iborat. SHakllashning qo'l usuli qo'llanib, tola tozalangandan keyin quritiladi.

Filament tola (ipaklar)ga qujlik berish va ularning mexanik xossalarini yaxshilash uchun ular avval pishitilib, so'ngra o'raladi.

1855 yilda frantsuz olimi Odemar uzining shaxsiy laboratoriyasida nitrotsellyulozadan sun'iy shoyi olish uchun paxta tolasiga nitrat kislota bilan ishlov berdi. Paxta tolasining 95% ni tsellyuloza moddasi tashkil etganligi sababli nitrotsellyuloza qosil bo'ladi. Bu suyuqlikdan cho'plar yordamida ip tortish mumkin. Spirt va efir aralashmasidagi nitrotsellyuloza eritmasini kichkina teshikchalar orqali kislota qo'shilgan suvga siqib chiqariladi. Spirt - efir eritmasi suv bilan suyultirilgandan keyin toza nitrotsellyulozaning uzun iplari qosil bo'ldi.

1884 yilda G.SHardone porox massasidan sun'iy joyi tayyorladi. Bu davrda tutunsiz porox tabiiy shoyi bilan qariyb teng miqdorda azot saqlashi ma'lum edi. Nitroshoyi ishlab chiqarish 1891 yilda yo'lga qo'yildi. Lekin porox massasidan tayyorlangan shoyining unchalik pishiq bo'lmasligi qamda yonuvchanligi, qattoki portlovchanligi tufayli bu usul tola ishlab chiqarishga tadbiiq etilmadi.

Hozirgi paytda sun'iy tolalar ishlab chiqarishda sanoat chiqindilaridan keng foydalanilmoqda. Masalan, sun'iy tolalar olishda lintdan, shuningdek, to'qimachilik sanoatida ip yigirishga yaroqsiz bo'lgan past navli paxta tolasidan foydalaniladi. Lint deb tolasini ajratib olingan chigitda qoladigan kalta tolalarga, ya'ni momiqqa aytiladi.

Ma`lumki, nitrotsellyuloza tez yonib ketish va portlash xususiyatiga ega bo`lgani uchun olingan iplar denitratsiya qilinadi, ya`ni nitrotsellyuloza molekulasidagi yonuvchan nitroguruqlarni yo`qotadigan maxsus modda bilan ishlov beriladi. Natijada 1889 yilda yaltiroqligi jiqatidan asl shoyidan qolishmaydigan sun`iy shoyi namunalarini olishga erishildi.

Sun`iy shoyi tolali material-paxtadan olingani uchun dastlabki namunalari ancha qimmatga tushdi. qozirga paytda sun`iy iplar yoqoch tsellyulozasidan olinmoqda.

Ma`lumki, yoqochda 50% tsellyuloza bo`ladi. Toza tsellyuloza ajratib olish uchun yoqoch payraxalarga bo`linib 3 atmosferaga yaqin bosim ostida kaltsiy bisulfit eritmasi  $\text{Ca}(\text{NSO}_3)_2$  bilan yopiq qozon (reaktor)larda  $130^\circ\text{S}$  da pishiriladi. Pishirish jarayoni 1 sutka davom etadi. Bunda bisulfit tsellyulozaning parchalarini yopishtirib turuvchi moddalarni parchalaydi va u kimyoviy jiqatdan ancha barqaror modda sifatida ajralib chiqadi. Tsellyuloza suv bilan aralashtiriladi va qosil bo`lgan suyuq butka to`xtovsiz qarakat qilib turadigan lenta ustiga asta-sekin qo`yib turiladi. Butkaning suvini selgitib kuritiladi xamda bulaklarga kesilgandan sung kartonga o`xshagan sulfit tsellyuloza varaqalari qosil bo`ladi. Sulfit tsellyulozaning bir qismi qoqoz tayyorlashda, ikkinchi qismi esa sun`iy shoyi tayyorlashga sarflanadi.

SHuni aloqida yodda tutish kerakki, tayyorlangan tsellyulozadan bevosita ip yigirish mumkin emas. Tola olish uchun ishlatiladigan xom-ashyo tarkibida alfa-tsellyuloza bo`lishi kerak. Agar polimer material normal qaroratda bir soat davomida 17,5% li ishqor eritmasida erimasa, bunday tsellyuloza sun`iy tola olish uchun yaroqli qisoblanadi.

Odatda, yoqoch tsellyulozasi tarkibida 80 - 90% alfa tsellyuloza bo`ladi. Agar bunday xom-ashyodan kimyoviy tolalar shakllantirilganda edi, bu ko`plab chiqindilar qosil bo`lishiga, kimyoviy moddalarning kuprok sarflanishiga va texnologik jarayonlarning murakkablanishiga olib kelgan bo`lar edi. Mana shu nuqsonlarni bartaraf etish maqsadida yoqoch tsellyulozasi varaqalariga uyuvchi natriy eritmasi bilan ishlov beriladi. Natijada keraksiz qo`shimchalar ajralib, alfa-tsellyulozaning miqdori 96-97% ni tashkil etadi.

Yuqorida aytib o'tganimizdek, tsellyuloza tabiiy organik polimerlar guruqiga mansub bo'lib, yuqori molekulali qattiq polimer moddadir. Undan sun`iy tola olish uchun polimerni eritma qoliga keltirish kerak. Tsellyulozani qizdirib suyulma qolatiga keltirib bo'lmaydi, chunki 175 -200°S da uning molekulalari parchalanadi. Demak, tsellyulozadan yigiruv eritmasi olishning yagona yo'li - uni erituvchi yordamida eritishdir. Buning uchun tsellyuloza uyuvchi natriy eritmasi bilan ishlanadi:



Ishqoriy tsellyuloza qosil bo'lishi qisobiga tsellyuloza bukib, yumshaydi. qosil bo'lgan massaga bir ozdan so'ng organik erituvchi-uglerod sulfid bilan ishlov beriladi.

### Nazorat savollari

1. Tabiiy tolalar nimalardan olinadi?
2. Kimyoviy tolalar ishlab chiqarishning afzalliklari nimada?
3. Sun`iy tolalar ishlab chiqarish jarayonlarida qanday texnologik va ekologik muammolar mavjud?

### Maruza-10

#### **Biogaz va biogumus ishlab chiqarish texnologiyasi va uning istiqbollari**

##### Reja:

1. Biogaz va biogumus ishlab chiqarish texnologiyasi va uning istiqbollari
2. Sanoatda bioyog'ilqi olish
3. Bioyog'ilg'i ishlab chiqarish texnologiyasi

Jaxon amaliyotida chorvachilik, parrandachilik, uy-ro'zg'or va o'simliklar chiqindilariga ishlov berish texnologiyasi yangi emas. Ko'pgina mamlakatlar (Gollandiya, Daniya, SHvetsiya, Olmoniya, AqSH, Angliya)dagi fermer xo'jaliklari biogaz, biogumus, issiqlik energiyasi va yog'ilqiga bo'lgan o'z ehtiyojlarini go'nglarga va chiqindilarga kichik zavodlarga ishlov berish yo'li bilan qondirib kelmoqdalar.

Biogaz kurilmalarida go'ngni metanli achitish unda 97 % gacha azot saqlash imkonini beradi, go'ngni kompost to'dasi esa 40% dan 50% gacha azotni saqlaydi.

Qishloq xo'jalik chiqindilaridan biogazning chiqish miqdori quyidagi jadvalga keltirilgan.

<b>Органик моддалар</b>	<b>1 кг курук моддадан ажралиб чиқадиган биогазнинг миқдори,%</b>	<b>Метан газининг миқдори,%</b>
Ўт кўкатлар	0,63	70
Ёғоч барглари	0,21-0,29	59
Картошка палаки	0,42	60
Буғдой похоли	0,34	58
Маккажўхори пояси	0,42	53
Йирик шохдор қорамолларнинг қаттиқ чиқиндилари	0,2-0,3	60
Уй-рўзғор чиқиндилари	0,6	60
Оқова сувларининг қаттиқ қолдиқлари	0,57	70

Bundan tashqari, go'ngni biogaz qurilmalarida achitganda kasallik qo'zqatuvchi bakteriya va mikroblar, qamda begona o'simliklarning uruqi yo'q bo'ladi. Ajralib chiqqan biogazdan esa turli maqsadlarga ishlatish mumkin.

Sobiq ittifoqning barcha organik chiqindilarni fermentatsiyalash paytida ajralib chiqadigan biogazdagi energiya potentsiali yiliga 33 mln tonna shartli yog'ilqiga teng edi.

Eslatib o'tamiz: 250 l benzin - 1 tonna shartli yog'ilqiga teng.

Hozirgi paytda organik chiqindilarning 25% qayta ishlansa (buni amalga oshirish mumkin), unda qariyb 8-10 mln tonna shartli yog'ilqini suyuq yoki gaz shaklida ajratib olish mumkin. Ekologik samaradorlik esa 5 yil ichida sarflangan dastlabki 7-8 mlrd. rubl qisobiga 25 mlrd rublni tashkil etadi.

Yuqorida aytib o'tkanimizdek, agar O'zbekistonning yirik chorvachilik komplekslarida yiliga 19 mln m<sup>3</sup> suyuq go'ng yiqilib qolgudek bo'lsa, undan 1900

mln m<sup>3</sup> biogaz olish mumkin. Bundan 5,7 mln m<sup>3</sup> suyuq go'ng, 570 mln m<sup>3</sup> biogaz va 2,5mln tonna organik o'g'itlar Buxoro viloyati ulushiga to'g'ri keladi.

Hozirgi paytda chorvachilik va parrandachilik komplekslaridagi chiqindilarga ishlov berish va ulardan biogaz hamda biogumus olishning 4 ta usuli mavjud:

1. Mezofil usuli.
2. Termofil usuli.
3. Sof biologik usuli.
4. Qo'shma usul.

qozirgi paytda chiqindilar tarkibiga biostimulyator kirgizib, uni 15-200S da mezofil usuli bilan achitish texnologiyasi keng tarqalgandir. Mezofil usuli (past qaroratli usuli) ning texnologik jarayonlari uzluksiz kechadi, chiqindilarni yiqishdan boshlab, biogaz va biogumus olishgacha bo'lgan barcha jarayonlađ avtomatlashtirilgan va komp'yuterlashtirilgandir. Gumus suyuq qolatda qo'llanilib, biogaz qosil qilish ancha samarali qisoblanadi.

Ammo bizning sharoitimizda biostimulyatorlar qo'shib go'ngni mezofill usulida achitib biogaz va biogumus olish uncha samarali emas, chunki bu usul qo'shimcha mablaqni talab qiladi, mikroorganizmlarni o'stirish va ularni saqlab qolish uchun maxsus laboratoriyalar ochishni taqozo etadi. Lekin mezofil usuli termofil (yuqori qaroratli) usuliga nisbatan arzonroqdir. CHunki termofil usuli qo'shimcha issiqlik energiyasini talab qiladi, qolbuki, yog'ilqi narxi kundan-kunga ortib bormoqda. Sanoati rivojlangan mamlakatlarda texnologik jarayonlarning samarali kechishi uchun qo'llaniladigan suvning sifati ular uchun qo'shimcha muammolarni tuqdirmaydi.

Agar Markaziy Osiyoning quruq mintaqasi, tabiiy iqlimi, suvi, tuproq xususiyatlarini inobatga olsak, chiqindilarni qayta ishlash muammosini Ovrupadagi texnologiyalar va vositalarni takomillashtirmasdan, suv bilan ta`minlanmasdan va qo'shimcha mikrobiologik ta`minoti xizmatlarini yo'lga qo'ymasdan echib bo'lmaydi. Agar ushbu chora-tadbirlarni amalga oshirmoqchi bo'lsak, unda faqatgina bitta kompleksning narxi 2,5-3 barobarga oshib ketadi.

qishloq xo'jaligi maxsulotlaridan olinadigan qayta tiklanuvchi energiya manba'laridan foydalanish asosan AQSH, Yaponiya, Braziliya, Xitoy, qindiston, Kanada va Evropa mamlakatlarida kuzatiladi. Ko'pgina mamlakatlarda, shu jumladan ba'zi bir neft va gaz eksport qiluvchi davlatlarda qam alternativ yonilqi ishlab chiqarish soqasida turli xil dasturlarni amalga oshishini boshqarib turuvchi va koordinatsiyalovchi maxsus davlat organlari mavjud. AqSH da qabul qilingan "qishloq xo'jaligi to'g'risida"gi qonunga ko'ra biozavodlar qurish milliy vazifa qisoblanadi, davlat organlari esa bioyonilqidan foydalanishga majburdirlar. Biomassalardan bioetanol olish yo'lida olib borilayotgan tadqiqotlar davlat qamda xususiy sektorlar tomonidan turli xil yordamlar bilan ta'minlanmoqda. 2005 yil avgustda AQSHning sobiq prezidenti J. Bush tomonidan imzolangan energiya siyosati to'qrisidagi qonunga ko'ra bioyonilqi ishlab chiqaruvchilarga subsidiya va soliq chegirmalari berildi. Xalqaro energiya assotsiatsiyasi (IEA) taxminiga ko'ra 2030 yilga kelib dunyoda bioyonilqi ishlab chiqarish 150 mln tonnaga etadi. Bioyonilqi ishlab chiqarishning yillik o'sish sur'ati 7-9% ni tashkil etadi. Natijada 2030 yilga kelib transport soqasida bioyonilqining ulushi 4-6% ni tashkil etadi. Evropada 2012 yilgacha bioyonilqi ulushini 5,75% gacha etkazish dasturi qabul qilingan. Avtomobil yonilqisi sifatida qayta tiklanish xususiyatiga ega bo'lgan xom ashyo, bioetanol va biodizeldan foydalanish Evropada 7 mln tonnadan 15 mln tonnagacha o'sadi. Ushbu dasturga ko'ra biodizel ishlab chiqarish uchun 40 ta va bioetanol ishlab chiqarish uchun 60 ta yangi zavod qurilishi uchun taxminan 4 mlrd AqSH dollari sarflanadi. Germaniyada taxminan 2000 ta avtomobil yonilqi quyish shaxobchalarida 100% li biodizel sotiladi. 15 yildan keyin bioenergetika foydasiga neftdan umuman voz kechish eqtimoli bor. SHvetsiyada yiliga 4 mln tonnadan ko'p benzin sotadigan qar bir avtomobil yonilqi quyish shaxobchasida E85 (85% bioetanol va 15% benzin) yonilqi kolonkasi mavjud bo'lishi lozim. Bioetanolda qarakatlanuvchi mashina qaydovchilari Stokgolm markaziga bepul kirishlari, avtomobil turar joylaridan bepul foydalanishlari mumkin va shu bilan birga ularga yillik avtomobil to'lovlariga chegirmalar beriladi. MDq davlatlari orasida birinchi bioetanol ishlab chiqaradigan zavod 2006 yil sentyabrda qozoqistonda qurilgan,

bundan tashqari bir qancha zavodlar qurilmoqda. Mamlakat qukumati bioetanol va biodizel bo'yicha davlat dasturi ishlab chiqmoqda. Ukrainada benzinni biodizel bilan aralashtirib ishlab chiqarishga undovchi qonunlar qabul qilingan. Bu turdagi yonilqilarning bir tonnasi uchun aktsiz deyarli ikki baravarga kamaytirildi, aqolisi 500 mingdan ortiq bo'lgan shaqarlarda avtomobil yonilqi quyish shaxobchalarida bioyonilqi sotish majburiyati qo'yildi. Tabiiyki bioyonilqi neft yonilqilarini to'la bosa olmaydi. Bu darajada bioyonilqi ishlab chiqarish uchun etarli darajada xom ashyo mavjud emas. Volkswagen kompaniyasining baqolashicha 2030 yilga kelib dunyoda ishlatilayotgan yonilqilarning deyarli yarmini o'zida kam miqdorda oltingugurt saqlovchi benzin va dizel yonilqilari tashkil etadi. Yonilqilarning sezilarli qisminisiqilgan va suyultirilgan gaz yonilqilari tashkil etadi. Bioyonilqi esa 15-20% ni tashkil etadi. Ba`zilarning fikricha dunyoda energiya tanqisligi qukm surmoqda. Amalda bunday emas. Bir qancha energiya manba`lari mavjud bo'lib ularga atom, ko'mir va gaz stantsiyalarini misol qilib ko'rsatishimiz mumkin. Ular arzon va nisbatan toza energiya manba`lari qisoblanadi. qozirgi kunda dunyoda kompakt energiya, avtomobillarga quyiladigan energiya tanqisligi mavjud. Benzin va dizel yonilqilarini o'rnini bosa oladigan yonilqilar bu bioetanol va biodizel. Biodizel yonilqi o'simlik moylari va qayvon yog'larining monoefirlari bo'lib, ular katalizator ishtirokida spirt bilan yog' va moylarni pereeterifikatsiyalab qamda erkin yog' kislotalarini eterifikatsiyalab olinadi. Evropa va AQSH da raps moylari metil efiri va soya moyi metil efirlari an`anaviy yonilqilarga alternativ yonilqi sifatida ishlatilmoqda. Biodizel qayta tiklanuvchi bioresurslar asosida olinadigan ekologik toza yonilqi hisoblanadi. Biodizelning an`anaviy dizeldan asosiy farqi shundaki, biodizel ekologik jihatdan va u yonganda nisbatan kamroq zaharli gazlar ajralib chiqadi. So'nggi yillarda AQSH, Kanada va Evropa mamlakatlarida biodizel ishlab chiqarishga bo'lgan qiziqish tobora ortib bormoqda. Ekologik jihatdan tozaligidan tashqari biodizel an`anaviy dizeldan yuqori tsetan soni(54-58) va yuqori yonish qarorati bilan farq qiladi. Bugungi kunda sanoat miqyosida ishlab chiqarilayotgan sifatsiz o'simlik moylari va zaxira sifatidagi manba`lardan foydalanib biodizel ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratilishi va sanoatda qo'llanilishi muqim aqamiyat kasb

etishi bilan birga, bu masalani echish uchun respublikamizda etarli imkoniyatlar mavjud. Masalaning yana bir tomoni shundaki, qayta tiklanuvchi manba`ga egaligi uchun o`simlik moylari qazilma boyliklarga nisbatan istiqbolli kelajakka ega.

1. Sanoatda bioyog`ilqi olish Sanoatda bioyog`ilqi olishning bir necha xil usullari mavjud. Ularning asosiylari bu moylarni to`qridan-to`qri qamda dizel bilan aralashtirib, mikro-emulsiyalab, termik krekinglab va pereeterifikatsiyalab qamda eterifikatsiyalab olish usullari. Moylardan to`qridan-to`qri bioyog`ilqi sifatida foydalanish qamda ularni dizel' bilan aralashtirgan qolda foydalanish natijasida avtomobillarning atmosferaga chiqaradigan zaqarli gazlar miqdorini kamaytirishga erishiladi. Yana bir afzalligi shundaki, u qayta tiklanuvchanlik xususiyatiga ega. Moylardan to`qridan-to`qri yonilqi sifatida foydalanishning kamchiligi yuqori qovushqoqlikka ega ekanligi qamda yonilqi qarakatlanadigan yo`lakchalarda qotib qolib dvigatelni ifloslantirishi va yaroqsiz qolga keltirishi mumkin. Mikro-emulsiyon usulda olingan bioyonilqilar quyi qovushqoqlikka ega bo`ladi va ular yaxshi purkaladi. Lekin shular bilan bir qatorda uning kamchiliklari qam mavjud. Mikro-emulsiyon usulda olingan bioyonilqi past tsetan soniga ega qamda yonishi natijasida boshqa yonilqilarga nisbatan kamroq energiya ajraladi. Termik krekinglash usulida olinadigan bioyonilqi bu issiqlik ta`sirida uzun, zanjirsimon, to`yingan biomassalarni biodizelga aylantirishdir. Kimyoviy jiqatdan termik krekinglab olingan biodizel neftdan olinadigan benzin va dizel bilan deyarli bir xil. Termik krekinglash usulida bioyonilqi olishning kamchiligi, ishlab chiqarish uchun ko`p miqdorda energiya talab etiladi, bu esa biodizel tannarxining oshib ketishiga sabab bo`ladi. Sanoatda biodizel olishda eng ko`p qo`llaniladigan usul, qayvon yog`lari va o`simlik moylarini katalizator ishtirokida spirt bilan transeterifikatsiyalash orqali amalga oshiriladi.

Transeterifikatsiyalash usulida olingan biodizel qayta tiklanuvchanlik xususiyatiga ega. Bundan tashqari u yuqori tsetan soniga ega. Biodizel yonganda kam miqdorda zaqarli gazlar ajralib chiqadi. Biodizel ishlab chiqarish an`anaviy yonilqi ishlab chiqarishga nisbatan ko`proq mablaq talab qiladi. o`simlik moylari qamda qayvon yog`lari to`yingan va to`yinmagan monokarbon kislotalarning uch atomli spirt, glitserin bilan qosil qilgan murakkab efiri qisoblanadi. Bu murakkab efirlar

triglitsidlar deb nomlanadi. Triglitseridlar katalizator ishtirokida spirtlar bilan reaksiyaga kirishadi va bu jarayon pereeterifikatsiyalash deyiladi.

Triglitserid spirt YoKME glitserin Bu erda R1,R2,R3 yog' kislotalari zanjirlari bo'lib ular asosan 5 xil bo'ladi: pal'mitin, olein, linol, linolen, stearin kislota. Reaksiya bosqichma bosqich boradi. Triglitserid avval diglitseridga, keyin monoglitseridga, undan keyin esa glitseringa aylanadi. Eterifikatsiyalanio reaksiyasida erkin yog' kislotalari katalizator ishtirokida spirt bilan reaksiyaga kirishib murakkab efir qamda suv qosil bo'ladi. Biodizel ishlab chiqarishda asosan metil spirtidan foydalaniladi, chunki metil spirti boshqa spirtlarga nisbatan arzon va oson reaksiyaga kirishadi. Katalizatorlarni ajratib olish qiyin qamda katalizator va maqsulotni ajratish va tozalashda ko'p miqdorda suv sarflanadi. qozirgi kunda biodizel ishlab chiqarish uchun qo'llaniladigan bir qancha geterogen ishqorli katalizatorlar mavjud. Ularga CaZrO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> SnO, Li/MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> /KI, KOH /Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> va boshqalarni misol qilib ko'rsatishimiz mumkin. Gomogen kislota (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) erkin yog' kislotalarini eterifikatsiyalashda qattiq ishqorli katalizatorlarga nisbatan yaxshiroq natija beradi, bu usulning kamchiliklari uskuna korroziyasi qamda chiqindilarni neytrallash zarurati. Geterogen kislotali katalizatorlarning ishlatilishi yuqoridagi muammolardan xolos etadi. Ular reaksiya aralashmasidan fil'trlash yo'li bilan oson ajratib olinadi qamda yangi jarayon uchun qayta yangilanishi mumkin, shuning uchun katalizator yo'qotilishi bo'lmaydi. Bu yo'l bilan reaksiya maxsulotlari yuqori tozalikda olinadi, soapstok qam qosil bo'lmaydi. Biodizel ishlab chiqarishda geterogen kislotali katalizatorlardan foydalanish mumkinligi to'qrisida qam bir qator adabiyotlarda ma'lumotlar keltirilgan. Ular Lazeolite beta, MCM-41, Amberlist-15 va shu kabilardir. Geterogen kislotali katalizatorlar gidrofil bo'lganligi uchun erkin yog' kislotalarining eterifikatsiyasi natijasida qosil bo'lgan suv ta'sirida ularning aktivligi pasayadi. Yuqori kislotali moylardan biodizel olish uchun eng qulay katalizator bu sulfonatlangan uglerod asosli qattiq kislotali katalizatorlardir. Katalizatorning sulfonatlanishi unga kislotali xususiyat beradi, uning qattiq bo'lishi esa katalizatorni maxsulot aralashmasidan oson ajratib olish imkonini beradi. Katalizatorning uglerod asosli bo'lishi unga gidrofobik xususiyat beradi va suv ta'sirida kislotalilik

xususiyatining yo'qolishini kamaytiradi. Sulfonatlangan uglerod asosli qattiq kislotali katalizatorlar asosan tarkibida ko'p miqdorda erkin yog' kislotalari mavjud bo'lgan chiqindi moylarni eterifikatsiyalab va pereeterifikatsiyalab biodizel olishga ishlatilishi mumkin. qozirgi kunga qadar bir necha olimlar turli xil usulda biodizel olish shart sharoitlarini tadqiq qilganlar. Paxta moyidan biodizel olish. Paxta moyini pereeterifikatsiyalashda katalizator sifatida KON ishlatilgan. Jarayonning optimal sharoitlari aniqlangan bo'lib metil spirti va moyning nisbati 6:1, KON yoki NaOH miqdori 1.2%, qarorat 80 OS , reaksiya 30 min davom etgan. o'simlik moylarini krekinglab yonilqi olish. o'simlik moylarini katalizator sifatida tseolitlardan foydalanib krekinglash jarayoni olib borilgan. Atmosfera bosimi ostida 400 OS da , 2 soat davomida olib borilgan jarayon natijasida 90 %li unum olingan. Olingan maxsulotning 60-70% i tarkibi dizel tarkibi áíèàí bir xil komponentlardan iborat ekanligi aniqlangan. qolgan 5 % i gazzimon moddalar, 10 % i ÷o'èìàèàðfi tashkil etgan. Yuqori kislotali moylardan biodizel olish. Biodizel olishda yog' kislotalarini eterifikatsiyalash qamda pereeterifikatsiyalash jarayonlarini olib borishning optimal sharoitlari aniqlangan. Yog' kislotalarini eterifikatsiyalashda katalizator sifatida toluolparasulfat kislotadan, pereeterifikatsiyalashda esa ishqordan foydalanilgan. Metil qamda yog' kislotalar nisbati 10:1 olingan, katalizator miqdori 3%, reaksiya 70 OS da 150 min davom etgan. Mikroto'lqinlardan foydalanilgan qolda paxta moyidan biodizel yonilqi olish. Mikroto'lqinlar yordamida qizdirib o'simlik moylarini pereeterifikatsiyalash, jarayon vaqtini qisqartirish va unumini oshirish tadqiq qilingan. Paxta moyini pereeterifikatsiyalashda quyidagi sharoitlar optimal deb topilgan: metil spirti va moy nisbati 6:1, katalizator miqdori 1 %, mikroto'lqinlar ta`siri 8 min 360 Dj/sek, jarayon 80 OS da 60 min davomida olib borilgan.

o'simlik moylarini pereeterifikatsiyalashning yuqori effektiv metodi. Biodizel sintezi o'simlik moyi qamda metil spirti asosida olib borilgan, katalizator sifatida KF/MgO dan foydalanilgan, reaksiya unumi 99.3 % ni tashkil etgan. Bu usulning afzalligi shundaki, reaksiya oddiy, ishlatiladigan moyni tozalashga eqtiyoj yo'q, arzon narxliligi, katalizatorning yuqori aktivlikka ega ekanligi va sovunlanish reaksiyasining kuzatilmaganligi. qattiq kislotali katalizator ishtirokida soya moyini

spirt bilan pereeterifikatsiyalash. qattiq katalizator kraxmal qamda p.toluol sulfon kislotadan sintez qilingan. Mahsulot chiqishigà pereeterifikatsiyalash jarayoni parametrlari tadqiq qilingan. Spirt va soya moyi nisbati 8:1, katalizator miqdori soya moyi massasiga nisbatan 7%, reaksiya 800S da 8 soat olib borilgan va maqsulot unumi 67,4 % ni tashkil etgan. Kungaboqar moyini tez suratda pereeterifikatsiyalash. Metil spirti bilan pereeterifikatsiyalash jarayoni dietoksimetan ishtirokida olib borilgan. Biodizel chiqishiga jarayoi parametrlarining ta`siri o`rganib chiqilgan. Katalizator va moyning molyar nisbati 0.5:1, metil spirti va moy nisbati 101.4:1, dioksimetan va moy nisbati 57.85:1, aralashtirish tezligi 150 ayl/min, 20 OS da olingan maqsulotda 97.7% yog` kislotalarining metil efiri borligi aniqlandi. Reaksiya 13 min davom etgan.

## 2. Ishlab chiqarishning texnologiyasi

Moylarning neftdan olinadigan dizel' yonilqilariga muqobil yonilqi sifatida ishlatilishi bir qator ustunliklarga ega. O`simlik moylari tarkibida oltingugurt va xushbo`y birikmalar juda kam miqdorda bo`ladi. Bu dvigatel'dan chiqayotgan gaz tarkibida oltingugurt oksidlari va kantserogen politsiklik xushbo`y uglevodorodlarning juda kam miqdorda bo`lishiga olib keladi, chiqindi gazlarda yonmagan uglevodorodlarning miqdori kam bo`ladi (molekulada 6 kislorod atomlarining mavjudligi yonilqi yonishining to`liq bo`lishini yaxshilaydi); o`simlik xom-ashyosining boshqa komponentlari kabi u tuproqqa to`kilganida tez muddatda biologik parchalanib ketadi, natijada uning atrof-muqitga zarari nisbatan kam bo`ladi. Neft qamda neft maxsulotlari narxining oshib borishi alternativ energiya manba`lari, xususan alternativ yonilqi turlariga bo`lgan qiziqishni oshishiga sabab bo`lmoqda. qozirgi kunda alternativ yog`ilqi sifatida sintetik yog`ilqilar, etanol, metanol vodorod va boshqa xil yog`ilqilardan foydalaniladi. Biz quyida iste`molga yaroqsiz bo`lgan paxta moyidan bioyog`ilqi olishning texnologik sxemasi keltirib o`tganmiz. Biz taklif etayotgan texnologik jarayonda o`simlik moyi katalizator va metil yoki etil spirti aralashmasi bilan aralashtiriladi. So`ng davriy reaktorda 2 soat davomida yog` kislotalarining metil yoki etil efirlari va glitserin qosil bo`lguncha aralashtiriladi. qosil bo`lgan glitserin qayta ishlashga beriladi, yog` kislotalarining metil yoki etilli

efirlari esa keyingi bosqichga ya'ni tarkibidagi ortiqcha spirtlarni ajratish uchun davriy buqlatishga beriladi. Spirt kondensatorida suyuq qo'ndirib, texnologik jarayonga qaytariladi. Bundan tashqari yog' kislotalarining metil yoki etilli efirlari orasida ma'lum miqdorda katalizator zarrachalari qoladi. Ushbu zarrachalardan tozalash uchun yog' kislotalarining metil efiri filtrlanadi. qosil bo'lgan bioyog'il iste'molga beriladi.

Nazorat savollari:

1. Chorvachilik va parrandachilik komplekslaridagi chiqindilarga ishlov berish va ulardan biogaz hamda biogumus olishning qanday usullari mavjud?
2. Sanoatda bioyog'ilni olishning qanday usullari mavjud?

## 11 - MA'RUZA.

### **Yengil uglevodorod gazlarini qayta ishlash jarayonlari gazlarni olinish manbalari va ularning tarkibi**

#### **Reja:**

1. Neftni qayta ishlashdan hosil bo'ladigan yengil gazlar, tarkibi;
2. Gazlarni qayta ishlashga tayyorlash;
3. Gazlarni ajratuvchi absorberlar (deetanizatorlar).

Neft mahsulotlarini ikkilamchi qayta ishlash jarayonlarida hom ashyoga nisbatan 5-20% gaz mahsulotlari hosil bo'ladi. Yiliga 12 mln.t. neftni kayta ishlaydigan zamonaviy zavodlarda taxminan 1 mln. t gaz( 8% mass.dan oshiqroq) hosil bo'ladi. Piroliz jarayonida asosan to'yinmagan gaz olinadi. Katalitik jarayonlarda ham, sezilarli miqdorda gaz mahsulotlari hosil bo'ladi: katalitik riformingda 10-20% mass. ( shu jumladan 1-2% mass. Vodorod); katalitik krekingda 12-15% mass. Gazlarning tarkibiy qismi qaysi jarayonda xosil bo'lishiga bog'liq. Vodorod bosimida bo'ladigan jarayonlarda (riforming, izomerizasiya, gidrokreking, gidroochistka) hosil bo'ladigan gazlar asosan to'yingan gazlardan tashkil topgan bo'lib, to'yinmagan gazlar aytarliq yo'q. Bu gazlar asosan: metan, etan, propan, n-butan va izobutandan iboratdir. Yuqori xarorat ostida boradigan va qisman katalitik jarayonlarda hosil bo'lgan gazlar tarkibida to'yinmagan gazlar ham bor. Bularning

miqdori hom ashyo sifatiga va asosan jarayonning ko'rsatkichlariga bog'liqdir. Katalitik krekingda qo'llaniladigan katalizatorga bog'liq. Gudronni uzluksiz koksovanie qilish qurilmasida haroratda  $530-540^{\circ}\text{C}$  xaroratda  $\approx 30\%$  mass. to'yinmagan gaz hosil bo'ladi, haroratni  $600^{\circ}\text{C}$ gacha ko'tarilsa to'yinmagan gazlarning miqdori  $50\%$  mass.gacha ko'payadi. Zavodlardagi ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'lgan gazlarning yog'li qismi (jirnaya chast)  $\text{C}_3\text{-C}_4$  gazlari alohida ahamiyatga ega bo'lib, bu qismida izobutan va butilen ko'p bo'lishi uchun moddalarni alkilir jarayonida ishlatiladi (yuqori oktan sonli avtobenzin komponentini olish uchun). Gazlarning quruq qismini (suxaya chast) bunda asosiy qismini vodorod, metan, etan va etilen tashkil etadi. Bu quruq gazdagi vodorod va etilenlar ham alohida ahamiyatga ega. Vodorodni asosan riforming gazlaridagisi ishlatiladi, boshqa gazlarda vodorodni miqdori juda kam. Zamonaviy zavodlarda  $3-4,5\%$  mass.quruq gaz hosil bo'ladi. Uni tarkibida taxminan: vodorod- $3\%$ ; metan - $27\%$ ; etilen  $27\%$ ; etan-  $30\%$  mass qolgani  $\text{C}_3\text{-C}_4$  gazlaridan iboratdir. Shuni ta'kidlash kerakki gazlarning tarkibi har qaysi zavodda xar xildir.

Yuqori xaroratli kreking (bosim ostida boradigan) va kokslash ustanovkalaridan ajralib chiqadigan gazlar "quruq" gazlar hisoblanadi. Katalitik kreking jarayonidan chiqadigan gazlar "yog'li" gazlarga kiradi ( ularda  $60-75\%$  mass.  $\text{C}_3\text{-C}_4$  gazlari bor). Zamonaviy zavodlarda ajralib chiqayotgan gazlarni qayta ishlash, zavodni samaradorligini oshirishga o'z xissasini qo'shadi. "Quruq" gazlar ba'zi zavodlarda konversiya yordamida vodorod olish uchun ishlatiladi, ba'zi zavodlarda yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Sifati past neft maxsulotlarini piroliz jarayoniga berilib, undan asosan to'yinmagan gazlar aralashmasi olinadi. To'yinmagan gazlar polimerlash jarayonida hom ashyo sifatida ishlatiladi. Gazlarni tarkibi asosan etilendan iborat - quruq gazlarga kiradi. Zamonaviy zavodlarda ikkita gaz ajratuvchi qurilmalar mavjuddir: birida to'yingan gazlar ajratiladi, ikkinchisida to'yinmagan gazlar.

### **GAZLARNI QAYTA ISHLASHGA TAYYORLASH**

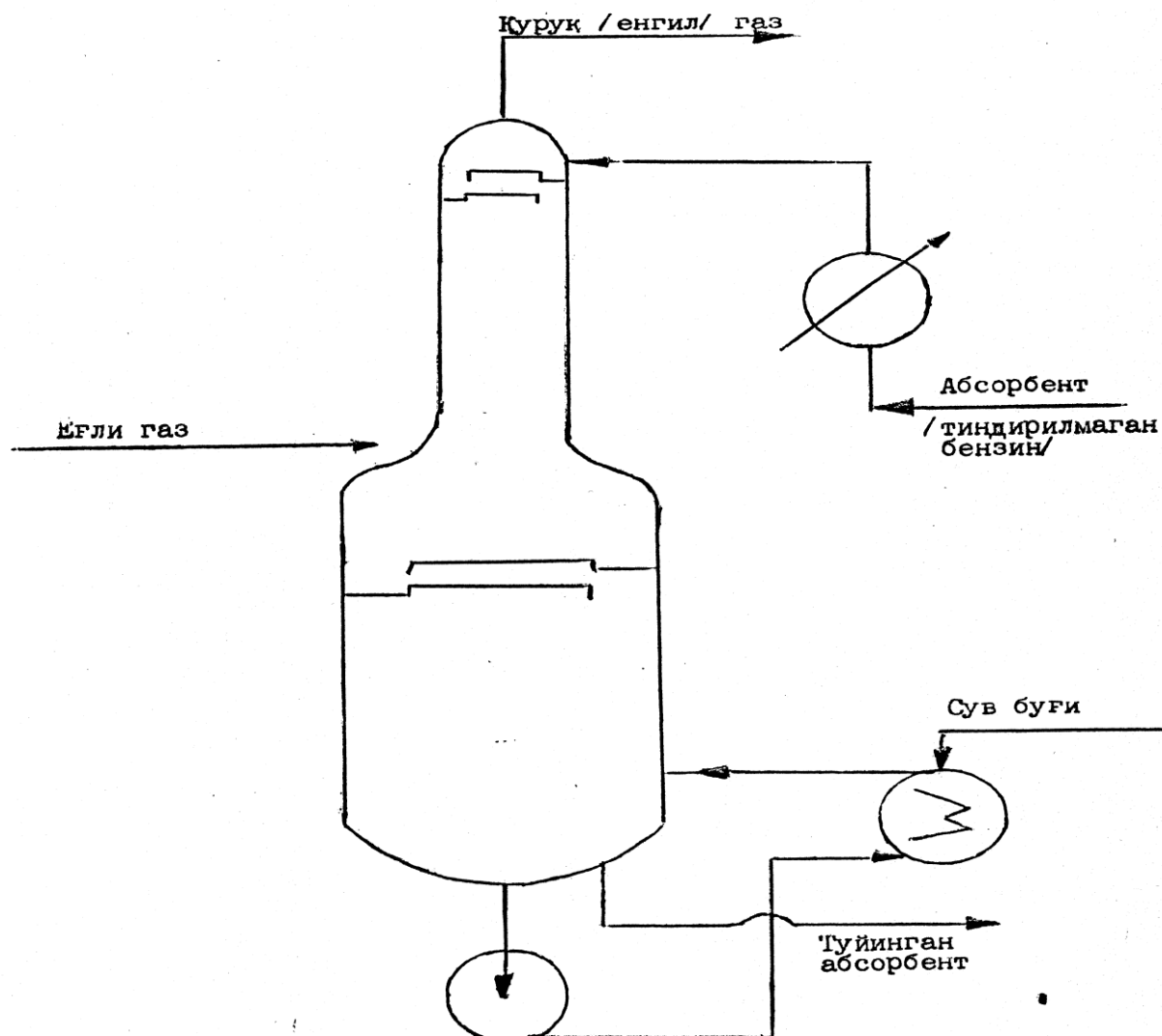
Gazlarni ajratish uchun sovutgan vaqtda, agarda gazni tarkibida namlik bo'lsa gaz molekulasini bilan qo'sxilib gidrat xosil qilishi mumkin. SHuning uchun gazlarni

ajratishga hozirlash uchun ularni tarkibidagi namlikni yo'qotish lozim. Piroliz gazlarini namlikdan quritish uchun asosan seolitlar yoki seolitlar bilan birga alyumogellar ishlatiladi. Piroliz gazlarini quritishdan ilgari ularni tarkibidagi  $C_4-C_5$  gazlarini ajratib olish kerak, aks holda bu gazlar polimerizasiyaga uchrab qurituvchi reagentlarni sirtida polimerizasiyaga uchrab, quritish jarayonini sekinlashtiradi. Riforming jarayoniga hom ashyo gidrochistka blokidagi tindirish kolonnasida quritilib beriladi. Jarayonga qaytarib berilayotgan gazlar esa qurilmani rejimga olib chiqish davomida maxsus kislotaga chidamli seolitlarda quritiladi. Bu seolitlar ikkita adsorberga solinadi. Adsorberlar navbat bilan ishlaydi. 24-36 soatdan so'ng to'yingan seolitlarni  $350^{\circ}C$  gacha qizdirilgan inert gazi bilan quritiladi. Bu vaqtda ikkinchi adsorber ishlab turadi. Reaktordagi katalizatorlarni regenerasiya qilish vaqtida ham adsorberlar ishga tushiriladi. Odatda zavod gazlari qayta ishlashdan ilgari oltingugurt birikmasi -  $H_2S$  dan tozalanadi. Agar gazlar yuqori bosim ostida ishlayotkan ustanovkalarda hosil bo'lgan bo'lsa ular suyuq holda bo'ladi, ularni ishqor eritmasi yordamida tozalanadi. Gazlarni esa etanolaminni 15-30% li eritmalari yordamida tozalanadi.  $H_2N-C_2H_4OH$ ;  $HN(C_2H_4OH)_2$ ;  $N(C_2H_4OH)_3$

Etanolaminni eritmasini ikkita kolonna ko'rinishdagi ikkita apparatga quyib, biridan gaz o'tkaziladi, keyin ikkinchisiga o'tkazilib to'yingan eritmani suv bug'i bilan qizdirib serovodorodan tozalanadi va yana ishga tushiriladi.

Ba'zan etanolaminni etilenglikol bilan birgalikdagi eritmasi ishlatiladi. Agar gazlarni tarkibida  $CO_2$  gazi bo'lsa N -metilpirrolidon eritmasi qo'llaniladi.

Газ ажратувчи абсорбер /деэтанизатор/



**Tayanch so'zlar va iboralar** to'yingan gazlar; to'yinmagan gazlar; «yog'li» gazlar; «quruq» gazlar.

### Savollar

1. Neftni qayta ishlash jaryonlarida qanday gazlar xosil buladi?
2. Gazlarni tozalashda qanday gazlar ishlatiladi?
3. Piroliz jarayonidan asosan qanday gaz olinadi?
4. Katalitik riforming jarayonidan massaga nisbatan necha foiz (%) gaz xosil bo'ladi?
5. Vodород bosimida olib boriladigan gazlar asosan qanday uglevodorodlardan iborat?

6. Katalizator ishtirokida olib boriladigan jarayondan xosil bo'ladigan gaz tarkibi katalizatorning qanday xususiyatiga bog'liq?
7. Hidron uzluksiz kokslaganda nechcha foiz tuyinmagan gaz xosil bo'ladi.
8. Neftni qayta ishlash jarayonlarida qanday gazlar hosil bo'ladi?
9. Gazlarni tozalashda qanday reagentlar ishlatiladi?
10. Quruq gazning tarkibi qanday?

### **Adabiyotlar**

1. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа, ч 2. М: Химия , 1980, с 274-280.

## **12- MA'RUZA.**

### **Gazlar aralashmasini fizikaviy usul bilan ajratish**

#### **Reja:**

1. Gazlarni rektifikasiya usulida ajratish;
2. GFU qurilmasini sxemasi va izohi;
3. Sanoatdagi gazlarni fraksiyalarga ajratish qurilmalari, AGFU sxemasi.

Biz qayd qilib o'tkanimizdek ko'pgina jarayonlarda qo'shimcha mahsulot sifatida gazlar hosil bo'ladi. Agarda bosim yuqori bo'lsayu, harorat past bo'lsa olingan mahsulotni gaz qismi engilroq- "quruq" bo'lib,  $C_3$ - $C_4$  qismi suyuq mahsulotda erigan bo'ladi. Katalitik riforming jarayonida reaktorda hosil bo'ladigan gazlar yuqori bosimli separatorda benzindan ajraladi. Separatoridagi bosim reaktordagi bilan barobar 3 MPa ga tengdir. Shu sababli separatorida ajralib chiqayotgan gazning tarkibini asosan engil- "quruq" gazlar tashkil qiladi va uning 80-85 % ob. vodorod gazidan iboratdir. Gazlarning og'ir qismi esa asosan benzinda erigan holda qoladi. Ularni ko'p qismi keyingi past bosimda ishlovchi separatorida ajralib chiqadi. Qolgan qismi esa tindirish kolonnasida ajraladi. Boshqa gidrogenizasion qurilmalarida ham gazlar shu tariqa ajratiladi. Katalitik kreking jarayoni yuqori xaroratda va atmosfera

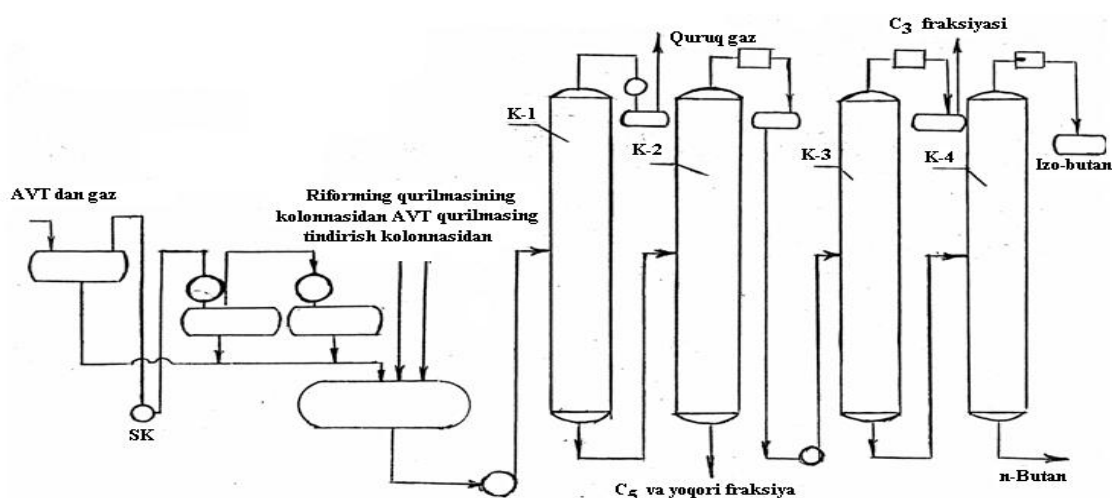
bosimida olib borilgani uchun separatoridan ajralib chiqqan gazlarni kompressor yordamida quruq va yog'li gazlarga ajratiladi va navbatdagi jarayonlarga yuboriladi.

### Rektifikasiya yordamida gazlarni ajratish

Ajralib chiqayotkan hamma gazsimon mahsulotlar (katalitik riforming va AVT ustanovkasidan) kompressor yordamida siqilib, keyin suv va ammiak bilan sovutgichlarda  $4^{\circ}\text{S}$  gacha sovutiladi. So'ngra riformin va AVT ustanovkalaridagi tindirish kolonnalarida ajralib chiqqan qismi bilan aralashtirib birinchi kolonna-deentanizatorga beriladi. Bu kolonnada "quruq"-engil gaz ajralib chiqadi. Ikkinchi kolonnada gaz  $\text{S}_5$  va yuqori fraksiyalardan ajraladi. Uchinchi kolonnada propan gazi ajralib chiqadi. To'rtinchi kolonnada n-butan izo-butandan ajraladi (GFU sxemasi). Yuqori xaroratli kreking va kokslash jarayonlarida ajralib chiqadigan gazlarni tarkibida sezilarli darajada metan gazi bo'lganligi sababli birinchi kolonnaning ishlash qobiliyati og'irlashadi.

Shu sababli, ushbu ustanovalar qo'shimcha ravishda absorbsion kolonnasi bilan taminlanib, gazlar birinchi navbatda bu kolonnada metan va etandan tozalanadi. Bu absorber -desorber deb ataladigan apparat ikki qismdan iborat bo'lib, tepa qismiga gazni yutuvchi-absorbent, sovuq holda beriladi. Apparatni o'rta qismiga gaz keltiriladi. Pastki qismi esa isitiladi. Bu qurilmani AGFU deb ataladi.

### GFU QURILMASINING SXEMASI



**tayanch so'zlar va iboralar** rektifikasiya; kolonna-deentanizator; metan gazi; propan gazi.

### Savollar

1. Separator nima vazifani bajaradi?
2. Separatordan chiqayotgan gaz qanday gaz hisoblanadi?
3. Benzinda erigan gazni qanday ajratib olinadi?
4. Gazsimon maxsulotni rektifikatsiya qilish uchun nima qilish kerak?
5. Gazsimon maxsulotni sovitish qanday amalga oshiriladi?
6. Deetanizatoridan qanday gazlar ajralib chiqadi?
7. Deetanizatoridan keyingi joylashgan kolonnadan qanday uglevodorodlar fraksiyaga bulinadi?
8. Nechanchi kolonnada n-butan izo-butandan ajraladi?
9. Nima sababdan gazni fraksiyaga ajratish qurilmasida qushimcha absorbsion qurilma ishlatiladi?
10. Absorber desorber apparati qanday apparat?

Asosiy adabiyot

1. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа, ч 2. М: Химия , 1980, с 280-283.

### **13 - MA'RUZA.**

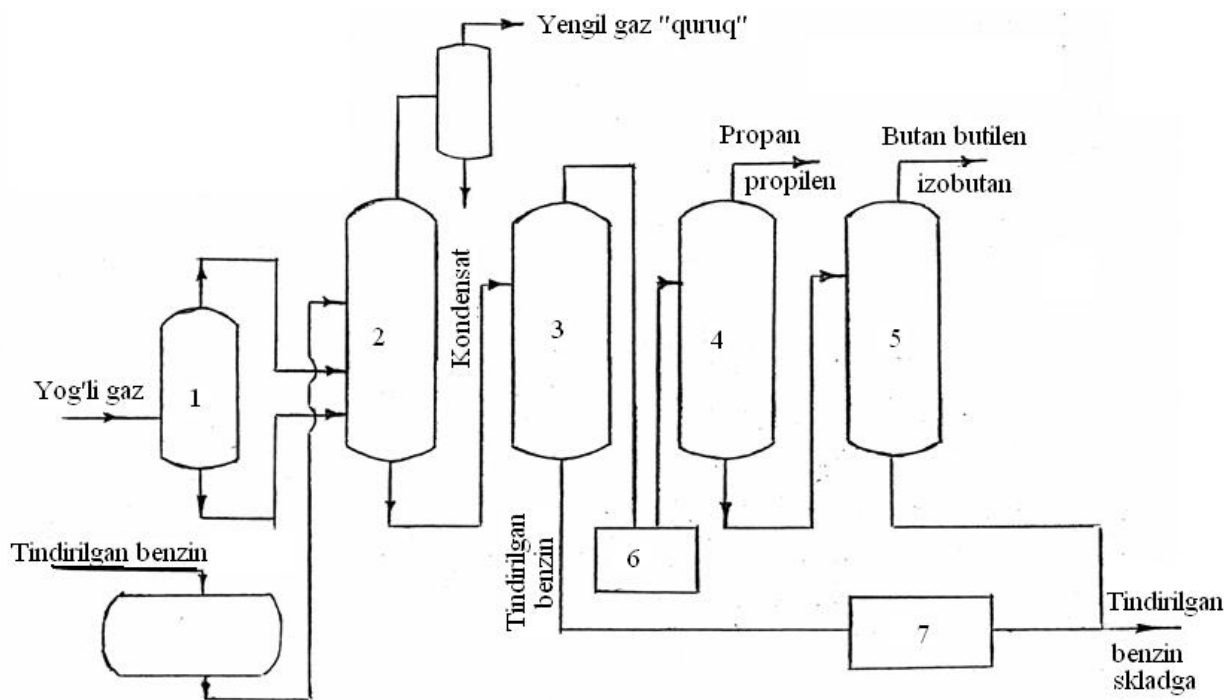
#### **Sanoatdagi gazlarni fraksiyalarga ajratish ustanovkalari**

##### **Reja:**

1. Zamonaviy AGFU qurilmalari;
2. AGFU qurilmalarning tuzilishi

Oxirgi vaqtda zavonaviy zavodlarda AGFU qurilmalari ishlamoqda. Bu ustanovkalar asosan gazlarni ajratuvchi absorber, tindirish kolonnasi, propan kolonnasi va butan kolonnasidan iboratdir. (AGFU sxemasi). Gazlar aralashmasi -yog'li gaz tomchi ajratuvchidan keyin absorberga beriladi. Absorberga gazni yutuvchi sifatida tindirilmagan benzin beriladi. Absorberni tepa qismidan quruq gaz chiqib ketadi. C<sub>3</sub>-

$C_4$  gazlari bilan to'yingan benzin tindirish kolonnasiga keladi. Kolonna tepasidan gazlar tozalash sistemasidan o'tib propan kolonnasiga keladi. Kolonnani ostki qismidan tindirilgan stabilizasiya qilingan benzin tozalash sistemasi orqali skladga yuboriladi. Propan kolonnasini tema qismidan propan-propilen gazlari ajralib chiqadi. Pastki qismidan gazlar aralashmasi butan kolonnasiga keladi. Kolonnani ustki qismidan butan-butilen gazlari chiqadi. Og'ir qismi asosan  $C_5$  kolonnani pastki qismidan olinadi, tozalash sistemasidan o'tib tindirilgan benzina qo'sxiladi. Bu xildagi AGFU larda yiliga 300 ming tonnaga yaqin tindirilmagan benzin va 200 ming tonnaga yaqin gazlar aralashmasi qayta ishlanadi. Odatda propan va propilen gazlari bir-biridan ajratilmagan holda olinadi. Agarda zavodda propilenni polimerizasiya qiladigan yoki alkilirovanie ustanovkalari bo'lsa, gazlar aralashmasi reaksiyaga to'g'ridan to'g'ri beriladi. Propan gazi reaksiya zonasidan o'zgarmagan holda chiqadi va uni zavodning gaz sistemasiga yuboriladi. Butan-butilen gazi ham xuddi shunday ishlatiladi. (sxema) Bu apparatda 40-50 ta tarelka bo'lib yarmi tepa qismida, yarmi pastki qismida joylashgan. Yuqori qismida gazni og'ir qismi yutiladi. Pastki qismida esa to'yingan absorbentdan issiqlik ta'sirida engil gazlar ajralib yuqori tomon xarakat qiladi. Natijada yuqoridan engil "quruq" gaz, pastki qismidan to'yingan absorbent va  $C_3$ - $C_4$  gazlari chiqadi. Absorberda gazlarni yaxshi yutilishini ta'minlash uchun 1,2-2 MPa bosim hosil qilinadi.



## AGFU NING SXEMASI

1-tomchi ajratuvchi; 2-absorber; 3-tindirish kolonnasi; 4- propan kolonnasi; 5-butan kolonnasi; 6,7-tozalash sistemasi. 85

**tayanch so'zlar va iboralar** absorber; tindirish kolonnasi; popan-propilen gazlari; butan-butilen; absorbent.

## Savollar

1. AGFU qurilmalarida absorbent sifatida nima ishlatiladi?
2. AGFU qurilmalarida propan va propilen gazlari aralashma holda olinadimi, yoki bir-biridan ajratiladimi?
3. AGFU qurilmasi asosiy apparatining nomi nima?
4. Separator nima vazifani bajaradi?
5. Separatordan chiqayotgan gaz qanday gaz hisoblanadi?
6. Benzinda erigan gazni qanday ajratib olinadi?
7. Gazsimon maxsulotni rektifikasiya qilish uchun nima qilish kerak?
8. Gazsimon maxsulotni sovitish qanday amalga oshiriladi?
9. Deetanizatoridan qanday gazlar ajralib chiqadi?

10. Deetanizatoridan keyingi joylashgan kolonnadan qanday uglevodorodlar fraksiyaga bulinadi?

## 14 - MA'RUZA.

### Organik sintez korxonalaridagi to'yinmagan gazlarini ishlatish

#### Reja:

1. Yengil gazlar tarkibidagi to'yinmagan uglevodorodlar;
2. To'yinmagan uglevodorodlarni sanoatda qo'llash;
3. Izobutanni butilen bilan alkillash, sanoatdagi qurilmalar.

AGFU ustanovkalarida engil gazlar, propan-propilen va butan-butilen fraksiyalari ajralib chiqadi. Odatdagi gazlar tarkibida to'yinmagan gazlardan: etilen, propilen, butilenlar bor. Asetilen, butadien gazlari piroliz ustanovkalaridan va qattiq rejimda ishlaydigan termik ustanovkalaridan chiqayotkan gazlarni tarkibida bordir. To'yinmagan gazlar polimerlar olish uchun ishlatiladi. Polimerlar olish jarayonida to'yingan gazlar qatnashmaydi, lekin reaktorni issiqlik balansini tekislab turadi, polimerlash jarayonining chuqur ketishiga yo'l qo'ymaydi. **Izobutanni olefinlar bilan alkillashning kimyosi, qo'llaniladigan katalizatorlar** Izobutanni olefinlar bilan alkillanganda / masalan butilen bilan / benzin fraksiyasi hosil bo'ladi. Bu benzin asosan izobirikmalardan tarkib topgan bo'lib uning oktan soni 90-95 /mm/ga tengdir. Bu fraksiya avtomobil benzinlariga qo'sxiladi. Bu reaksiyani 1932 yilda V.I.Ipatev ixtiro etkan. Bu jarayon  $AlCl_3$  katalizator sifatida sulfat kislotasi va suyuq HF kislotasi ishlatiladi. Shuni qayd qilib o'tish kerakki, kislotalar ishtirokida uchinchi uglerod atomi bo'lgan uglevodorodlarni alkillash nisbatan engil boradi. Izobutanni etilen bilan alkillash reaksiyasi juda sust amalga oshadi. Propilen va butilenlar tezlikda reaksiyaga kirishadi. Izobutanni butilen bilan alkillash jarayonida 96-98% li sulfat kislotasi va propilen bilan alkillanayotganda 98-100% ligi ishlatiladi. Ishlash jarayonida katalizator qisman yangisi bilan almashtirilib turiladi. Asosiy reaksiya butilen bilan: Alkillash reaksiyasi issiqlik chiqazish bilan sodir bo'ladi.

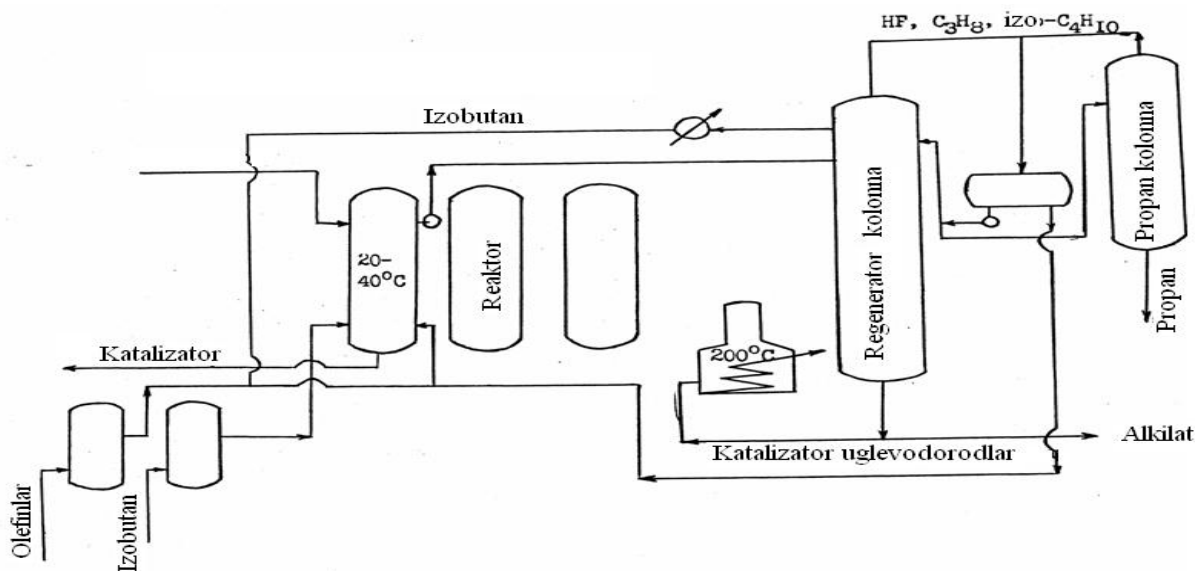
Sulfat kislotasi ishtirokida jarayon 0 dan 10<sup>0</sup> C gacha va HF kislotasini ishtirokida 25-30<sup>0</sup> Cda olib boriladi. Bunga sabab xarorat 10-15<sup>0</sup> C dan yuqori ko'tarilganda sulfat kislotasi uglevodorodlarni oksidlay boshlaydi. Reaksiya 0,3-1,2 MPa bosimda amalga oshadi. Kislotalar olefinlarni polimerlash reaksiyasini kuchaytirishi mumkin. Shuning uchun reaksiya zonasida izobutanni olefinga nisbatini (4÷10):1 miqdorda olib boriladi. Katalizatorning miqdorini uglevodorodlarga nisbati 1:1 ga teng bo'lsa jarayon yaxshi natijalar beradi. Izobutanni olefinga nisbatini oshirish maqsadida reaktorlarda xom ashyo maxsus moslamalar yordamida aralashtirilib turiladi.

**Izobutanni butilen bilan alkillashni sanoatdagi qurilmalari** Sulfat kislotasining ishtirokida izobutanni butilenlar bilan alkillash jarayonini sanoatda amalga oshiriladigan qurilmalarining asosi reaktor hisoblanadi. Ilgarigi reaktorlarni kontaktor deb atalar edi. Zamonaviy qurilmalarda kaskadli reaktor ishlatiladi. Bu reaktorlarda izobutan va butilenni aralashmasi hom ashyo sifatida seksiyalarga beriladi. Birinchi seksiyaga aylanib yuruvchi izobutan va sulfat kislotasi beriladi. Reaktorning oxirgi kamerasidan hosil bo'lgan alkilat chiqadi. Shu seksiyadan gaz xolidagi aylanib yuruvchi izobutan kompressor orqali yana reaktorni birinchi seksiyasiga beriladi. Hosil bo'lgan alkilat birinchi kolonna - propan kolonnasiga beriladi. Bu erda alkilatdan propan gazi ajratib olinadi. So'ngra alkilat izobutan kolonnasiga tushadi. Kolonnada alkilatdan izobutan ajralib chiqib yana reaktorga beriladi. Alkilat esa butan kolonnasiga keladi. Butan gazidan tozalangan alkilat alkilatni haydash kolonnasida ikki qismga ajraladi. Kolonnaning ustki qismida engil alkilatning bug'lari chiqadi. Kolonnaning pastki qismidan og'ir alkilat fraksiyasi olinib, kerosin sifatida ishlatiladi. Reaktorda harorat 10-11<sup>0</sup> C dan past bo'lishi tavsiya qilinmaydi. Birinchi seksiyada bosim 0,15-0,20 MPa ga teng bo'lib, keyingi xar bir seksiyalarda 0,01-0,02 MPa pasayadi. Hom ashyoni berilish hajmiy tezligi 0,3 s<sup>-1</sup> ga teng. Harorat va bosimni shu tarzda bo'lishi izobutanni bir qismini bug'lanib gazga aylanishga imkoniyat hosil etadi. Reaksiyadan chiqqan issiqlik izobutanni bug'lanishi hisobiga yutiladi. Shu tarzda reaktorda xarorat bir meyorda ushlab turiladi. Ikkita besh bosqichli reaktori bo'lgan qurilma kuniga 950 m<sup>3</sup> alkilat ishlab chiqaradi. Olingan

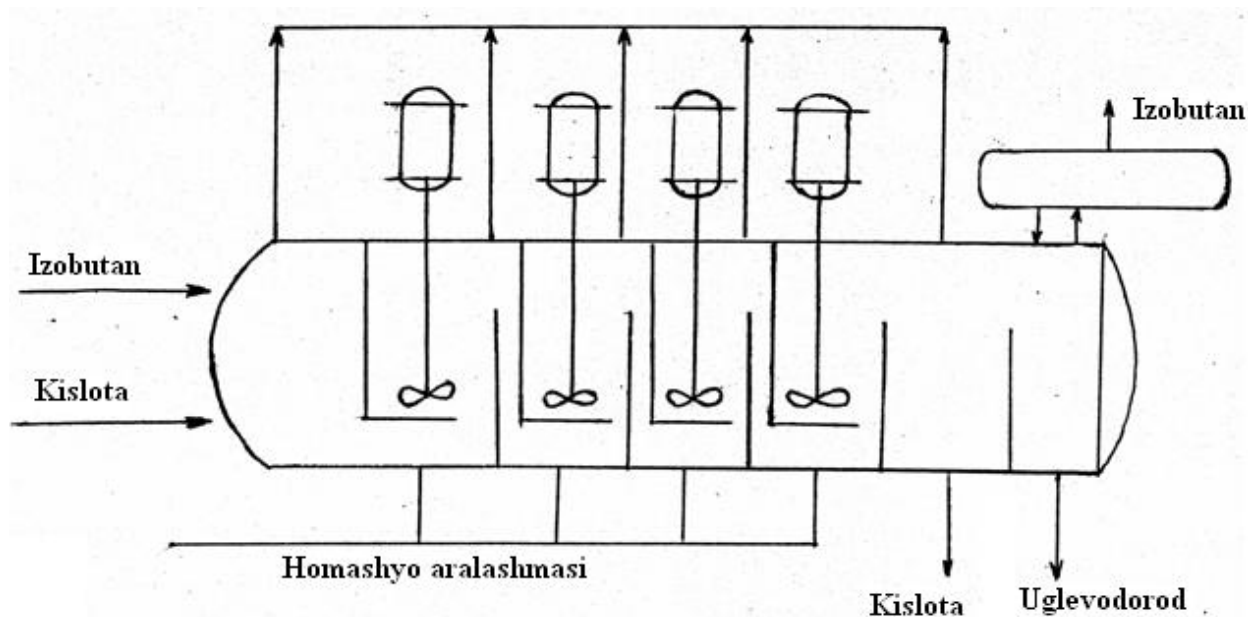
maxsulot shisha paxtasidan o'tkazilib so'ngra boksit yordamida tozalanadi. Chet elda izobutanning olefinlar bilan alkillaashni sanoatda HF kislotasi ishtirokida amalga oshiriladi. Suyuq HF kislotasi sulfat kislotaga nisbatan aktivroq va engilroq (qaynash temperaturasi  $20^{\circ}\text{C}$ ) bo'lganligi sababli, osonroq regenerasiya bo'ladi. Zichligi ham sulfat kislotasidan kamroq  $\approx 1,0$ , sulfat kislotaniki esa 1,84. Shu sababli yaxshiroq emulsiya hosil qiladi, aralashtirilib turuvchi moslamagan hojat qolmaydi. Ammo kislotani regenerasiyasi murakkabdir (sxema).

Bu sxemada trubchaty reaktor ishlatiladi. Hom ashyo boksit yordamida namlikdan holi bo'lib reaktorga keladi. Reaktor suv bilan sovutilib turadi. Reaksiya  $20-40^{\circ}\text{C}$  xaroratda ketadi. Alkilat katalizatoridan ajralgandan so'ng regenerator kolonnasiga keladi. Regeneratorni pastki qismi  $20-220^{\circ}\text{C}$  gacha isitiladi. Shu sababli alkilatni tarkibidan izobutan, propan va katalizator ajralib chiqadi. Bu mahsulotlarni bir qismi sovutgichga boradi, gaz qismi propan kolonnasiga tushadi. Generator kolonnasining ostki qismidan alkilat chiqib boksit bilan tozalanib olinadi. HF kislotasi o'ta zaharli bo'lgani uchun texnika xavfsizligiga katta e'tibor beriladi. Bu qurilmalar sulfat kislotali qurilmalarga qaraganda soddaroq bo'lgani uchun kengroq qo'llaniladi.

## HF YORDAMIDA IZOBUTANNI OLIFINLAR BILAN ALKILLASH QURSLMASINING SXEMASI



## KASKADLI REAKTORINI ISHLASH SXEMASI



**tayanch so'zlar va iboralar** to'yingan gazlar; izobutan; alkilash; kaskadli reaktor; alkilat.

### Savollar

1. Izobutanni butilen yoki propilen bilan alkilash jarayonida qanday katalizator ishlatiladi?
2. Izobutanni butilen bilan alkilanganda qanday mahsulot olinadi, u nima maqsadda ishlatiladi?
3. Izobutanni butilen bilan alkilash qurilmasida qanday reaktor ishlatiladi?
4. Bu xildagi qurilmada chet elda qanday katalizator ishlatiladi?
5. AGFU qurilmasida qanday gaz fraksiyalari ajralib chiqadi?
6. Izobutanni olifinlar bilan alkilash jarayonidan olingan benzinni oktan soni nechaga teng?
7. Izobutannm olafinlar bilan alkilash jarayonini qachon va qaysi olim ixtiro qilgan?
8. Alkilash jarayoniga qaysi uglevodorod engil kirishadi?
9. Alkilash jarayoni ekzotermikmi yoki endotermik?
10. Akilash jarayonini amalga oshiradigan reaktor yana qanday nomlangan?

### 15 - MA'RUZA.

#### Tabiiy gazni tarkibi to'g'risida umumiy tushuncha. gazni qayta ishlashga tayyorlash

##### Reja:

1. Tabiiy gazni tarkibi to'g'risida tushuncha;
2. Tabiiy gazni qayta ishlash, gazlarni  $H_2$  va  $CO_2$  birikmalaridan tozalash;

### 3. Gazlarni tozalashning absorbsiya va adsorbsiya usullari.

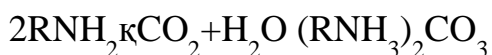
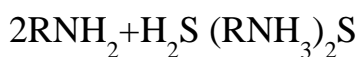
#### *Tabiiy gazni qayta ishlash taraqqiyotida hozirgi zamon talablari*

Mamlakatimizni er ostidan olinayotkan gazlarning 70 % ga yaqini sanoatda yonilg'i va hom ashyo sifatida ishlatiladi, 20 % ga yaqini elektroenergiyani ishlab chiqarish uchun yonilg'i sifatida foydalaniladi. Hozirgi vaqtda tabiiy gazlar er ostidan olingandan so'ng konlarda qayta ishlanib, ularni tovar gaz holiga keltiriladi, shu bilan birga, undan etan, propan, butan, izobutan gazlari, oltingugurt, merkaptanlar, gazokondensat, hatto motor yonilg'ilari ishlab chiqariladi. Yer ostidan gaz bosim ostida chiqadi va tashqariga chiqqandan keyin bosim pasayadi. Shuning natijasida gazning tarkibidagi suyuq holdagi qismi kondensasiyaga uchrab ajralib chiqadi, buni gaz kondensati deymiz. Kondensatdan tozalangan gazni tarkibida yana birmuncha zaharli chiqindilar bor. Tabiiy gaz  $C_n H_{2n+2}$  to'yingan uglevodorodlardan iborat. Kimyoviy tarkibi: asosan metan gazi 96-99 % ni tashkil etadi. Oz miqdorda  $C_2-C_4$  gazlari bor. SHular bilan birga n-pentan, izo-pentan, geksan, geptan va boshqa og'ir uglevodorodlar ham qo'sxilib chiqadi. Bulardan tashqari azot,  $CO_2$ ,  $H_2S$ , inert gazlar (Ar, Ne, Kr, Xe, Ne) ham mavjuddir. Azot va  $CO_2$  hamma gazlarda 10 %, ba'zan undan ortiq hajmda uchraydi. Bular keraksiz gazlardir.  $H_2S$  gazi esa zaharli, suv bilan qo'sxilib metall buyumlarni korroziyaga olib keladi. Shuning uchun  $100\text{ m}^3$  gazda 2 g  $H_2S$  qolguncha tozalanadi. Geliy esa 1 % dan kamroq. Tabiiy gaz odatda uzoq masofalarga trubalar orqali uzatiladi. Gaz yo'lida iqlim sharoiti har xil bo'lganligi sababli gazni tarkibidagi suvdan tozalash ahamiyatga ega.

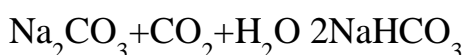
Gazni tarkibidagi namlik, suyuq uglevodorodlar, zaharli va boshqa chiqindilar gaz trubalarini ish samaradorligini kamaytiradi, korroziyani kuchaytiradi, kompressorlarni iste'mol qiladigan energiyasini ko'paytiradi, kuzatish va tekshirish moslamalarini trubkalarida tiqilib qoladi. Bular texnologiya qurilmalarini ishini murakkablashtiradi, avariya holatiga olib kelishi mumkin. Shu sababli tovar gaziga quyidagi talablar qo'yiladi: 1) Bizni sharoitimizda qish davrida (X-IV) –  $6\text{ }^\circ\text{C}$ , yoz davrida (V-IX)  $0\text{ }^\circ\text{C}$  dan yuqori xaroratda gazni tarkibidan suv kondensati hosil

bo'lishi mumkin emas. 2) Mexanik chiqindilar  $100 \text{ m}^3$  gazni tarkibida 0,1 g dan oshmasligi shart. 3)  $\text{N}_2$  gazini miqdori  $100 \text{ m}^3$  gazni tarkibida 2 g dan oshmasligi shart. 4) Kislorodni miqdori 1 % dan oshmasligi shart. 5) Qish va yoz fasllarida  $\pm 0^\circ \text{C}$  da gazlarning tarkibidagi suyuq CH larni ajralib chiqmasligi. Tovar gazni sifatini uzluksiz ravishda avtomatlashtirilgan moslamalar yordamida tekshirib boriladi. **Gaz va suyuqlik aralashmasini ajratishni fizikaviy asoslari** Tabiiy gaz maxsus kurilmalarda tindirilib uni gaz kondensati va suvdan ajratilgandan keyin ham gazning hajmida suyuqlikning juda mayda zarrachalari qoladi. Zarrachalarning kattaligi 0,1-20 mkm dan to 1000 mkm ga teng. Gazni trubalar moslamalar ichida xarakat qilganda suyuqlik zarrachalari bir-biri bilan birlashib zarracha kattalashishi mumkin va aksincha gaz yuqori tezlik bilan xarakat qilsa zarrachalarning hajmi maydalanib ketishi mumkin. Tovar gazning  $1 \text{ m}^3$  da 300-350 mg suyuqlik qolishi mumkin. Qolgan qismini maxsus separatorlarda ajratib olinadi. Separatorlar ishlash uslubiga qarab bir necha xil bo'ladi: 1) Suyuqlik zarrachalari o'z og'irligi tufayli ajraladi-gravitatsionnyy. 2) Zarrachalar inersiya kuchi yordamida ajraladi-inersionnyy. 3) Zarrachalar markazdan uzoqlashuvchi kuch hisobiga ajraladi-sentrobejnyy. 4) Filtrlovchi - suzuvchi. **Gazlarni  $\text{H}_2\text{S}$  va  $\text{CO}_2$  dan tozalash usullari**  $\text{H}_2\text{S}$  va  $\text{CO}_2$  gazlari ko'pincha yer ostidan olinayotkan tabiiy gazlarni tarkibida uchraydi. Ularni miqdori xar xil: bir prosentdan kam, ba'zan bir necha prosentgacha etadi.  $\text{CO}_2$  gazi aytarliq zararsiz,  $\text{H}_2\text{S}$  esa oz miqdori zararlidir. Gazlarni  $\text{H}_2\text{S}$  va  $\text{CO}_2$  dan tozalashni bir necha xil usullari bor. Ular asosan ikki guruxga bo'linadi: absorbsiya va desorbsiya usullari. Absorbsiya usuli o'z navbatida ikkiga bo'linadi: kimyoviy (xemosorbsiya) va fizikaviy.

Xemosorbsiya (kimyoviy) usulda gaz xemosorbent bilan reaksiyaga kirishadi. Absorbent sifatida etinolaminlar (mono-, di-, tri-), ishqoriy metallarni karbonatlari, temir gidrooksidi va boshqalar ishlatiladi. Fizikaviy usulda esa suv, organik erituvchilar - no-elekrolitlar (N-metilpirrolidon, sulfolan, metanol va boshqalar) ishlatiladi. Monoetanolami, bilan  $\text{H}_2\text{S}$  va  $\text{CO}_2$  larni reaksiyalari:



(RNHonoetanolaminning eritmasi 10 dan 30 % gacha ko'pincha 15-20 % mass. holatida ishlatiladi. Temperaturani yuqoriga ko'tarilsa erituvchimiz o'z holiga keladi va yana ishlatiladi. Ishqoriy metallar (kaliy yoki natriy)ning karbonat tuzlarini eritmasini rN9-11 ga tengdir. Ular ishqoriy xususiyatga ega. SHu sababli ular kislotaga xossasiga ega bo'lgan Ha CO2 azlarini adsorbsiya qilish imkoniyatiga egadir.



Na+NaHCO<sub>3</sub> osil bo'lgan NaHCO<sub>3</sub> asini isitilsa yana Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> hosil bo'lib, ishlab chiqarishga qaytarib beriladi. **Tozalashning adsorbsiya usuli** Qo'llaniladigan adsorbentlarning orasidan nisbatan yaxshirog'i seolitlardir. Seolitlar Han bir vaqtda boshqa oltingugurt birikmalari va og'ir uglevodorodlarni ham o'z g'ovoklarida yig'ib oladi. Odatda regenerasiya gazini Klaus ustanovkasiga berilishi mo'ljallangan. Ammo regenerasiya gazlarida uglevodorodlar ham mavjuddir. Bu uglevodorodlarni chiqindi sifatida ketishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari regenerasiya xaroratida (350-400 oC) og'ir uglevodorodlar smolasimon moddalar hosil qilib adsorbentni ishdan chiqaradi. Shu sababdan adsorbsiya boshqa, masalan adsorbsiya usulidan keyin qolgan Hoz miqdorini tozalash uchun qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

**tayanch so'zlar va iboralar** to'yingan gaz; metan; suyuq uglevodorodlar;  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{S}$

NaHS<sub>3H3</sub> ni eritm<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> eritm<sub>2</sub>S bil<sub>2</sub>S ni

adsorbsiya; desorbsiya; adsorbsiya.

### Savollar

1. Tabiiy gazni tarkibi asosan nimadan iborat?
2. Tabiiy gaz o'zi bilan qanday chiqindilarni olib chiqadi?
3. Tabiiy gazni uzoq masofalarga uzatishdan ilgari uning sifatiga qanday talablar qo'yiladi.?
4. Tabiiy gazni suyuqliqdan va namlikdan tozalash nimaga asoslangan?
5. Tabiiy gazni H<sub>2</sub>S va CO<sub>2</sub> chiqindilardan tozalash nimaga asoslangan?

6. Er ostidan gaz er yuziga chiqqanda qanday uzgarishga uchraydi?
7. Gaz tarkibidagi zaxarli vodorod sulfid gazi qanday zararli oqibatlar bor?
8. Tabiiy gaz tarkibida inert gazlar miqdori qancha?
9. Tabiiy gazni suvsizlantirishning axamiyati nimadan iborat?
10. Gazni tozalashda ishlatiladigan absorbecktni qanday qilib regenerasiya qilinadi?

### Maruza-16.

#### Organik birikmalarni elektrolitik usulda ishlab chiqarish texnologiyasi

##### Reja:

1. Organik birikmalar elektrosintezi. elektroliz reaksiyalari. katoddagi jarayonlar

2. Anodda o'tkaziladigan reaksiyalar

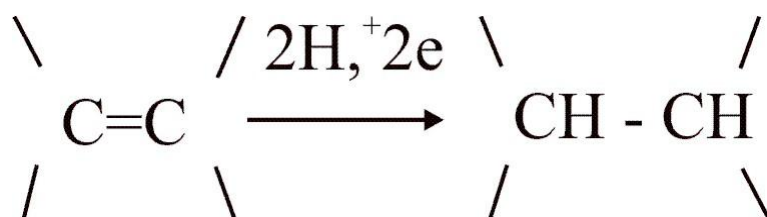
3. Anodda o'rin olish va biriktirib olish reaksiyalari

Organik birikmalar elektrosintezi. Elektroliz reaksiyalari. katoddagi jarayonlar.

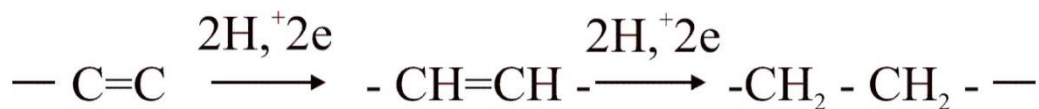
Uglerod - uglerod bog'larning qaytarilishi. Qisqa uglerod- uglerod bog'larining reaksion qobiliyati sezilarli darajada organik birikmalar xossalariga ta'sir etadi.

Elektrokimyoviy aktivlik darajasi bo'yicha izolyatsiyalangan qo'sh bog' tarkibli birikmalar elektronoakseptorlik xossalarini aniq namoyon etadi. Masalan: - CN, - SOON va boshqa (aktiv ikkilamchi bog' tarkibli) va qisqa bog'larga birikkan funktsional gruppalariga ega bo'lgan birikmalardan farq qiladi.

Izolyatsiyalangan qo'sh bog'li birikmalar katodda o'ziga mos keluvchi to'yingan uglevodorodli birikmalarga qaytariladi.

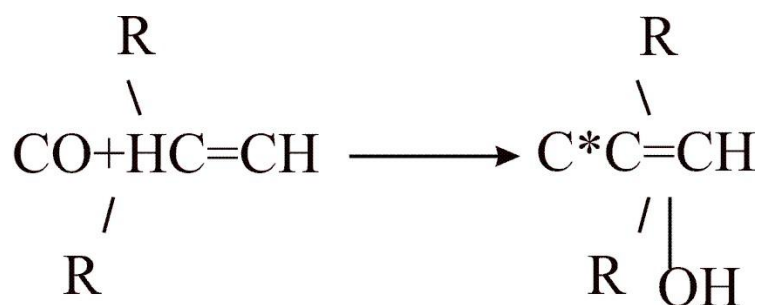


Etilenli birikmalarga o'xshash atsetilen hosilalari ham qaytariladi.



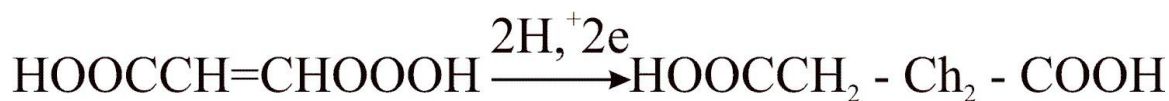
Atsetilen bog'li birikmalarning qaytarilish jarayoni bosqichli o'tkaziladi va ma'lum sharoitlarda etilen shosilari olishda bosqichlar tixtatilishi sham mumkin. Atsetilenli birikmalarning etilenga qaytarilishi uchun eng yaxshi elektrod material mis-kumush qotishmasidir. Etilen bog'larining yuqori unum bilan qaytarilishi g'ovak platina va palladiyli elektrodalarda o'tkaziladi.

Atsetilenli birikmalarning etilenli birikmalarga selektivli qaytarilishi amaliy ahamiyatga ega. Favorskiy tomonidan kashf qilingan ketonning atsetilen bilan iondensatsiyalanish reaksiyasi, atsetilen

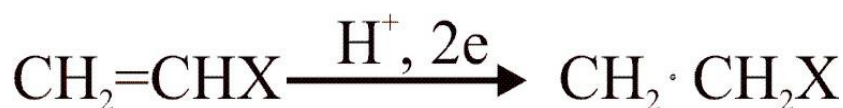


Sanoat spirti ishlab chiqarishda bu qulay usul shisoblanadi. Atsetilenli spirtlarning degidratlanishidan etilenli birikmalarga shosil biladi va sintetik kauchuk olish uchun yil ochiladi.

Misol uchun etilen birikmalarining qaytarilish reaksiyalariga - malein kislotasining yantar kislotasiga elektr qaytarilishini kirsatish mumkin.

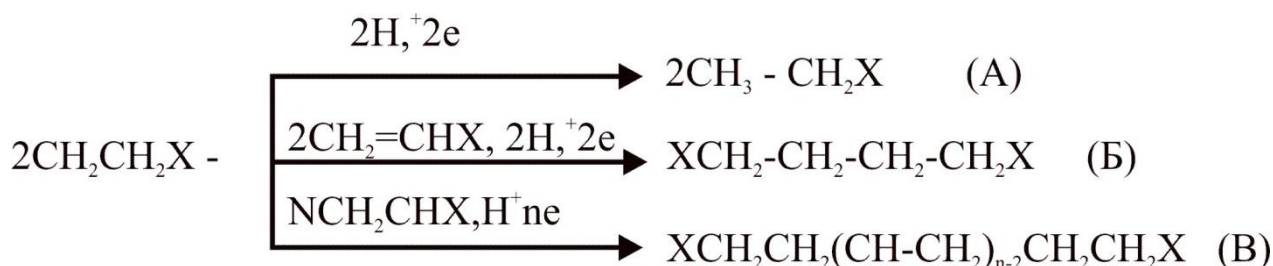


Elektr qaytarilishi jarayonida aktiv qish bo'li birikmalardan osonlik bilan bimolekulyar mashsulotlar shosil biladi, gidrodimerlar qaytariladi. Gidrodimerlar quyidagi yil bilan shosil qilinadi: modda molekulasi katodda ikkita elektron va proton biriktirib oladi, bu organik ion shosil qilishga olib keladi.



Bu erda, X -elektroaktseptor gruppasi.

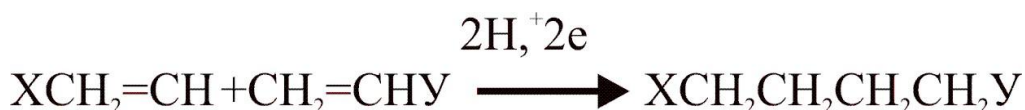
Elektroliz sharoitiga qarab, ionlar turli xil reaksiyalarga kirishadi.



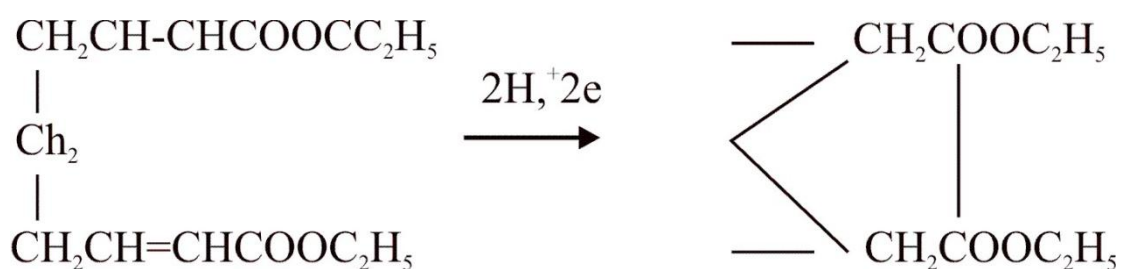
Proton donor miqdori kipligi va boshlan\ich olefin kontsentratsiyasi kamligi uchun tiyangan birikma shosil biladi. (A) Olefin kontsentratsiyasi oshishi, olefinga ionning nukleofil birikishi natijada dimer mashsulot shosil biladi (B). Oxirida, olefin kontsentratsiyasi juda yuqori bilganda va proton donor kontsentratsiyasi kam bilganda ionli polimerlanish boshlanadi.

SHunday qilib, boshlan\ich moddalar kontsentratsiyasi va erituvchi proton - donor izgartirish natijasida olefinni qaytarilish jarayonnini shoshlagan yinalishda olib borish mumkin.

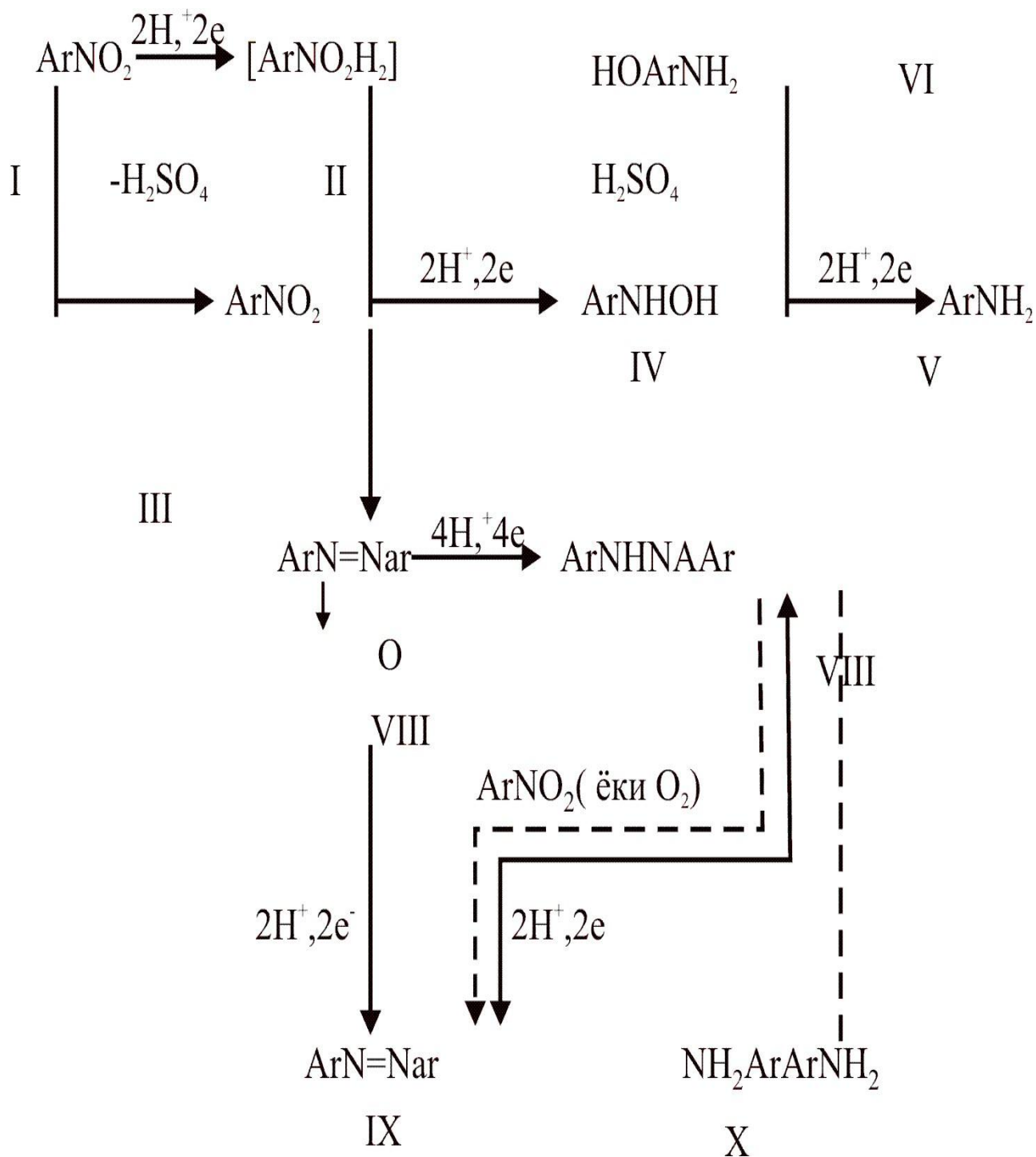
Tiyinmagan birikmalarning elektrokimyoviy dimerlanishi chiziqli uglerod bifunksional birikmalari sintezi uchun qulay usul shisoblanadi. Agar ikki modda aralashmasi elektrolizlansa dimer mashsulot shosil bilish moyilligi bilgan, gidrodimerlanish mashsulotlarini olish mumkin.



Agar organik modda molekulasida ikkita funksional gruppasi bilsa, ulardan shari biri gidrodimerlanish reaksiyasiga kirishish qobiliyatiga ega biladi, ayrim shollarda elektroliz jarayonida tsiklik birikmalað shosil bilishi mumkin. Masalan:



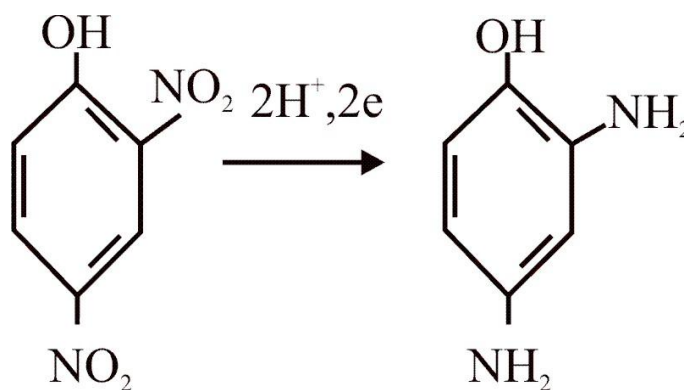
Bunday gidrotsikllanish reaksiyalari tirt, besh va olti shalqali tsiklli birikmalar sintezi uchun muvaffaqiyat bilan qillanilmoqda. Katoddagi reaksiyalar turlarining eng kip irganilgani funktsional gruppalarning elektr qaytarilishi shisoblanadi. Aromatik nitrobirikmalarning elektr qaytarilishi tiliq tekshirilgan. Katodda itkaziladigan jarayonning umumiy sxemasi quyidagi kirinishda tasvirlangan.



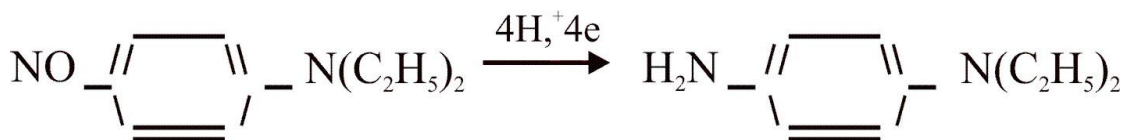
Nitrobirikmalar elektr qaytarilish reaksiyalaridan n -aminofenol olinishidan tashqari, nitrobenzoldan benzidin olinishi amaliy ahamiyatga ega (biyoqlar tayyorlash uchun preparat). Birinchi bosqichi suvli spirtning ishqoriy mushitida 80 OS da



2,4 -dinitrofenolning 2,4 -diaminofenolga qaytarilish jarayoni sham sanoatda amaliy ahamiyatga ega.

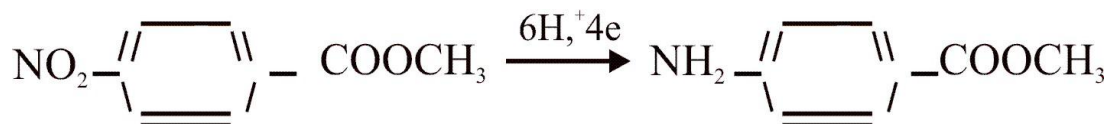


va n-ni trozofenildietilaminning n-aminodietilaniliga qaytarilishi



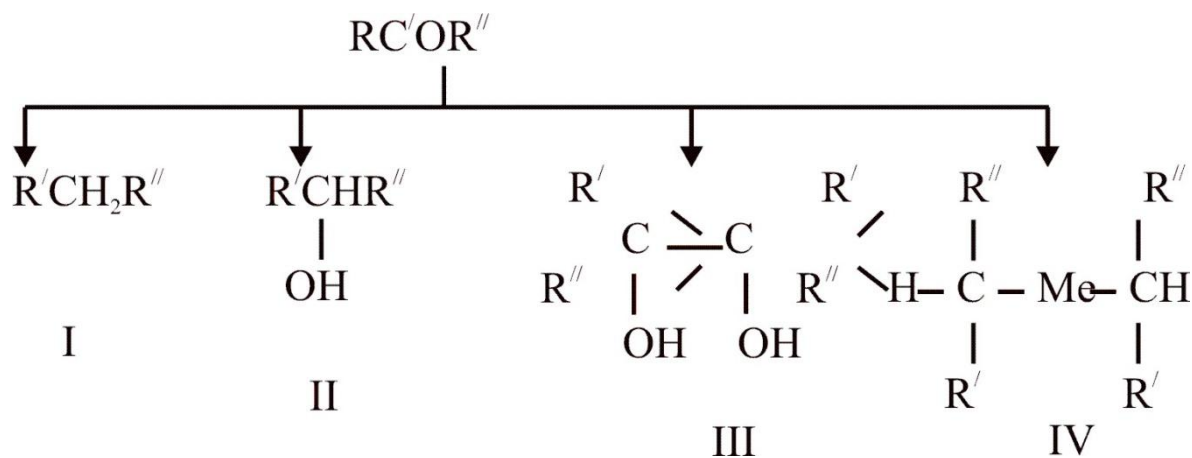
Ikki preparat sham fotografiyada qillanilmoqda.

n -nitrobenzol kislota metilefiridan metilantranilatni elektrokimyoviy olinishi usuli juda sham kelajagi bor shisoblanilmoqda.



Metilantranilat aromatik moddalar sifatida keng qillaniladi.

Karbonil birikmalar. Umumiy formulasi  $R'COR''$  (bu erda  $R'$ -alifatik yoki aromatik qoldiq, " $R''$ " -sham xuddi shunday yoki vodorod). Elektrokimyoviy qaytarilganda bir necha mashsulotlar shosil qiladi.

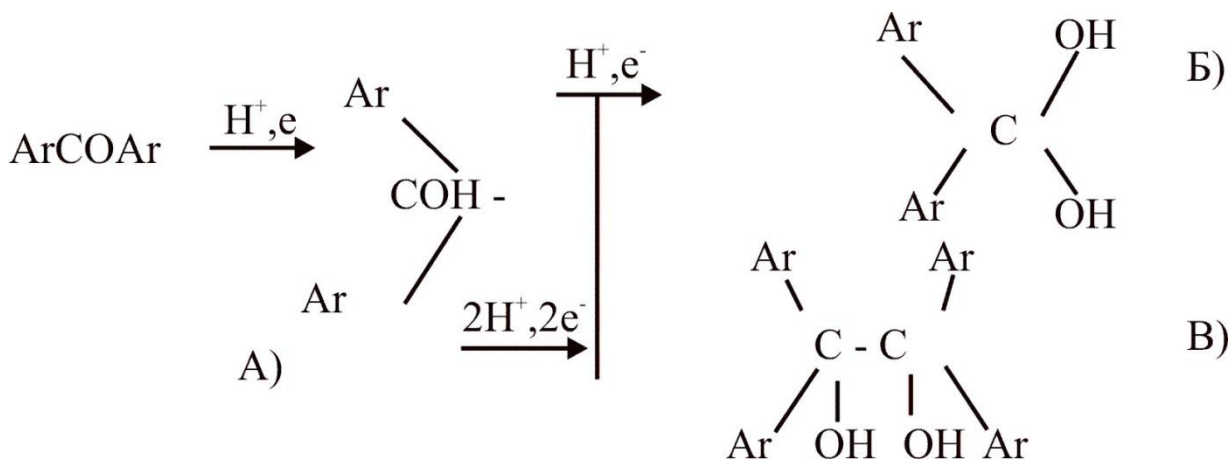


Bu erda, Me -katod materiali.

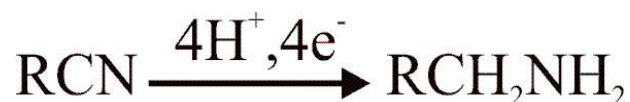
Elektroliz sharoitiga bog'liq sholda elektrokimyoviy qaytarilish natijasida I-uglevodorod, ikkilamchi spirt -II pinakon III, ayrim shollarda elektrod materialining buzilishi natijasida metallorganik birikmalar shosil biladi va ajralib chiqadi IV.

Pinakon unumi karbonil birikmalar tabiatiga sezilarli darajada bo'liq. Uglevodorodlar faqat kuchli kislotali eritmalar shosil qiladi. Ikkilamchi spirt olish uchun kuchsiz kislotali yoki neytral eritmalarini qillash tavsiya qilinadi.

Aromatik ketonlar qaytarilishining birinchi bosqichi erkin radikal (A) shosil bilishi shisoblanadi, bular yoki ikkilamchi spirtgacha qaytariladi, (B) yoki boshqa radikal bilan birikib pinakon shosil qiladi (V).



**Nitrillar elektrolitik mos keluvchi aminlarga qaytarilgan.**

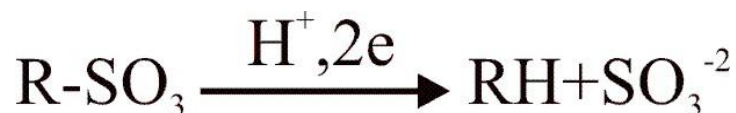


Nitrillar elektrokimyoviy qaytarilish jarayonlari ichida adiponitrildan geksametilendiamin olinish mumkinligini iqtirib itish



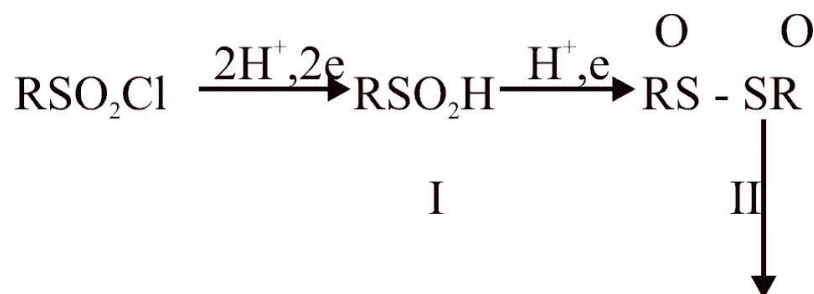
Geksametilendiamen poliamid tola va poliuretan smola ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Aromatik sul'fokislotalar. qaytarilganda katodda yuqori kuchlanishda sul'fogrúppadan vodorodni tortib oladi.



Bu jarayon disul'folash deyiladi.

Sul'foxloridlar qaytarilishini quyidagi sxema kirinishida yozish

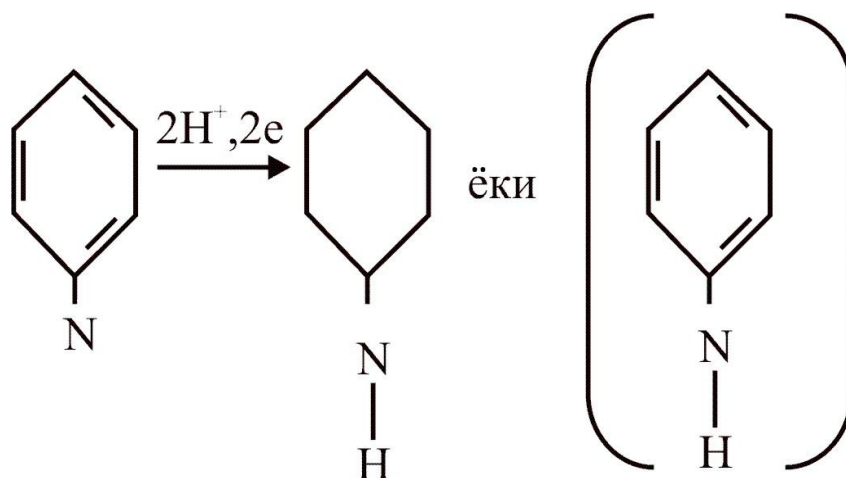


mumkin: IV III

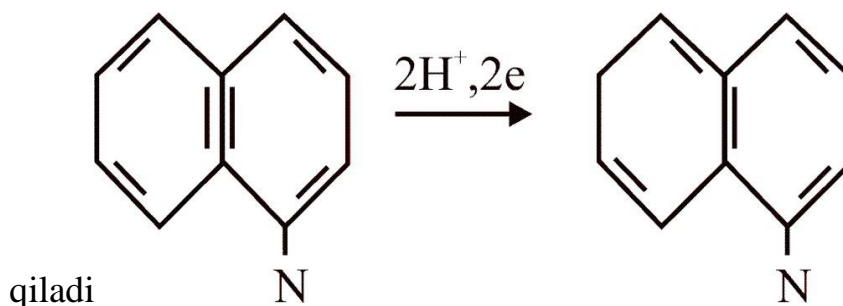
Jarayonni birinchi bosqichida sul'fin kislota shosil biladi (I), kiproq manfiy potentsialda disul'foksidgacha qaytariladi (II), oxirgisi disul'fidgacha qaytariladi (III), keyin disul'fidlar merkaptan (IV) ga aylanadi. U yoki bu mashsulot unumi qaytarilishi elektrod potentsiali bilan aniqlanadi.

Azot tarkibli geterotsiklik birikmalarning qaytarilishi SqN bo'ning metallar ustida sham yuqori, shai vodorod kam kuchlanishi bilan boradi.

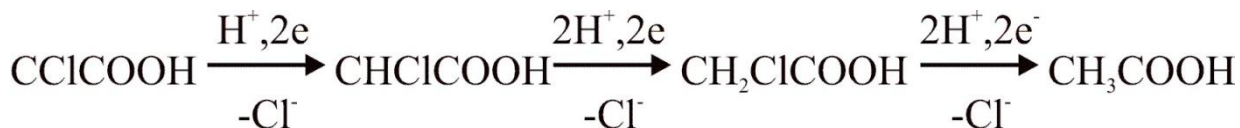
Masalan piridinning piperidingacha qaytarilishi



Xinolin digidroxinolinni shosil



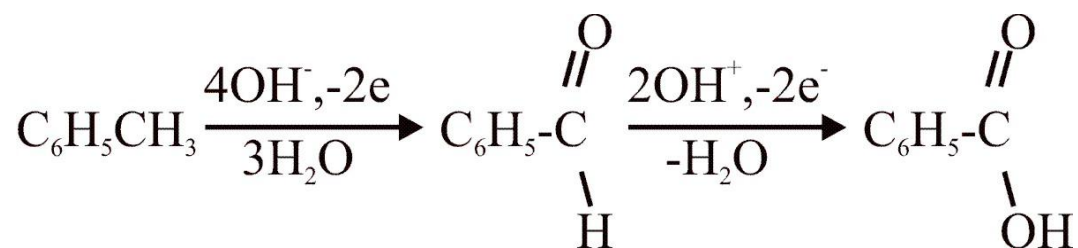
**Katodda galoidlarning ajralishi, masalan trixlor sirka kislotasi elektrokimyoviy qaytarilishi quyidagi reaksiya biyicha boradi.**



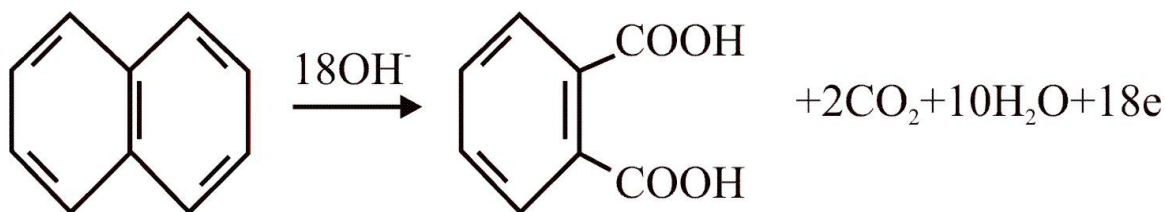
### Anodda o'tkaziladigan reaksiyalar

Oksidlanish. Anodli oksidlanish jarayonlari qoida biyicha tiliq bilmagan sholda itkaziladi, shuning uchun ularning qulayliklari unchalik katta emas. Aromatik uglevodorodlar alifatik yon zanjirning oksidlanishi yadroga nisbatan ancha oson

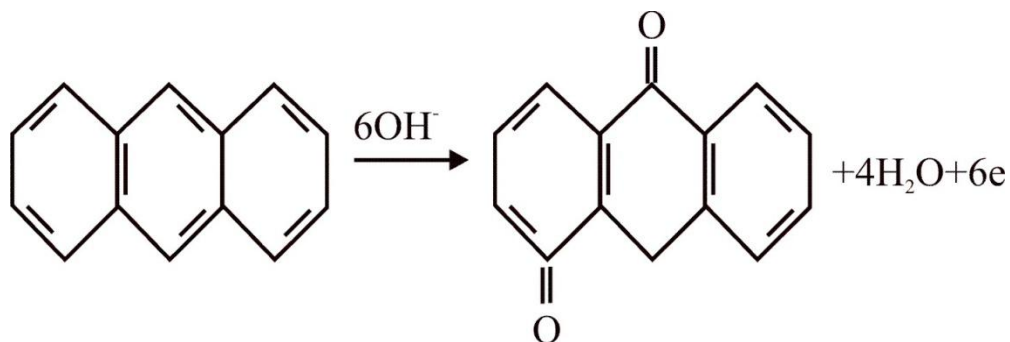
oksidlanadi. Masalan, toluolning oksidlanishidan benzal'degid va benzol kislota ajratib olish mumkin.



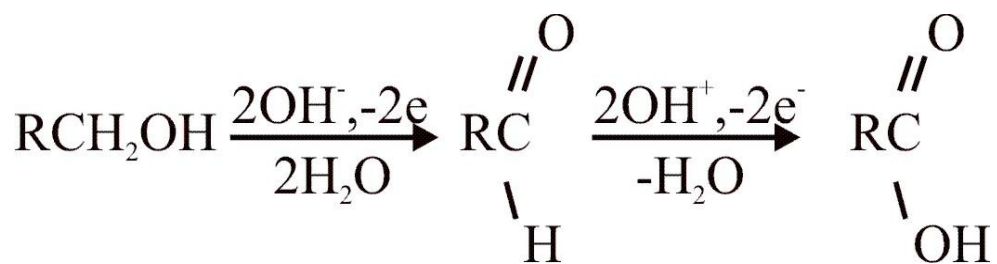
Al'degid va kislotalar shosil bilishi shar xil anodli potentsiallarda itkaziladi. Kislod tashuvchilađ ishtirokida naftalinni elektrokimyo -viy oksidlash ftal kislota shosil bilishi tiliq olib keladi.



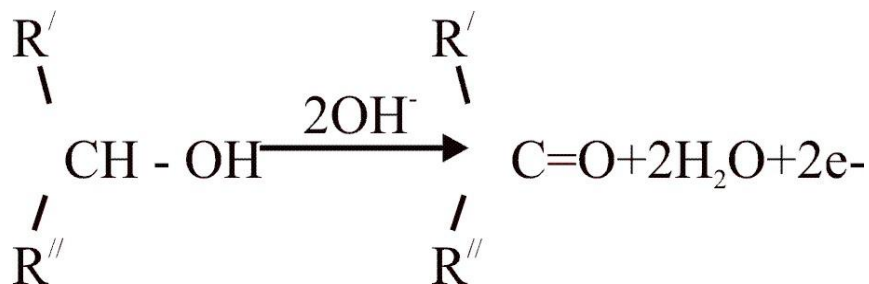
SHamda antratsenning antroxinongacha oksidlanishi.



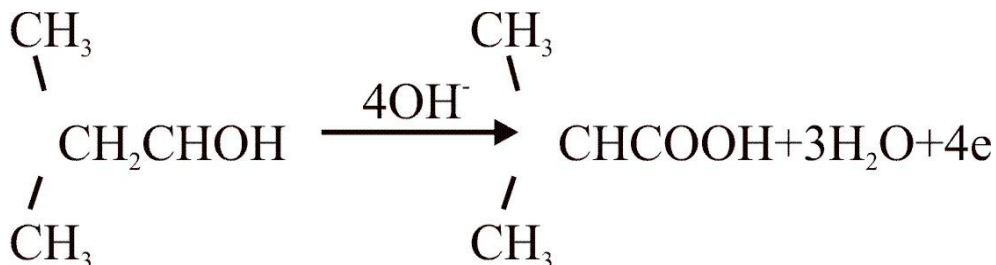
Nisbatan spirtlar anodda oson oksidlanadi. Masalan birlamchi spirtlarning mos keluvchi kislotalargacha oksidlanishi.



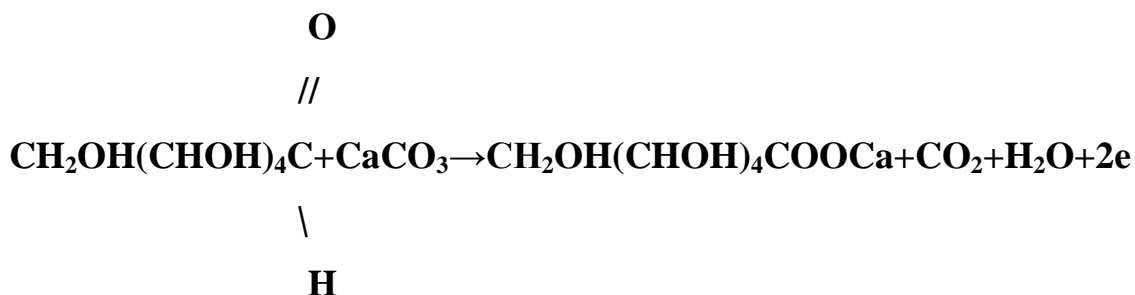
Ikkilamchi spirtlar past potentsiallarda ketonlargacha oksidlanadi.



*Spirtlarning oksidlanishi, platina, PbO2 yoki grafit anodlarda kuchsiz kislotali mushitda itkaziladi. Bu reaksiyalardan amaliy ahamiyatga ega bilgani shobutil spirtining izomoy kislotagacha oksidlanish jarayoni shisoblanadi.*



*ва глюкозадан кальций глюконат олиниши.*



Oxirgi reaksiyada glyukoza elektrolizi, tarkibida  $\text{NaSO}_3$  suspenziyasining natriy brom suvli eritmasida itkaziladi.

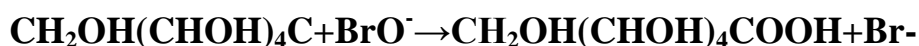
Anodli jarayon brom ionning gipobromit ionigacha oksidlanishi bilan tugaydi.



Gipobromit glyukoza bilan izaro ta'sirlashib, uni glyukon kislotagacha oksidlaydi.

**O**

//



\

**H**

va u kal'tsiy karbonat bilan neytrallanadi.

SHunday qilib, brom ionni kislorod tashuvchi sifatida ishtirok etadi.

Anodda o'rin olish va biriktirib olish reaksiyalari

Umumiy kirinishda, anoddagi irin olish reaksiyasi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi.



Bu erda, X - organik yoki noorganik anion.

Anodda irin olish reaksiyasiga shamma galloidlash reaksiyalariga taalluqli; yodlash, bromlash va ftorlash. Bu jarayonlardan amaliy ahamiyatga faqat elektrokimyoviy ftorlash ega, bu jarayon organik birikmalarning vodorod ftoridida elektrolizi orqali amalga oshiriladi, masalan:



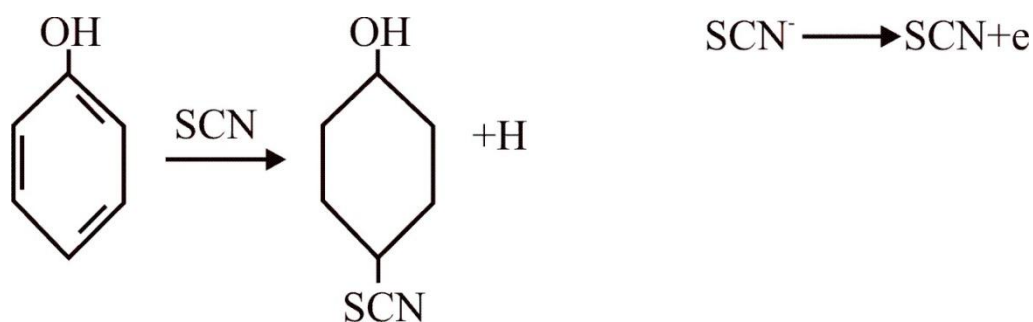
Elektrokimyoviy ftorlashda organik modda tarkibidagi barcha vodorod atomlarini irinini ftor egallaydi. Mashsulot tiliq unumi 30-50% kam shollarda oshadi.

Elektrokimyoviy ftorlash 5-20 O S temperaturada pilot apparatlarda itkaziladi. Anod material sifatida nikel, ayrim shollarda monel-metall ishlatiladi. Kipchilik

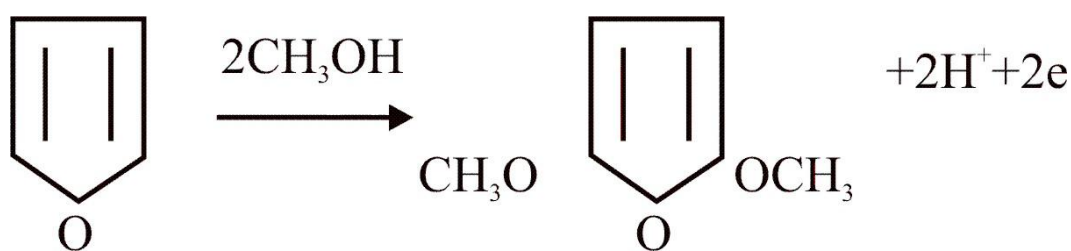
organik moddalar vodorod ftor bilan elektr tok itkazuvchi eritmalar shosil qiladi, shuning uchun elektr toki itkazuvchi moddalar kiritish shart emas. Ayrim shollarda elektr toki itkazishni oshirish uchun eritmada kal'tsiy yoki natriy ftorid eritiladi.

Elektroftorlash karbon va sul'fokislotalar va aminlarni perftorlashda qillaniladi. Oxirgisi inert gidravlik suyuqliklar sifatida foydalaniladi. Ftorli sul'fokislotalar xromlash jarayonida elektrolit emirilishini kamaytirish maqsadida kiritiladi.

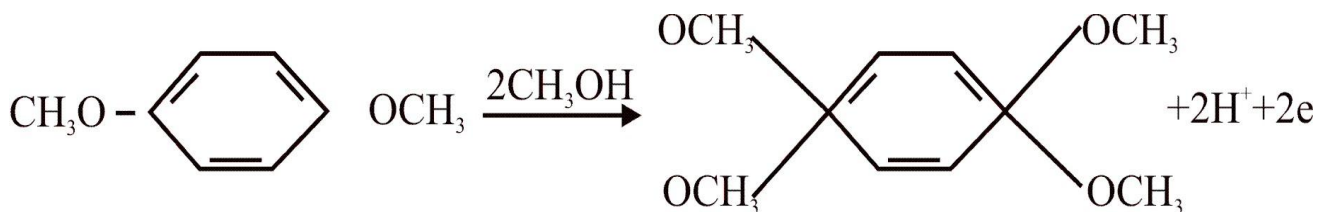
Anodli irin olish reaksiyalariga yana rodonlash reaksiyalar kiradi, kaliy radanit suvli eritmasida aromatik birikmalar elektrolizi itkaziladi. Xuddi shunday rodanfenol elektrolizida yuqori unum bilan olinadi.



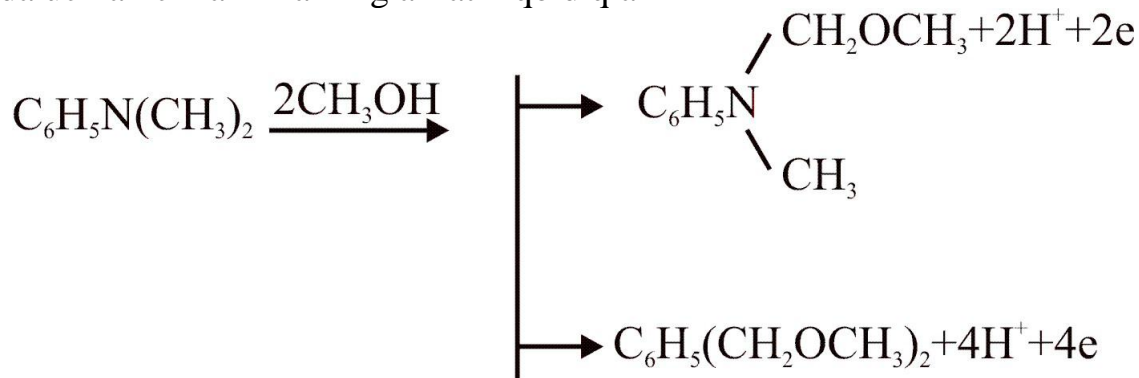
Elektrokimyoviy usulda organik funksional gruppalar kiritish mumkin. Amaliy ahamiyatga ega bilgan birinchi marta irganilgan furan va uning shosilalarining elektrokimyoviy alkoksillash reaksiyalardi.



*Elektrokimyoviy metoksillash reaksiyasini aromatik yadroga metoksil gruppalar kiritish uchun shu foydalanish mumkin.*



SHamda uchlamchi aminlarning alifatik qoldiqlari



Savollar:

1. Organik birikmalar elektrosintezini borish mexanizmini tushuntiring.
2. Anodda qanday reaksiyalar o'tkaziladi?
3. katoddagi jarayonlarni ayting.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Sokolov R.S. Ximicheskaya texnologiya, t. 1.2 - M.: Vldos, 2000.
2. Timofeev V.S., Serafimov L.A. Prinsipi texnologii osnovnogo organicheskogo i nefteximicheskogo sinteza. M.: Visshaya shkola" 2003.
3. Yukelson I.I. Texnologiya osnovnogo organicheskogo sinteza. M.: Ximiya, 1988.
4. Plushkin Ya.M., Vishnyakova T.M, Belov P.S. Praktikum po nefteximicheskому sintezu. - M.: Ximiya, 1985.
5. Lebedev N.N. Ximiya i texnologiya osnovnogo organicheskogo i nefteximicheskogo sinteza. - M.; Ximiya, 1958
6. Maksumova O.S., Turobjonov S.M. Organik sintez mahsulotlari texnologiyasi -T.: "Fan va texnologiya", 2010. 232 bet.
7. Adelson S. B., Vishnyakov T.I., Plushkin YaM. Texnologiya nefteximicheskogo sinteza. M": Ximiya 1985.